



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN**

**“DESCRIPCIÓN DE LA
ORQUIECTOMÍA APLICADA EN CERDOS
CRIPTÓRQUIDOS”**

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

PRESENTA:

VICTOR MANUEL MORALES FREDES

ASESOR: M.V.Z. RAFAEL ORDOÑEZ MEDINA

COASESORA: M.V.Z. IRMA TOVAR CORONA

CUAUTITLAN IZCALLI, ESTADO DE MÉXICO 2010



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DEDICATORIA

A mi Papá Nelson Morales

Gracias Papá por tus enseñanzas, por el apoyo incondicional durante toda mi vida, este trabajo lo dedico a ti, es la culminación de una larga etapa, que no hubiese sido posible de no ser por tu espalda. Gracias por llevarme en tus hombros y enseñarme la vida, gracias por darme las herramientas para luchar por la vida. Para ti Papá.

A mi Mamá Rebeca Fredes

Gracias Mami por estar ahí, paso a paso durante mi vida, gracias por apoyarme cuando quería tirar la toalla, hoy estoy terminando esta carrera gracias a ti. Gracias Mami por educarme, guiarme, escucharme, apoyarme. Gracias por tu amor incondicional. Para ti Mami.

A mi esposa Adriana Ronquillo

Gracias Chaparrita por todo tu apoyo, por esas desveladas estudiando a mi lado, gracias por esas ocasiones en que me ayudabas con las tareas, gracias por ese espacio que me diste para que pudiese estudiar y dedicarme 100% a la escuela. Gracias Palomita, por ti he llegado aquí, al final de la carrera. Gracias Adriana, gracias, para ti.

A mi amiga Jessica Páez

Gracias amiga, gracias. En cada momento de mi carrera has estado ahí, te conocí desde primer semestre y desde ese momento me brindaste tu apoyo, orientación, tu espacio. Gracias por esas tardes de café en las que podía distraerme un rato y renovar fuerzas, gracias por tus consejos. Gracias Jessi por apoyarme tanto en este trabajo, si no fuese por ti, aun estaría deambulando en cómo empezar. Eres grande amiga, gracias, para ti.

A mis profesores y amigos Rafael Ordoñez e Irma Tovar

Gracias a ustedes, quienes con toda la paciencia del mundo y una gran dedicación me guiaron por este camino del ser Médico Veterinario Zootecnista. Gracias por darme la oportunidad de aprender de ustedes y enseñarme la práctica. Gracias por darme la oportunidad de hacer este trabajo con su apoyo y orientación. Para ustedes, gracias.

AGRADECIMIENTOS

A mis Padres

Gracias por darme la vida, por cuidarme, por aconsejarme, por soportarme, por corregirme, por orientarme. Que increíble es mirar hacia atrás y ver que puedo decir con todo el orgullo del mundo que tengo excelentes padres, que han sido un gran ejemplo de vida y que hoy termino esta etapa de mi vida gracias a ustedes. Gracias, que si no fuera por su orientación tal vez sería nutriólogo o biólogo marino, y nunca hubiese conocido esta carrera que tanto me gusta y me satisface como persona.

Gracias, muchas gracias.

A mi familia

Gracias a mi Esposa y mi hijo, por estar ahí, permitirme distraerme un poco de las tensiones que provoca el estudiar, gracias por esos besos y abrazos que me motivaban a seguir adelante. Gracias por darme su amor y cariño.

A mis amigos

Jessica, Aurora, Orión, Mauricio, Rodolfo, Caro, Mitzel, Alejandra, Claudia. Gracias por su apoyo, gracias por esos momentos de estudiar juntos, de pasarnos apuntes, por recordarme las tareas que siempre se me olvidaban, por los trabajos juntos, por esos ratos de divertirnos y reírnos a carcajadas. Gracias por hacer de esta carrera un viaje lleno de aventura, alegría y emociones. Gracias a ustedes que hicieron de la escuela y la carrera un lugar ameno.

A mis Profesores

Gracias por instruirme en esta profesión, gracias por soportar a este estudiante tan preguntón y olvidadizo durante tanto tiempo, gracias por enseñarme cada área básica para mi profesión. Gracias.

A la UNAM

Gracias por darme la oportunidad de estudiar esta profesión, por brindarme todas las herramientas para prepararme lo mejor posible, gracias por dejarme ser azul y oro, colores que llevare con orgullo en mi corazón y buscare honrarlos en mi ejercicio profesional. Gracias

Esto es el final de la carrera, pero el principio de la profesión que tu universidad me diste. Hoy llevo el título y tu nombre, soy Médico Veterinario Zootecnista de la UNAM.

Indice

RESUMEN.....	2
INTRODUCCIÓN.....	4
ANTECEDENTES	7
Porcicultura a nivel mundial y nacional	7
Consumo mundial de carne de cerdo	9
Porcicultura en México	10
REVISIÓN ANATÓMICA.....	11
CRIPTORQUIDIA	13
OLOR SEXUAL.....	16
TÉCNICAS DE CASTRACIÓN EN CERDOS CRIPTÓRQUIDOS	18
JUSTIFICACIÓN.....	21
OBJETIVOS	22
Objetivo general.....	22
Objetivos particulares	22
MATERIALES	23
MÉTODO	24
DESCRIPCIÓN DE LA ORQUIECTOMIA DE ABORDAJE PARAMEDIAL PARA CERDOS CRIPÓRQUIDOS.....	34
DISCUSIÓN.....	41
CONCLUSIONES.....	44
BIBLIOGRAFÍA.....	45

RESUMEN

Como especie el suino (*Sus scrofa domestica*) ha sido de suma relevancia para el hombre ya que brinda una de las principales fuentes de alimento. Hoy en día, una de las actividades agropecuarias básicas a nivel mundial es la porcicultura, la cual comprende desde la pequeña producción hasta las unidades de producción intensivas de más de mil vientres. Para efecto de comercialización, el producto cárnico de cerdo es sometido a análisis de calidad, siendo algunos de los parámetros: el color de la carne, la cantidad de grasa, el sabor y el olor. Estos dos últimos se ven afectados por diferentes factores como la dieta que consumen los animales, enfermedades, el sexo, la edad a la que son sacrificados, entre otros. Una de las medidas y manejos que se utilizan para controlar el olor, el sabor y otros factores como la cantidad de grasa en la carne, es la castración, una práctica en los porcinos machos que se realiza en las unidades de producción porcícolas. Las técnicas quirúrgicas para castrar se practican generalmente dentro de los primeros días de vida de los lechones. Las tres técnicas quirúrgicas empleadas son abordaje escrotal, abordaje pre-escrotal y abordaje en línea media escrotal. Las técnicas citadas anteriormente no siempre pueden practicarse en todos los cerdos, debido a las malformaciones congénitas en las que no se encuentra el testículo dentro de la bolsa escrotal. Siendo la deformación más común la criptorquidia unilateral o bilateral. La criptorquidia en el cerdo, es una anomalía congénita con patrón de transmisión poligénico, que se caracteriza por la falta de desplazamiento de las gónadas masculinas desde la cavidad abdominal hacia la bolsa escrotal que se produce durante el desarrollo embrionario, pudiendo ser unilateral ó bilateral.

Para castrar cerdos criptórquidos se han planteado diferentes soluciones como orquiectomía de abordaje inguinal, inmunocastración y quimiocastración, todas válidas con ventajas y desventajas tales como la edad en que se deben aplicar, el peso máximo que puede tener el paciente, si es permanente o no, el tiempo de recuperación, el riesgo de muerte durante el proceso, entre otros.

En el presente trabajo, se plantea una técnica quirúrgica que da solución a la criptorquidia y ofrece cubrir algunas de las desventajas de las técnicas y métodos mencionados. De manera ilustrada se describen los tiempos quirúrgicos de la “técnica quirúrgica orquiectomía de abordaje paramedial” para cerdos criptórquidos.

INTRODUCCIÓN

Como especie el suino (*Sus scrofa domestica*) ha sido de suma relevancia para el hombre ya que brinda una de las principales fuentes de alimento. Esta especie ha otorgado a través de los siglos alimento, abrigo, trabajo, ha sido el origen de grandes enfrentamientos culturales, la fuente de dichos o refranes, canciones, platillos tradicionales y base alimenticia para algunas culturas.

Hoy en día, una de las principales actividades agropecuarias a nivel mundial es la porcicultura que ha evolucionado desde la pequeña producción de traspatio, con uno o dos cerdos, hasta las grandes unidades de producción de más de mil vientres. Lo anterior, ha llevado a las personas que laboran en dicha actividad a investigar y conocer mejor a esta especie.

Las investigaciones están orientadas en diferentes líneas como el optimizar los costos de producción, mejorar las instalaciones, mejora genética, nutrición, medicina preventiva, higiene, reproducción. En todas estas áreas lo que se busca es tener un mercado activo de carne de cerdo a menor costo y mayor ganancia.

Una de las características más importantes que debe suplir el producto final es adecuarse a las necesidades del consumidor. Para evaluar la calidad del producto cárnico de cerdo se analizan parámetros como el color de la carne, la cantidad de grasa, el sabor y el olor. Estos dos últimos, el sabor y el olor, se ven afectados por diferentes factores como la dieta que consumen los animales, enfermedades, el sexo, la edad a la que son sacrificados, entre otros.

Esto ha llevado a los productores a tomar medidas y manejos que incrementen la calidad de la carne: aplicar medicina preventiva, reducir el estrés en el desarrollo de los animales, mejorar instalaciones, ocupar dietas que no alteren dichos parámetros, usar la castración en cerdos machos, entre otros.

De estas medidas y manejos, la castración de los machos es una práctica realizada en las unidades de producción porcícolas con el fin de inhibir el mal olor, conocido como olor sexual, característica que se presenta en cerdos enteros y demerita la calidad de la carne (1, 2).

Las técnicas quirúrgicas para castrar se practican generalmente dentro de los primeros días de vida de los lechones (1). Las tres técnicas quirúrgicas ocupadas son abordaje escrotal, abordaje pre-escrotal y abordaje en línea media escrotal. El abordaje pre-escrotal es el más utilizado en lechones, el abordaje escrotal y en línea media escrotal son más comunes en cerdos adultos (1, 3).

Las técnicas quirúrgicas citadas anteriormente no siempre pueden practicarse en todos los cerdos, ya que en algunos casos se presentan malformaciones congénitas en las que no se encuentra el testículo dentro de la bolsa escrotal, como es el caso de la atrofia testicular, el tejido testicular ectópico o la criptorquidia unilateral o bilateral, siendo esta última la más común de las tres (4, 5).

La criptorquidia en el cerdo es una anomalía congénita con patrón de transmisión poligénico, que se caracteriza por la falta de desplazamiento de las gónadas masculinas desde la cavidad abdominal hacia la bolsa escrotal durante el desarrollo embrionario, pudiendo ser unilateral ó bilateral (4, 7, 8).

De acuerdo a las investigaciones realizadas sobre el criptorquidismo en cerdos este tiene un 8% de presentación, es decir de cada 100 cerdos machos nacidos 8 son criptórquidos (5, 8).

Para castrar cerdos criptórquidos se han planteado diferentes soluciones como orquiectomía de abordaje inguinal, inmunocastración y quimiocastración, todas válidas con ventajas y desventajas, tales como la edad en que se deben aplicar, el peso máximo que puede tener el paciente, si es permanente o no, el tiempo de recuperación, el riesgo de muerte durante el proceso, entre otros (4, 12, 13).

ANTECEDENTES

Porcicultura a nivel mundial y nacional

La producción de carne proveniente de diferentes fuentes animales incluye a la porcicultura, siendo ésta una de las más representativas, ya que otorga a su vez campo laboral a médicos veterinarios zootecnistas y productores, entre otros.

En 1999 el total de los criadores de cerdo del mundo producían 87,697,202 toneladas de carne con 217,174,338 cabezas, para el 2003 se producían 94,643,232 millones de toneladas con 223,224,067 animales y para el 2007 se producen 99,167,291 toneladas con 228,606,505 cabezas (ver cuadro 1) (15). La mayor producción de carne suina a nivel mundial en el 2007 fue Asia con el 54.23%, que posee el 51.96% de los cerdos a nivel mundial (15).

En segundo lugar está el continente europeo, con 26.12% de la producción y 24.85% de cabezas. Sigue el continente americano, con 18.27 y 20.34%. Por último, África con 0.83% y 2.22% y Oceanía con 0.52% y 0.61%. La mejor productividad de un continente se mide por la relación entre el número de cabezas y la cantidad producida. En este aspecto, el continente europeo tiene la mejor productividad, porque consigue producir 26.12% de la carne suina del mundo, con sólo 24.85% de especímenes (15).

Cuadro 1. Producción y número de cabezas de cerdos a nivel mundial por continente, 2007.

Cuadro 1. Producción y número de cabezas de cerdos a nivel mundial por continente, 2007.				
Continente	Producción (Millones tons.)	%	Plantel (Millones cabezas)	%
Asia	47.04	53.2	118.79	51.96
Europa	25.56	28.9	56.82	24.85
América	14.35	16.3	46.5	20.34
África	0.99	1.1	5.07	2.22
Oceanía	0.47	0.5	1.4	0.61
Mundo	88.429	100	228.6	100

(Fuente: FAO, GLIPHA 2010)

Consumo mundial de carne de cerdo

El consumo de la carne de cerdo ocupa una posición importante ya que se encuentra dentro de los tres productos cárnicos más consumidos a nivel mundial (16). En la actualidad, el continente con mayor consumo de carne de cerdo es Europa con 35.54kg anual per cápita, seguido por Oceanía con 22.03kg anual per cápita y en tercer lugar el continente Americano con 17.39kg anual per cápita (ver Cuadro 2) (16).

Cuadro 2. Consumo per cápita mundial de carne de cerdo y res, 2007.

Cuadro 2. Consumo per cápita por continente de carne de cerdo.		
Año 2005	Carne de cerdo consumo per cápita anual /kg	Carne de vaca consumo per cápita anual /kg
América	17.39	30.89
África	1.14	5.85
Asia	14.05	4.09
Europa	35.54	16.76
Oceanía	22.03	39.52
Promedio mundial	18.03	19.42

Fuente: FAO, Faostat, 2007

Porcicultura en México

El sector pecuario de México tiene dentro de sus principales actividades económicas a la porcicultura. Actualmente existen diversos sistemas de producción porcícola, de los cuales el 57% está representado por el sistema de producción tecnificado; el 15% corresponde a la producción semitecnificada y el 28% restante pertenece a la producción de traspatio (17).

El consumo de carne porcina representa el 25% del total de los productos cárnicos ingeridos per cápita en México, ocupando el tercer lugar del consumo nacional, siendo el primer lugar el pollo y luego de res (18). El consumo nacional aparente de productos porcícolas es de 15.3 kg por habitante en el país (19).

México ocupa el cuarto lugar en producción de carne de cerdo a nivel del continente americano (16). Considerando lo anterior, queda completamente fundamentada la importancia de la producción de cerdo en México.

Después de analizar la situación de la porcicultura a nivel mundial y nacional, podemos destacar que también es importante estudiar algunos de los problemas que presenta ésta en su producción. Uno de los problemas que se observan son las malformaciones congénitas, siendo el criptorquidismo una de las más comunes y de alta relevancia, ya que no sólo afecta a la reproducción como falla en los sementales sino que también afecta la calidad de la carne, disminuyendo su valor comercial debido al mal olor y sabor que confiere a la canal al momento de cocinarse conocido como olor sexual (2, 12).

REVISIÓN ANATÓMICA

Los órganos genitales masculinos son:

- 1) Dos testículos, glándulas reproductoras esenciales, donde se producen los espermatozoides y la testosterona.
- 2) El epidídimo, que acumula y transporta los espermatozoides.
- 3) Conductos deferentes.
- 4) Glándulas seminales.
- 5) Próstata.
- 6) Las dos glándulas bulbouretrales.
- 7) La uretra
- 8) El pene

Los testículos se ubican en la zona prepúbica dentro de un divertículo del abdomen denominado escroto. El epidídimo se encuentra unido al borde del testículo, y justamente por medio de éste es que la glándula queda suspendida dentro del escroto, con el cordón espermático, la parte caudal del epidídimo se continúa con el conducto deferente y se une al borde caudal del testículo por el ligamento del epidídimo, que se conforma por un pliegue grueso y corto de túnica vaginal. Los conductos deferentes desembocan en el área pélvica de la uretra (20).

El cordón espermático inicia en el anillo inguinal profundo y se prolonga oblicua y ventralmente a través del canal inguinal, cursa por ambos lados del pene y finaliza en el borde de unión del testículo. Está constituido por la arteria testicular, venas testiculares, que forman el plexo pampiniforme alrededor de la arteria, vasos linfáticos, plexo testicular de nervios autónomos, conducto deferente con arteria y vena, músculo cremáster y capa visceral de la túnica vaginal (20).

La migración de los testículos de los fetos porcinos se da a los 30 días de gestación y son palpables al nacimiento (6). Este transposicionamiento comienza desde su posición intrabdominal hasta la zona escrotal, realizada por el gubernaculum, una estructura mesenquimal. Antes que inicie la translocación testicular se extiende el gubernaculum desde el polo caudal del testículo a la región inguinal. La porción caudal se fija dentro del canal inguinal y el resto se extiende justo a través de la abertura inguinal externa; está invaginado de una manera excéntrica por la cavidad peritoneal. La porción caudal del gubernaculum se prolonga al aumentar los componentes celulares y extracelulares. Este crecimiento produce la expansión de esta porción, atrás de la apertura inguinal externa, en dirección a la zona escrotal (20).

La expansión de la porción caudal provoca la tracción sobre una porción más proximal, tirando de ella distalmente. La porción que estaba dentro del abdomen, escapa del canal, gira y, al repetirse el proceso, el testículo es llevado paulatinamente hacia el anillo inguinal interno. La evaginación concéntrica de la cavidad peritoneal sigue a la expansión del gubernaculum y, consecuencia de ello, es el proceso vaginal que se origina antes de que los testículos abandonen la cavidad abdominal (8, 20).

El traslado de los testículos a través del canal inguinal es bastante rápido y, probablemente, está producido por un aumento brusco de la presión intrabdominal (20).

La etapa final del traslado testicular se lleva a término por la regresión del gubernaculum, especialmente su propio núcleo, que, envuelto por la evaginación peritoneal concéntrica, retorna y llega a formar el propio ligamento testicular y el de la cola del epidídimo (20).

CRIPTORQUIDIA

La retención de uno o ambos testículos en la cavidad abdominal o en el canal inguinal no es una anomalía en algunas especies domésticas, aunque en el cerdo sí lo es, conocida como criptorquidismo (4, 6, 8, 20). El proceso vaginal y otros remanentes del gubernaculum, desarrollados, se encuentran normalmente presentes en el canal inguinal y a menudo se extienden por debajo de él. La condición resultante es la hipoplasia testicular, con una regresión grave del epitelio germinal (8, 20).

Los testículos criptorquidios se ubican en la cavidad abdominal, encontrándose comúnmente a la mitad de la distancia que hay entre el riñón y el anillo inguinal, aunque pueden ubicarse en el canal inguinal por lo que no es posible palparlos desde la pared abdominal o la región inguinal (6, 9).

Hay datos concretos de que existen varias formas de criptorquidismo, producidas por un desarrollo anormal del gubernaculum (8). Esto puede conducir a un desarrollo anormal del lugar, dirección o extensión (8, 20).

Por lo anteriormente expuesto, podemos señalar que la criptorquidia es una anomalía congénita, que se caracteriza por la falta de desplazamiento de las gónadas masculinas desde la cavidad abdominal hacia la bolsa escrotal durante el desarrollo embrionario, pudiendo ser unilateral ó bilateral (4, 7, 8, 21).

El criptorquidismo es uno de los defectos congénitos más frecuentes del porcino (4) y el más frecuente del aparato reproductor del macho (5). Tiene un 8 a 12% de presentación, y un 50 a 60% de heredabilidad (6, 8). Muley (1982) encontró una incidencia del 8% en una serie de 700 cerdos, explorados postmortem (6). Como el criptorquidismo se transmite con patrón poligénico, su control depende de la detección de los portadores y de su eliminación del banco de sementales (4, 22). Aunque en la actualidad se han encontrado diversos factores que afectan al descenso natural de los testículos, como las fallas en la alimentación de la hembra, o falla en los procesos hormonales propios del feto, no es 100% factible eliminar el criptorquidismo por medio de la detección y erradicación de los portadores (8).

Debido a que el testículo intracavitario permanece fuera de su ubicación natural durante el desarrollo del cerdo, esta anomalía tiene repercusiones de tipo económico ya que la carne de cerdos criptórquidos, como la de cerdos enteros, adquiere el olor sexual, reduciendo así el valor monetario de la canal (4, 9, 23, 24, 25); por lo anterior, los productores se ven obligados a tomar medidas para evitar esta característica, siendo la orquiectomía una de las medidas utilizadas para tal fin. Al realizar la orquiectomía un mes antes del sacrificio se logra eliminar por completo el olor sexual de la canal (24).

La remoción previa del testículo descendido, cuando se presenta monorquidismo, dificulta la ubicación del testículo intrabdominal cuando el cerdo es adulto. El criptorquidismo unilateral es más común que la condición bilateral, usualmente afectando más al testículo izquierdo (9, 10). Si la condición es bilateral el cerdo será estéril (9, 11).

El criptorquidismo debe ser diferenciado de la atrofia o degeneración testicular, así como del tejido testicular ectópico (5). En la atrofia testicular los cerdos presentan testículos normales al nacimiento, pero alrededor de las 6 semanas de edad sólo es palpable uno de los testículos. En el lugar del otro puede encontrarse tejido linfoide y el epidídimo (4).

El tejido testicular ectópico se ha encontrado en muchos cerdos sacrificados. Se caracteriza por la presencia de nódulos suaves, de color rosa o marrón en el hígado, bazo, mesenterio y otras vísceras abdominales (5, 6). Estas masas pueden ser diferenciadas de una metástasis neoplásica al realizar el examen histopatológico que revela la presencia de túbulos seminíferos y células intersticiales. Este tejido puede encontrarse en cerdos castrados o enteros (5, 6).

OLOR SEXUAL

Uno de los principales aspectos que provoca el que un cerdo se presente entero (posee uno o dos de los testículos) a la hora del sacrificio, es que se manifiesta en la carne un olor a orín al momento ser cocinada. Este olor se conoce como olor sexual, uno de los factores que devalúan la canal que se manifiesta por la presencia de un olor a orina en la carne al ser cocida. Esto se debe a la presencia de una hormona que se fija a la carne y se mantiene presente cuando el cerdo macho sacrificado está entero o posee uno de los testículos. La presencia de esta hormona dura en la carne hasta un mes después de castrado el animal (27).

Uno de los causantes de este olor sexual es el esteroide testicular llamado Androstenona (5 α – androst-16-en3-one), la cual es transportada en sangre y almacenada en tejido adiposo y glándulas salivales para desarrollar un papel importante en la conducta sexual como feromona. Puede encontrarse en niveles variables debido a diversos factores tales como peso vivo, fase de maduración sexual y raza (27).

La Androstenona es la responsable del olor y sabor a orina en la carne conocido como “olor sexual”, el cual puede llegar a considerarse como un olor desagradable a pesar de la gran variación de sensibilidad de consumidores, ya que mientras algunos pueden detectar bajas concentraciones de androstenona, otros no notan su presencia (28, 29).

Otro contribuyente a dicho olor es un metabolito de la degradación del triptófano en el intestino grueso llamado escatol (3s-metilindol), el cual no es específico de los cerdos machos y se desconoce la función fisiológica que pueda tener en esta especie. Se encuentra en muchos mamíferos como cabras, bovinos e incluso humanos. Es una neumotoxina, sin embargo los cerdos no presentan toxicidad. La presencia de dicho metabolito se ve influida por factores como maduración sexual, genética, nutrición y condiciones de crianza ya que puede ser absorbido por la piel y las condiciones poco higiénicas aumentan su presencia en la grasa subcutánea (27).

Tanto los niveles de androstenona como de escatol se incrementan al inicio de la pubertad; sin embargo, esta relación no se encuentra bien establecida. Parece ser que el metabolismo del escatol disminuye porque el hígado comienza a metabolizar esteroides testiculares lo que provoca la acumulación del escatol en el organismo pero un cerdo puede tener altos niveles de androstenona y bajos niveles de escatol, ya que la acumulación de escatol no está directamente relacionada a la función testicular y su presencia se debe a diversos factores como se citó anteriormente (28, 29)

Ambas sustancias son altamente lipofílicas favoreciendo su almacenamiento en tejido adiposo y así, por su relativa alta volatilidad, cuando la carne de cerdo es cocinada ambos componentes son fácilmente liberados provocando el “olor sexual”, incluso en concentraciones realmente mínimas (0.5-1.0ppm para Androstenona y 0.20-0.25ppm para escatol).

A pesar de la variación de sensibilidad, el olor sexual es el principal factor limitante en el mercado para la venta de machos no castrados, y por ello es importante su control (27).

TÉCNICAS DE CASTRACIÓN EN CERDOS CRIPTÓRQUIDOS

La orquiectomía de abordaje inguinal consiste en fijar al paciente colgándolo de los miembros pelvianos. Se realiza la tricotomía y antisepsia del área quirúrgica comprendida desde el escroto hasta el ombligo y entre ambos pliegues de la rodilla. Se anestesia el paciente con barbitúricos o con azaperona más metomidato, como anestesia general. Se realizan dos abordajes en la piel de 6-8cm de longitud paralelo al último par de pezones (craneales al borde del pubis), se profundiza por disección roma con los dedos, preservando los ganglios linfáticos inguinales. Se incide la lámina femoral con tijera, se expone el anillo inguinal externo, hallando el proceso vaginal. Los testículos que estén en posición escrotal se desplazarán cranealmente junto con el proceso vaginal, se realiza una ligadura doble y se extirpan. Si se encuentra un proceso vaginal sin que se pueda palpar ningún testículo en posición escrotal, el proceso vaginal se desplaza cranealmente comprobando su contenido e igualmente tras una ligadura se extirpa, en caso de una castración previa o microrquidia. En ectopia testicular, el proceso vaginal también puede desplazarse cranealmente (4).

En algunas ocasiones los testículos en posición inguinal o abdominal se pueden exponer retrayendo un proceso vaginal rudimentario, evitando así ser más invasivos. Cuando no se puede, hay que ampliar el canal inguinal con tijera. Se palpa con el dedo en dirección craneal, de dorsal a ventral, a lo largo de la pared abdominal, generalmente se palpa un ligamento propio, entre el riñón y la entrada de la cavidad pélvica, del que sostiene el testículo, y se retrae hacia fuera. En caso de no lograrlo, se prolonga el corte para poder ver el interior. (4, 6)

Si no se localiza el testículo, se desplaza la vejiga cranealmente siguiendo el conducto deferente que desemboca en el cuello de la vejiga, hasta alcanzar el testículo. Si el testículo está en posición craneal, éste debe rotarse sobre su ligamento a 180°, se fija con una pinza de hemostasis, se realiza una ligadura doble con catgut o poliamida **(No.4)** y se extirpa (4, 6).

Posteriormente, será necesario aplicar un antibacteriano en la cavidad abdominal, se cierra la incisión quirúrgica practicando una sutura de 1 a 3 puntos en diagonal (catgut cromado o poliamida **no. 4**). Es de suma importancia suturar también el peritoneo, tomando desde el ángulo craneal de la incisión, para evitar hernias post-quirúrgicas. Los puntos se colocan siempre en dirección lateral a medial, con aguja atraumática, utilizando puntos continuos (4).

Si se amplió cranealmente el anillo inguinal, entonces se realiza una sutura vertical de colchonero incluyendo la musculatura abdominal. En caso de que el paciente no esté aislado preferentemente se deben ocupar puntos simples de sutura (4).

Si el testículo abdominal no presenta ningún proceso vaginal rudimentario se puede ampliar por disección roma la cavidad abdominal con el dedo, colocando éste en el canal inguinal, y en el momento de la máxima inspiración, se da un tirón en dirección al hombro opuesto (4, 6).

Si se introduce el dedo lentamente, se puede desprender el peritoneo de la pared abdominal, complicando la palpación del testículo y la sutura de la incisión. Un método alternativo sería una incisión craneomedial al anillo inguinal intacto en la pared abdominal, otorgando una buena exposición de la incisión quirúrgica (4, 6).

Inmunocastración. Consiste en la inyección de la vacuna de GnRh conjugada, en dos aplicaciones, cada una de 2ml colocada detrás de la oreja. La primera aplicación se realiza a las 11 semanas de edad del paciente y la segunda a las 19 semanas de edad. Los pacientes son llevados al rastro 4 semanas después de ésta. (2, 12)

“La inyección está compuesta por una forma modificada de GnRH conjugada a una proteína que induce la formación de anticuerpos contra GnRH, los cuales se unen a la GnRH endógena previniendo la liberación de ICSH y FSH por parte de la hipófisis” (2, 14) produciendo una atrofia temporal de los testículos así como una disminución en su tamaño, obteniéndose con esto la eliminación del olor sexual. El efecto es temporal, además que en machos adultos su efecto es reducido. (2, 12)

Quimio castración. Consiste en la inyección de algunos ácidos y sales, que se han investigado como alternativas de castración, de forma directa en los testículos. Son de fácil aplicación, seguras para los animales, no producen hemorragia y el dolor es mínimo. Se han encontrado tumefacciones en los testículos y escroto, además la información sobre el dolor relacionado a posibles reacciones es muy limitada e insuficientemente documentada para llegar a una conclusión certera (13).

Este sistema produce esterilidad permanente, pero se complica su aplicación debido a que la mayoría de las veces el testículo criptorquidio se encuentra en cavidad abdominal y es de difícil palpación (13).

JUSTIFICACIÓN

La técnica comúnmente utilizada para la corrección de la criptorquidia es conocida como orquiectomía con abordaje inguinal o por orquiectomía en el flanco (2, 3, 4, 26). Esta técnica es invasiva, prolongada y con un alto índice de complicaciones postquirúrgicas, por ejemplo, eventraciones, formación de hernias inguinales, infecciones postquirúrgicas, entre otras. Por lo anteriormente expuesto, en el presente trabajo se expone una técnica quirúrgica para corregir la orquiectomía que consiste en un abordaje paramedial, la cual es menos invasiva, disminuye los riesgos durante el tiempo quirúrgico y postoperatorio, y el tiempo de recuperación es más rápido.

OBJETIVOS

Objetivo general

Describir la técnica quirúrgica orquiectomía de abordaje paramedial utilizada en cerdos criptórquidos.

Objetivos particulares

Presentar paso a paso la técnica quirúrgica orquiectomía de abordaje paramedial, para que el lector interesado pueda seguir las instrucciones y realizar esta técnica.

MATERIALES

Material biológico

20 cerdos criptórkidos, de diferentes razas y pesos, los rangos aproximados de peso fueron desde 15kg hasta 85kg.

Fármacos

Lidocaína 2%

Acepromacina

Tiletamina, zolazepam

Penicilina benzatínica

Aluminio micronizado

Benzaldehído

Metamizol

Instrumental y materiales diversos

Instrumental de cirugía general

Sutura sintética absorbible de diferentes calibres

Agujas de sutura de medio círculo

Agujas hipodérmicas de 20 x 1½

Agujas hipodérmicas de 18 x 4"

Agujas hipodérmicas de 16 x 8"

Jeringas de 3ml, 5ml, 10ml y 20ml

Gasas, algodón

Sábanas quirúrgicas

Guantes de cirujano

MÉTODO

Preparación preoperatoria

1. Se diagnostican los pacientes criptórquidos.

Los cerdos utilizados para desarrollar la técnica quirúrgica de orquiectomía paramedial se obtuvieron de granjas de pequeños productores ubicados en Tepoztlán (Morelos) y en Tepozotlán (Estado de México). Se diagnosticó a 8 de ellos por medio de palpación y los otros doce fue por información obtenida de los propietarios, quienes indicaron que a los cerdos se les orquiectomizó el único testículo que tenían en el escroto, en los días previos al destete, sin darnos el dato de qué lado era el testículo no orquiectomizado.

2. Selección del lugar para realizar la cirugía.

Los requisitos mínimos necesarios que tiene que cumplir el lugar para realizar la cirugía a nivel de campo, son:

Debe destinarse un área específicamente para la cirugía, de preferencia aislado de las actividades del personal o de las actividades propias de la granja.

Tiene que ser una superficie plana, limpia y lo suficientemente amplia que facilite la ubicación del paciente, cirujano y ayudantes en el mismo espacio.

Contemplará un espacio para colocar el instrumental, materiales y farmacos que se vayan a utilizar.

Tiene que evitar el paso directo de corrientes de aire.

Debe estar bien iluminado.

3. Cuidados preoperatorios.

Ayuno. Con el fin de obtener buenos resultados en la cirugía y evitar complicaciones durante el transoperatorio, los cerdos criptóquidos seleccionados deben someterse a un ayuno de 12 horas previas a la intervención quirúrgica (4, 30, 31). Para poder lograr el ayuno en los cerdos es necesario separarlos de la pira en corrales que los mantengan aislados del alcance de los comederos o de algún tipo de alimento, durante este tiempo pueden beber agua.

Antisepsia y tricotomía. Con la finalidad de reducir riesgos de infección, es necesario rasurar unos 15cm de diámetro alrededor del área abdominal a incidir, tomando como punto central la línea alba. Posterior a la tricotomía se deberá lavar dicha área con jabón quirúrgico y secarse (32).

4. Sedación del paciente.

Esta se realiza por medio de la administración de alguno de estos fármacos:

- Acepromacina a una dosis de 1.1 – 2.2 mg/kg de peso ya sea intramuscular o endovenosa (3).
- Azaperona a una dosis de 2 – 4 mg/kg vía de administración intramuscular (3).

Estos fármacos se aplican de 15 a 20 minutos previos al acto quirúrgico. Cuando se administra en vía endovenosa se aplica en las venas marginales de la oreja (figura 1); en el caso de ser aplicado por vía intramuscular se administra en las tablas del cuello o por detrás de la oreja (3).

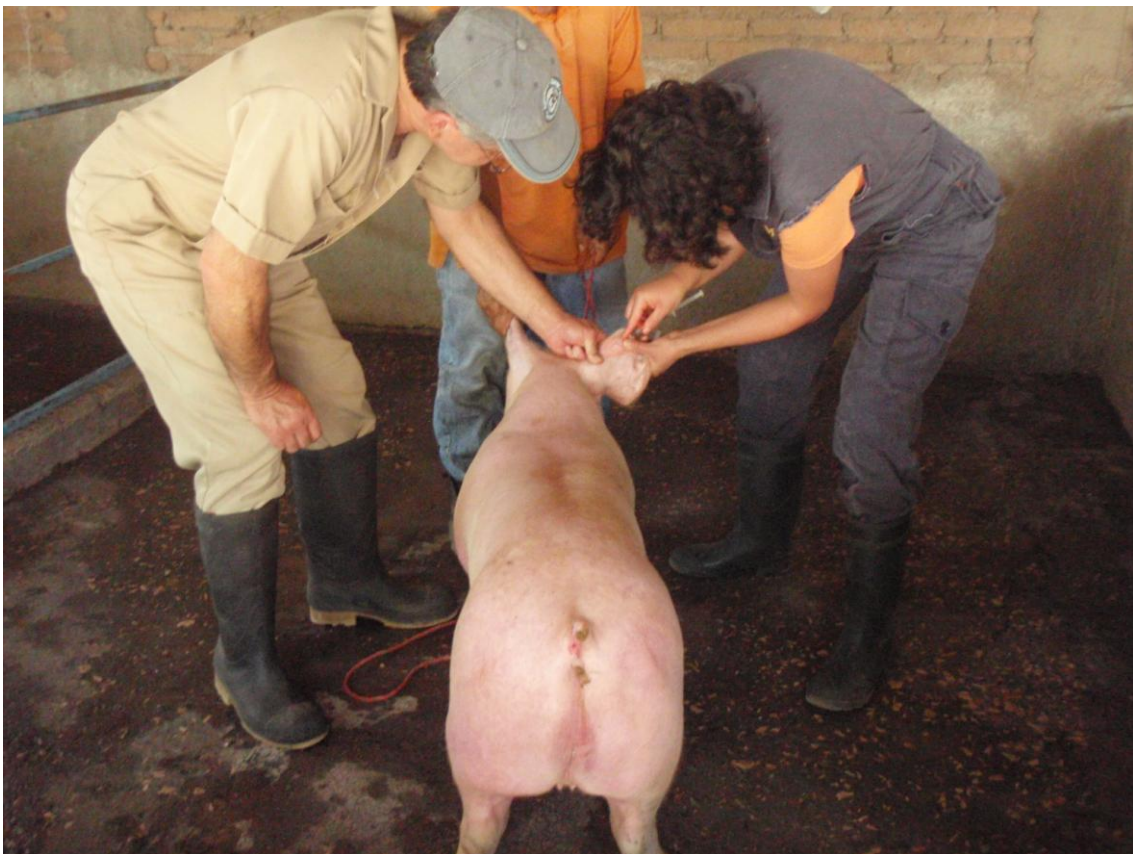


Figura 1. Sedación del paciente utilizando la vena marginal de la oreja

5. Anestesia general o bloqueo lumbosacro.

La anestesia general se puede realizar por medio de la administración de alguno de estos fármacos:

- Clorhidrato de metomidato a una dosis de 1.5 - 10 mg/kg, por vía endovenosa (3).
- Tiopental sódico a una dosis de 6.6 – 25 mg/kg, por vía endovenosa (3).
- Tiletamina - Zolacepam a una dosis de 2-8.8 mg/kg por vía intramuscular (3).
- Ketamina a una dosis de 3 - 33 mg/kg, por vía endovenosa o intramuscular a una dosis de 11 - 33 mg/kg (3).

La anestesia general se aplica en el caso de cerdos adultos y en cerdos muy nerviosos, en los cuales el sedante no causa una inhibición completa del estrés o su efecto no es el esperado (3, 31). En ambos casos se busca proteger al cirujano y ayudantes de ser lastimados de alguna forma por el forcejeo con el paciente (31). Ésta se administra en una sola aplicación dosificada de acuerdo al peso del paciente (31). Se utilizan preferentemente fármacos que se puedan administrar por vía endovenosa. Cuando se utiliza por vía endovenosa se aplica generalmente en las venas marginales de la oreja (3, 31).

El bloqueo lumbosacro (figura 2) se puede utilizar en animales adultos en los cuales el efecto del sedante sea el esperado, también se recomienda en animales menores a 30kg ya que su manejo es un poco más sencillo (3, 31). El bloqueo lumbosacro se realiza en el espacio existente entre la última vértebra lumbar y la primera vértebra sacra. Se administra lidocaína al 2% a dosis de 1ml por 9kg de peso (3), se espera entre 5 a 10 minutos a que surta efecto y se observa que el paciente pierde la capacidad de sostenerse en los miembros pelvianos así como la sensibilidad en el tren posterior (3, 31). El bloqueo lumbosacro es una alternativa en caso de no disponer de anestésicos generales, además de ser más económico (3, 31).



Figura 2. Bloqueo lumbosacro. Se utiliza lidocaína al 2%, dosis de 1ml por cada 9kg de peso. Se administra el medicamento entre la vértebra lumbar número y la vértebra sacra 1.

6. Fijación del paciente.

El paciente es fijado una vez que ya hizo efecto el sedante y anestésico. El paciente es intervenido en decúbito dorsal sobre una superficie plana y limpia, pudiendo ser al ras del suelo, por lo que la fijación debe permitir el posicionamiento adecuado del paciente.

El paciente se fijará de las 4 extremidades por medio de una cuerda en cada una. Los miembros torácicos se fijaran juntos y extendidos con una orientación craneomedial anclándolos a un lugar que así lo permita; en el caso de no poder anclarse, un ayudante deberá sujetar ambas cuerdas sosteniendo dichos miembros en la posición antes descrita. Los miembros pelvianos se estirarán con una orientación caudolateral, manteniendo ambos miembros separados, se buscará anclar los miembros y, en caso de no poderse, otro ayudante deberá sostener ambas cuerdas manteniendo la posición correcta de los miembros pelvianos.

7. Antisepsia del cirujano y ayudantes.

Para el personal que participa en la intervención quirúrgica es necesario que lleve a cabo un lavado correcto de manos y antebrazos, utilizando jabón quirúrgico. El lavado de manos y antebrazos debe llevarse a cabo por medio de un cepillado de uñas, dedos, ambas caras de las manos y todo el antebrazo con jabón quirúrgico (figura 3). El enjuague debe realizarse con agua limpia, de preferencia que tenga alguna sustancia antiséptica, con los antebrazos en flexión a 90 grados paralelos al pectoral, donde el agua para enjuagar se vierte sobre las manos desde arriba hacia abajo, eliminando así todo excedente de jabón quirúrgico. Repetir el proceso de lavado y volver a enjuagar. Se deja secar la piel o se puede secar con gasas estériles, y posteriormente se procede al enguantado. Tanto el cirujano como los asistentes del mismo deben desarrollar este proceso (32).

Algunos de los jabones quirúrgicos que se pueden utilizar son: gluconato de clorhexidina, hexaclorofeno, triclosan (32).

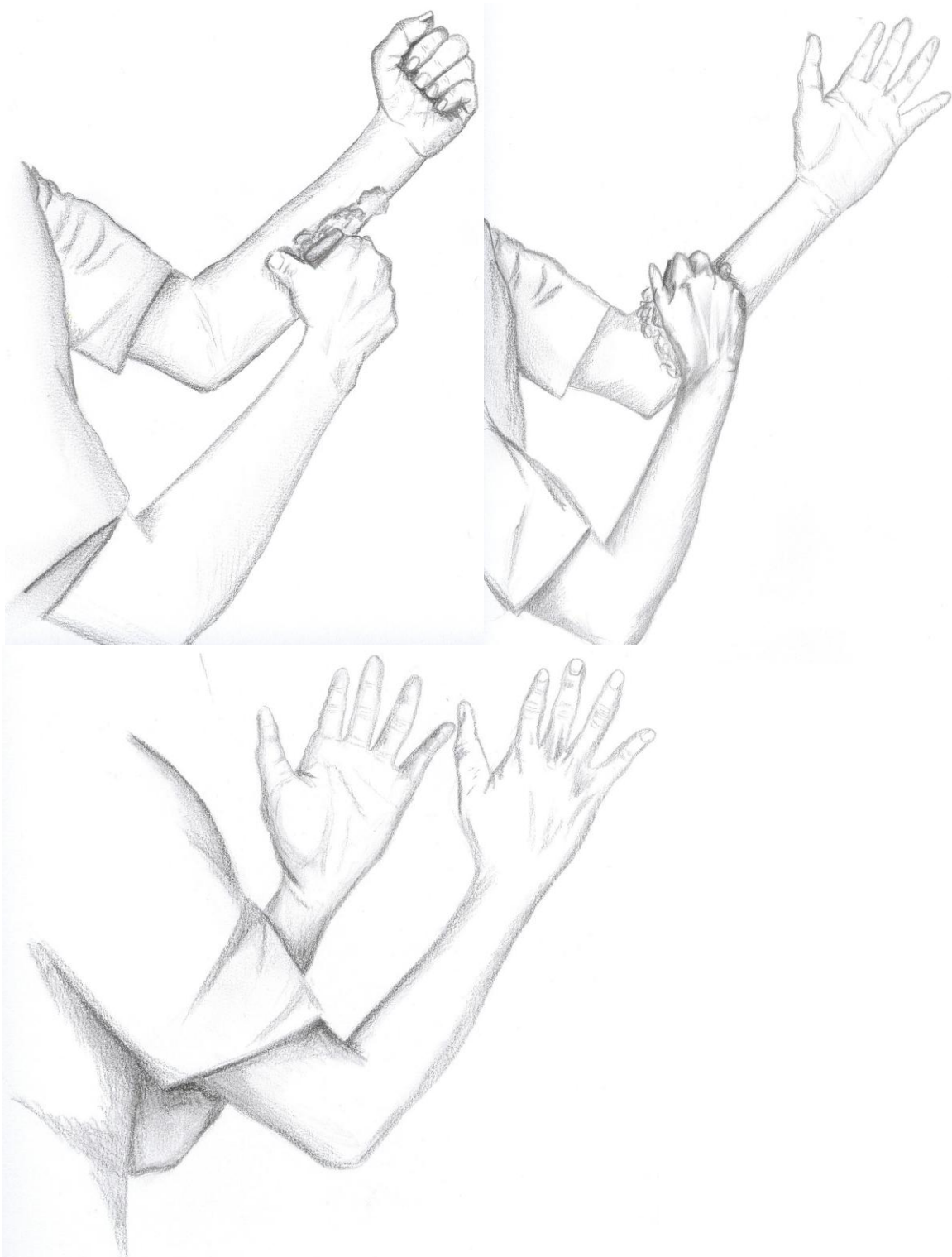


Figura 3. Lavado de manos del cirujano

8. Tricotomía y antisepsia del área quirúrgica.

En caso necesario se corta el pelo del área quirúrgica. Se hace un lavado con jabón quirúrgico y agua en la piel por medio de un cepillo quirúrgico, eliminando toda suciedad y costras de estiércol. Al término del cepillado se enjuaga con agua limpia y, de preferencia, tibia. Después de enjuagar se seca la superficie con gasas estériles (figura 4).



Figura 4. Antisepsia del paciente. Se lava con jabón quirúrgico por medio de un cepillado suave, que remueva toda suciedad de la piel.

9. Embrocado.

Una vez posicionado el paciente se realiza la preparación cutánea esteril o también llamado embrocado. Se desinfecta el área de abordaje quirúrgico por medio de torundas impregnadas con tintura de benzaldehído (figura5). Las torundas se toman con pinzas, iniciando la embrocación en el sitio de incisión, empleando un movimiento circular, orientado desde el centro hasta la periferia abarcando unos 15 cm de diámetro alrededor del área a incidir. Las torundas no deben ser regresadas de la periferia hacia el centro, podrían transferir bacterias al sitio de incisión. Las torundas, una vez utilizadas y ya que alcanzan la periferia, se desechan. Repetir el embrocado al menos tres veces (32).



Figura 5. Embrocado del área quirúrgica. Se realiza con de tintura de benzal, aplicada por medio de torundas.

10. Se colocan los campos quirúrgicos.

11. Anestesia local.

Se coloca anestesia local a lo largo de lo que será la línea de incisión en caso de que el cerdo esté anestesiado por bloqueo lumbosacro. Esta se realiza utilizando lidocaína al 2%. Se administra de forma subcutánea con una aguja de 2 a 5 pulgadas de largo (figura 6). La cantidad de anestésico puede variar de acuerdo a la longitud de la incisión

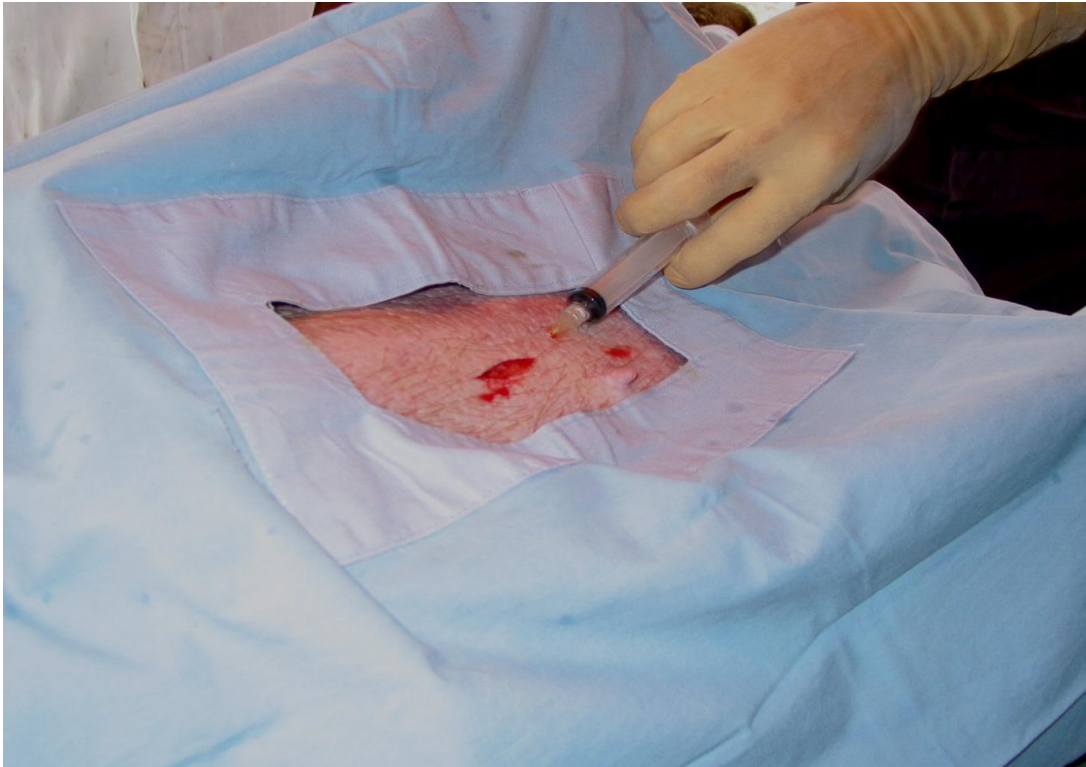


Figura 6. Anestesia local. Se administra lidocaína al 2% por vía subcutánea a lo largo de la zona a incidir quirúrgicamente.

12. Se realiza la orquiectomía de abordaje paramedial.

13. Se realiza la reconstrucción de la pared abdominal.

DESCRIPCIÓN DE LA ORQUIECTOMIA DE ABORDAJE PARAMEDIAL PARA CERDOS CRIPTÓRQUIDOS

1. Sedación del paciente.

Se realiza de 15 a 20 minutos previos al acto quirúrgico.

2. Anestesia general o bloqueo lumbosacro.

La anestesia general o el bloqueo lumbosacro se lleva a cabo una vez que el sedante ya ha surtido efecto. La anestesia general al administrarse por vía endovenosa tiene su efecto en unos 5 a 10 segundos después de la administración del fármaco, en el caso del bloqueo lumbosacro se produce el efecto esperado entre 5 a 10 minutos después de aplicado el fármaco (3, 31).

3. Posicionamiento del paciente.

Se coloca al paciente, una vez anestesiado, en decúbito dorsal sobre una superficie limpia y plana, puede ser en el suelo de un corral aislado o sobre una superficie elevada. Se fijan los miembros pelvianos y torácicos con cuerdas con el fin de que el paciente no se mueva durante el procedimiento quirúrgico y que se facilite al médico cirujano la realización del mismo.

4. Tricotomía y antisepsia del área quirúrgica.

5. Anestesia local.

Se practica solo en caso necesario.

6. Abordaje quirúrgico.

Se incide la piel de la pared abdominal con navaja de bisturí, paralelo a uno o dos centímetros de la línea media, teniendo como límite anterior a la cicatriz umbilical y posteriormente a la región inguinal (figura7). Esta distancia se divide, por una línea imaginaria, en tres tercios. Se incide el tercio medio de forma paramedial, la longitud de la incisión debe permitir la entrada de los dedos o la mano del cirujano dependiendo del tamaño del cerdo.

La incisión atraviesa la piel, el tejido subcutáneo, el músculo recto abdominal y sus fascias hasta llegar a peritoneo (figura 8).

El peritoneo se incide con tijera de mayo o por disección roma.

Se coloca una gasa humedecida con solución salina fisiológica alrededor de la incisión para evitar que se deshidraten los tejidos y pueda eviscerarse el paciente



Figura 7. Incisión de la pared abdominal por línea paramedial.

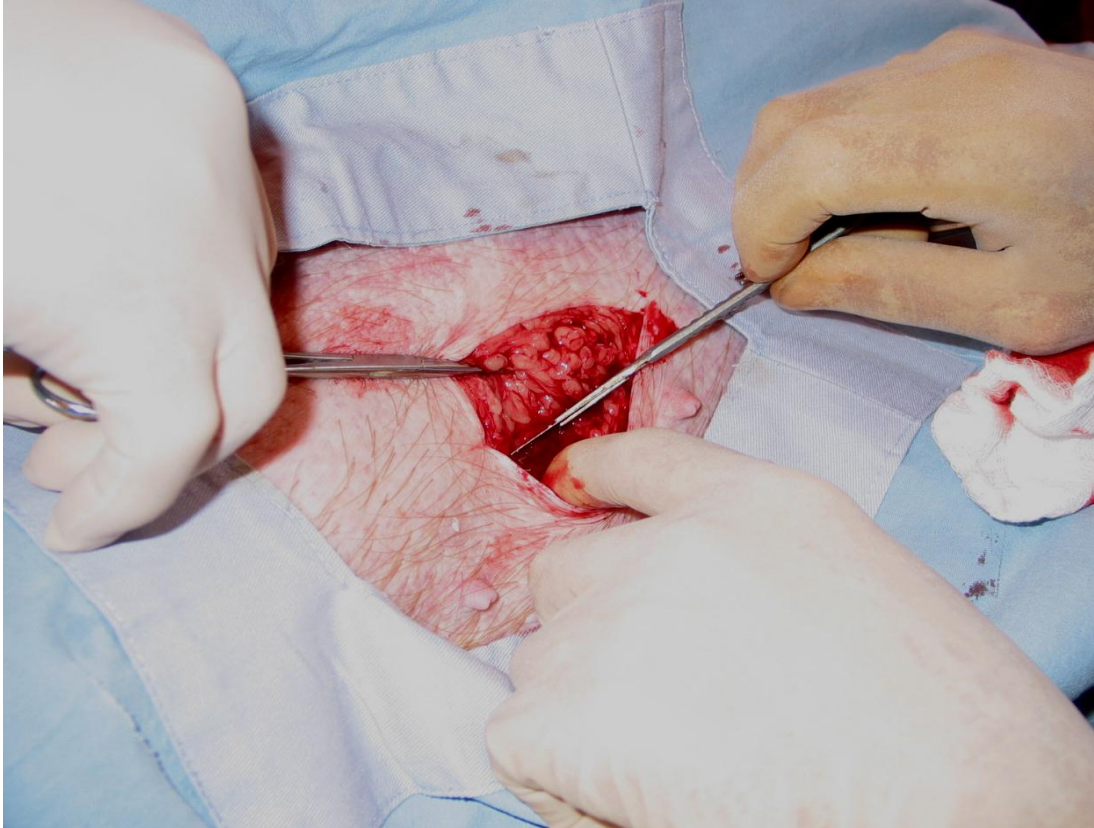


Figura 8. Incisión del músculo recto abdominal por línea paramedial.

7. Exploración de la cavidad

Se palpa la cavidad abdominal buscando el testículo criptorquidio. El cirujano introduce su mano en la cavidad abdominal a través de la incisión, dirige la mano hacia el espacio entre el riñón y el anillo inguinal, donde frecuentemente el testículo criptorquidio se encuentra a la mitad de éstos (figura 9 y 10).

La consistencia del testículo criptorquidio es dura, posee generalmente una forma ovalada, y se puede sentir que lo sostiene un ligamento tenso y grueso, que es el cordón espermático. Es difícil confundirlo debido a su consistencia ya que no es parecida a la de los órganos que se encuentran en la cavidad abdominal. Una vez localizado el testículo se exterioriza.

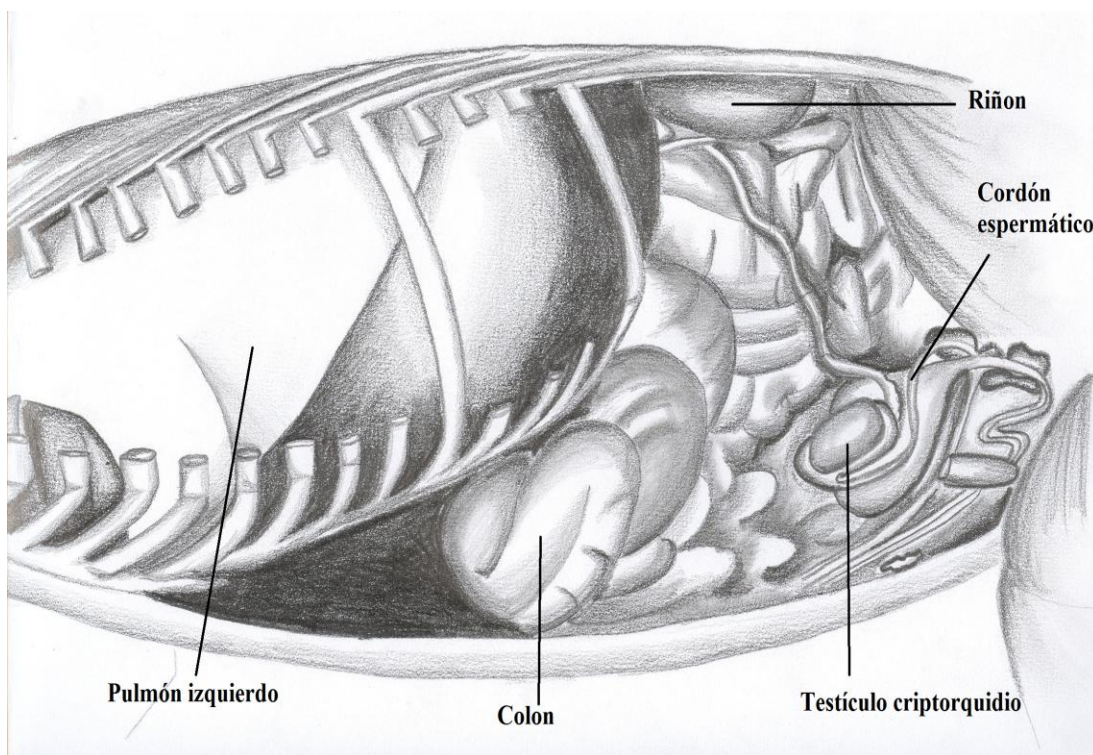


Figura 9. Testículo criptorquidio abdominal, vista latero-lateral.

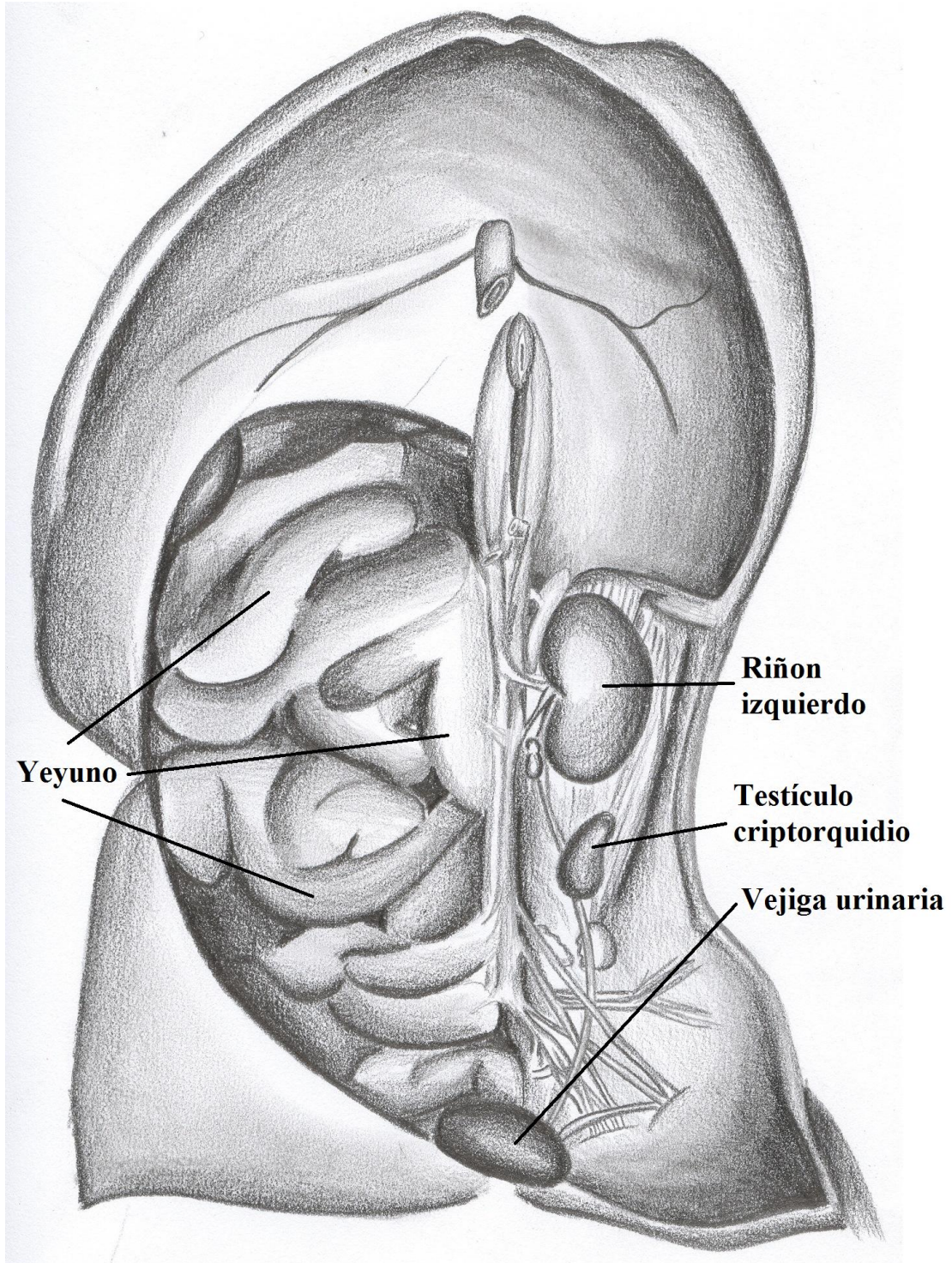


Figura 10. Testículo criptorquidio abdominal vista ventrodorsal

8. Ligadura y extirpación

Una vez exteriorizado el testículo, se toma el cordón espermático y se realiza una doble ligadura alrededor de este, con una distancia de aproximadamente un centímetro y medio entre cada ligadura, utilizando la técnica de “nudo en 8”. Esta se hace con una sutura absorbible como monocril o catgut, o alguna otra, de calibre adecuado al peso del paciente.

Se pinzan ambas ligaduras de los extremos libres del hilo de sutura, teniéndolos como punto de referencia.

Una vez pinzado, se procede a cortar el cordón espermático en medio de ambas ligaduras y se extrae el testículo criptorquidio.

Se observa que no haya sangrado en el cordón espermático que quedará dentro de la cavidad abdominal, en caso de haberlo se procede a ligar rápidamente por debajo de la ligadura de referencia, utilizando la misma técnica de anudación, observando que se detenga el sangrado.

Ya detenido el sangrado se suelta la referencia y se regresa el paquete testicular a la cavidad abdominal.

En caso de haber un segundo testículo criptorquidio, se realiza el mismo procedimiento.

9. Cierre de la cavidad abdominal.

La pared se cierra en dos planos:

Peritoneo, fascias y músculo. Se toman ambos bordes del peritoneo con pinzas de Allis procurando no dañar el tejido. Se sutura con catgut o monocril de calibre adecuado al peso del paciente. Se sutura utilizando la técnica de surgete continuo anclado o Reverdin. Tomando en cada punto de sutura el peritoneo, la fascia interna del musculo recto abdominal, el musculo recto abdominal y la fascia externa del mismo musculo.

Se sutura la piel por medio de la técnica de sutura “surgete continuo anclado”, apoyada con puntos simples. Esto con sutura de nailon de calibre adecuado al peso del paciente.

10. Asepsia de los pliegues suturados.

Se limpia la sangre que haya quedado en la piel alrededor de la herida con gasas humedecidas en solución salina fisiológica. Se seca con gasas estériles y se coloca un antiséptico local sobre la incisión quirúrgica como Aluspray, Negasunt en polvo, u otro

11. Cuidados post-operatorios.

Se administra penicilina benzatinica dosis 11 – 22ml UI/kg de acuerdo al peso del paciente por vía intramuscular, ya sea en las tablas del cuello o en los miembros pelvianos.

Se deja aislado al paciente durante tres días para disminuir riesgos postoperatorios, como la infección de la herida.

Se aplica analgésico como metamizol (20 mg/kg) cada 24 hrs para evitar el dolor postoperatorio, durante 2 – 3 días.

DISCUSIÓN

De acuerdo a la técnica propuesta, el paciente es colocado en decúbito dorsal sobre el piso o en una mesa, en comparación a la descrita por Plonait (4) en la cual el paciente debe ser colgado de los miembros pelvianos. El hecho de que la técnica quirúrgica propuesta en este trabajo se pueda aplicar sobre el piso o una mesa facilita el posicionamiento del animal en cualquier lugar sin necesidad de requerir algo que soporte el peso del paciente. Para el paciente, el hecho de permanecer colgado de los miembros pelvianos por un periodo largo de tiempo, lo pone en riesgo de asfixiarse, debido a la compresión que ejercen las vísceras sobre la cavidad torácica. El riesgo se reduce al estar el paciente ayunado, aun así, esta situación se evita al estar el paciente en decúbito dorsal sobre el piso o una mesa.

La reconstrucción de los planos quirúrgicos es más fácil en la región abdominal que en la inguinal, ya que en esta última la incisión del plano muscular y peritoneo se profundiza hacia la ingle dificultando la sutura de estos planos.

De acuerdo a la técnica planteada en este trabajo, siempre se utilizó una sola incisión de 6 a 8cm de largo, en comparación a la técnica descrita por Plonait (4) en la cual son dos incisiones iniciando por 6-8cm y alargándose hasta unos 12cm, en el caso de que se encuentre el o los testículos en la cavidad abdominal. Todos los pacientes que se utilizaron para el desarrollo de esta técnica quirúrgica tenían el testículo en la cavidad abdominal lo que de haberse aplicado la técnica de Plonait (4) y Straw (6) se hubiese tenido que alargar la incisión convirtiendo esto en un proceso más invasivo y con mayor tiempo quirúrgico.

El abordaje paramedial abdominal brinda la facilidad de realizar la incisión del tamaño necesario para la mano del cirujano desde el principio, a diferencia de la técnica de Plonait en la que la incisión se amplía debido a que no se encontró el testículo criptorquidido en la zona inguinal y ésta se amplía de tal forma que dificulta su cierre o hace a éste mismo un riesgo al momento de cicatrizar ya que puede producir herniaciones y o eventraciones.

La técnica quirúrgica orquiectomía de abordaje paramedial ofrece un menor tiempo quirúrgico en comparación a la técnica descrita por Straw (6) o por Plonait (4). En la técnica descrita por este último debe realizarse un procedimiento exploratorio dentro de la incisión y esta se va ampliando en base a los hallazgos dando un tiempo quirúrgico de 20 minutos aproximados, en el caso de la técnica propuesta en este trabajo la incisión es una sola y el tiempo quirúrgico es de 10 minutos aproximados.

A pesar de que la literatura reporta que los testículos criptorquidios (4, 6, 7, 21) se pueden ubicar en el canal inguinal, en ninguno de los casos intervenidos observamos esta condición. Aunque el testículo se encontrara en posición inguinal, aun así, de acuerdo a la técnica propuesta en este trabajo, no sería necesario ampliar la incisión, ya que el testículo se puede impulsar hacia la cavidad abdominal y luego retraerlo, por lo tanto es factible exteriorizar el testículo intracavitario a través del abordaje paramedial en todos los casos.

Durante el desarrollo de la técnica se observó que el 100% de los pacientes criptórquidos presentaban el testículo criptorquidio en la cavidad abdominal. En los casos de cerdos con testículo monorquidio no se podía saber de qué lado habían sido orquiectomizados al momento de nacer, ya que los propietarios no tenían ese dato, a pesar de esto la técnica se realizó de acuerdo a los pasos planteados y no hubo ningún problema para localizar el testículo dentro de la cavidad.

La técnica quirúrgica de orquiectomía en el flanco es aplicable solo en cerdos menores a 20kg de peso, lo cual, en los pacientes utilizados en este trabajo no hubiese sido posible realizarla ya que la mayoría pesaba más de 40kg.

El tamaño del testículo criptorquidio en todos los casos fue menor al testículo de ubicación escrotal, además de no tener la forma que corresponde, en la mayoría de los casos (16 de éstos) el testículo se observaba con un aspecto tumoral, esto no se encontró reportado en la literatura.

CONCLUSIONES

Las técnicas descritas en la literatura revisada conllevan riesgos como la eventración y el deterioro del bienestar animal al colgar de las piernas al cerdo durante la cirugía.

La orquiectomía de abordaje paramedial se facilita ya que puede realizarse en una posición más cómoda para el paciente, reduciendo los riesgos transoperatorios.

La reconstrucción de planos planteados por esta técnica quirúrgica es más segura y fácil de realizar.

La técnica propuesta en este trabajo es menos invasiva ya que se utiliza una sola incisión a comparación con la descrita en la bibliografía.

La orquiectomía de abordaje paramedial reduce los riesgos postoperatorios como herniaciones o eventraciones y ofrece un tiempo quirúrgico más corto.

Aunque no se tenga el dato de qué lado esté el testículo criptorquidio dentro de la cavidad abdominal, aun así se puede realizar la técnica quirúrgica de orquiectomía con abordaje paramedial.

La orquiectomía de abordaje paramedial es realizable en todos los casos de criptorquidismo a cualquier edad o peso del paciente.

Los testículos criptórquidos son de menor tamaño que el testículo que se encuentra en su posición natural.

Para que los cerdos sean aptos para el consumo deben estar orquiectomizados, para que no se manifieste el olor sexual en la canal.

BIBLIOGRAFÍA

1. Flores J. y Agraz A. (1987). Ganado porcino: cria, explotación, enfermedades e industrialización. 4ed. México: Limusa. 2V
2. Thun R. Gajewski Z. Janett F. (2006). **Castration in male pigs: techniques and animal welfare issues**. Journal of Physiology and pharmacology 57 (suppl.8) pp. 189-194.
3. Swindle M. (2007). **Swine in the laboratory: surgery, anesthesia, imaging, and experimental techniques**. 2 ed. Boca Raton CRC. 471 P.
4. Plonait H y Bickhardt K (2001). **Manual de las enfermedades del cerdo**. España: Acribia. 617 P.
5. Straw B. et al. (2006). **Diseases of swine**. 9 ed. Iowa: Iowa State University Press/ AMES, 1153 P (Pp.: 706).
6. Straw B. et al. (1999). **Diseases of swine**. 8 ed. Iowa: Iowa State University Press/ AMES, 1209 P (Pp.: 1144).
7. Mazzoni C. Gradellini S. Tonon F. (2006). **Tecnica di riduzione chirurgica del criptorchidismo nel suino**. Annual meeting Italian Society for swine pathology and breeding. Modena, Italy, 23 -24 Marzo.
8. Amann R. y Veeramachaneni D. (2007). **Cryptorchidism in common eutherian mammals**. Reproduction: The Journal of the Society for Reproduction and Fertility. Vol. 133. Pp: 541-561.
9. Neundorf R. Seidel H. (1974). **Enfermedades del cerdo**. España: Acribia. 758P.
10. Jackson P. y Cockcroft P (2007). **Hanbook of pig medicine**. London: Elsevier. 296 P (Pp 156).
11. García O. y Lobo G. (2005). **Enfermedades de los cerdos**. México: Trillas. 262 P.

12. Castellanos G. (2010). **Efecto de la inmunocastración en la involución de la morfología de los testículos de cerdo**. Tesis (M.V.Z.). UNAM. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 63 P. Disponible en: http://132.248.9.9:8080/tesdig2/Procesados_tesis_2010/abril/0656314/In dex.html
13. PIGCAS. (2009). **Attitudes, practice and state of the art regarding piglet castration in Europe**. Disponible en: www.w3.rennes.inra.fr/pigcas/index.htm
14. Zamartskaia G, et al. (2008). **Long-term effect of vaccination against gonadotropin-releasing hormone, using Improvac, on hormonal profile and behavior of male pigs**. Animal Reproduction Science. 108:37-48.
15. FaoStat. (en línea). Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación: Italia, Roma. 15 de Julio 2010. <http://faostat.fao.org>.
16. FaoStat. (en línea). Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación: Italia, Roma. 2 de Julio 2010. <http://faostat.fao.org>.
17. Tinoco J. (2004). **La porcicultura mexicana y el Tratado de Libre Comercio de America del Norte**. México: UNAM Dirección General de Estudios de Posgrado. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Pp.: 38-60. http://132.248.9.9/libroe_2007/1129820/Index.html
18. FaoStat. (en línea). Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación: Italia, Roma. 8 de Junio 2010. <http://faostat.fao.org>.
19. SAGARPA (2005). Estadística. "Disponibilidad percapita de carnes, huevo y miel 1990-2005:Carne". <http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/Estadisticas/Lists/E>

[stadsticas/Attachments/7/Estimaci%C3%B3n%20de%20la%20disponibilidad%20per%20c%C3%A1pita%201990-2005%20Carnes.pdf](#)

20. Getty R. (1982). **Sisson y Grossman anatomía de los animales domésticos**. 5ta Ed. Barcelona: Salvat. Vol.1
21. Radostits O. et al (2002). **Medicina Veterinaria: Tratado de las enfermedades del ganado bovino, ovino, porcino, caprino y equino**. 9 ed. Madrid: Mc Graw Hill. 2V.
22. Bellot R. Vogt D.W|. (1994). Heredability of **susceptibility to cryptorchidism in swine**. Archivos latinoamericanos de producción animal 2 (1) pp. 53-58.
23. Odo B. (2003). **Note on the effects on hemicastration on growth parameters in pigs**. Livestock production science: 82 (2/3) pp 255-258.
24. Quijano H. (2007). **Manual de sacrificio e industrialización del cerdo**. 2ª ed. México: Trillas. 48P.
25. Tonon F. Gherpelli M. (2000). **Correzione chirurgica del criptorchidismo nel suino**. En Atti della Societa Italiana di Patologia ed Allevamento dei suini: V26 pp 275-279.
26. Swindle M. (1998). **Surgery, anesthesia and experimental techniques in swine**. Ames: Iowa State University. 329 P.
27. Giersing M., et al. (2000). **Social effects and boar taint: Significance for production of slaughter boars (sus scrofa)**. Journal of Animal Science. 78: 296-305.
28. Bonneau M. y Squires E. (2000). Use of entire males for pig production. En: Conferencia virtual internacional sobre Qualidade de Carne Suina. 16 Noviembre a 16 Dezembro de 2000. <http://cnpsa.embrapa.br>
29. Robic A., Larzul C., Bonneau M. (2008). **Genetic and metabolic aspects of androstenone and skatole deposition in pig adipose tissue**: a review. Genetics Selection Evolution. 40:129-143

30. Flecknell P.A. (1987) Laboratory animal anesthesia. Londres academic press.
31. Cruz J., Gonzalez A., Burzaco O. (2007). **Avances en anestesia y analgesia del cerdo (sus scrofa domestica)**. Servicio de anestesiología del Hospital Clínico Veterinario. Universidad de Zaragoza. Disponible en: <http://www.consultavet.org/pdf/anestesia-cerdo.pdf>
32. Fossum T. (2004). **Cirugía en pequeños animales**. 2 Ed. Buenos Aires: Intermedica. 1492 P.