



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTILÁN**

“MANUAL DE CIRUGÍA EN CERDOS A NIVEL DE CAMPO”

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

P R E S E N T A:

MARÍA TERESA TORRES HERNÁNDEZ

ASESOR: MVZ. RAFAEL ORDOÑEZ MEDINA

CO-ASESOR: MVZ IRMA TOVAR CORONA

CUAUTILÁN IZCALLI, ESTADO DE MÉXICO

2013



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.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXÁMENES PROFESIONALES

U. N. A. M.
FACULTAD DE ESTUDIOS
ASUNTO: VOTO APROBATORIO

DRA. SUEMI RODRÍGUEZ ROMO
DIRECTORA DE LA FES CUAUTITLÁN
PRESENTE

ATN: L.A. ARACELI HERRERA HERNÁNDEZ
Jefa del Departamento de Exámenes
Profesionales de la FES Cuautitlán.



Con base en el Reglamento General de Exámenes, y la Dirección de la Facultad, nos permitimos a comunicar a usted que revisamos **La Tesis:**

"MANUAL DE CIRUGIA EN CERDOS A NIVEL DE CAMPO".

Que presenta el pasante: **MARIA TERESA TORRES HERNANDEZ**
Con número de cuenta: **30314204-9** para obtener el Título de: **Médica Veterinaria Zootecnista**

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

ATENTAMENTE

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPÍRITU"

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 24 de Mayo de 2013.

PROFESORES QUE INTEGRAN EL JURADO

	NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE	M.V.Z. Rafael Ordoñez Medina	
VOCAL	M.V.Z. Luis Hernández Madrigal	
SECRETARIO	M.V.Z. Jesús Arturo Sandoval Romero	
1er SUPLENTE	M.V.Z. Saúl Alejandro Rodríguez Zamora	
2do SUPLENTE	M. en C. Ingrid Patricia Garrido Becerril	

NOTA: Los sinodales suplentes están obligados a presentarse el día y hora del Examen Profesional (art. 127).
En caso de que algún miembro del jurado no pueda asistir al examen profesional deberá dar aviso por anticipado al departamento.
(Art 127 REP)
HHA/Vc

AGRADECIMIENTOS

A mis asesores Rafael Ordoñez Medina e Irma Tovar Corona: Por compartir este proyecto conmigo y ayudarme llegar a este momento de mi carrera, no hay palabras con las cuales pueda expresarles mi gratitud.

A LA UNAM: por regalarme los mejores momentos de mi vida

A mi padre Fernando Torres Delgado: Gracias por procurar darme siempre lo mejor eres el mejor hombre que conozco y le agradezco al universo por que te tengo como padre TE AMO Fernadu!!!!

A mi madre Teresita Hernández del Rosario: Eres un ejemplo de vida te admiro por que a pesar de la adversidad nunca te has rendido siempre nos has sacado adelante a mis hermanos y a mi sin importar los obstáculos. Hoy puedo decir que es por ti que llegue a este momento de mi vida Te AMO MAMI eres una guerrera!!

A mi hermana Ma. Fernanda Torres Hernández: Gracias por ser mi cómplice mi amiga mi compañera de vida Eres mi alma gemela Te AMO MANIS!!!

A mis tios Jorge y Lupe Hernández del Rosario: Gracias por su apoyo en los momentos mas difíciles se que siempre podre contar con ustedes Los AMO!

A Jose Miguel Pereyda Tovar: Gracias por siempre estar a mi lado Te AMO!

A mis amigos y amigas: Gracias por compartir tantos momentos de angustia tristeza, felicidad, euforia, desamor, flojera, diversión etc..... Los AMO sin ustedes no habría valido la pena llegar hasta este momento

A mi Federica: Por tu compañía incondicional te amo mi bb

A LOS SINODALES: Por el tiempo brindado para la revisión del presente trabajo y por sus recomendaciones acertadas para el mismo.

DEDICATORIAS

A mis Padres: Por creer siempre en mi

A mis Asesores: por dedicarme parte de su tiempo y por su ayuda en los momentos difíciles

A la UNAM: La máxima casa de estudios me siento muy orgullosa y afortunada de ser una de sus egresadas siempre le estaré en deuda

A mis hermanos: por tratar de superarse así mismos y ser mejores cada día

A toda mi familia

A todas las personas que de de algún modo me ayudaron o inspiraron a que yo deseara llegar a este momento de mi vida

“Esto es para ustedes que se toman un momento para leer este trabajo”

INDICE

RESUMEN.....	1
INTRODUCCIÓN.....	2
JUSTIFICACIÓN.....	4
OBJETIVOS.....	5
MATERIALES Y MÉTODO.....	6

CIRUGIA DE CAMPO EN CERDOS

BASES DE LA CIRUGÍA DE CAMPO.....	8
Instrumental de cirugía, suturas y esterilización	
Instrumental básico de cirugía.....	8
Suturas.....	10
Patrones de sutura.....	12
Esterilización.....	16
Cuidados preoperatorios.....	19
Sedación y anestesia.....	20
Anestesia epidural lumbosacra.....	23
Anestesia local por infiltración en la línea de incisión.....	27
Lavado y antisepsia del área quirúrgica.....	27

TECNICAS OPERATORIAS

Aspectos quirúrgicos relevantes.....	27
--------------------------------------	----

ORQUIECTOMÍA.

Revisión anatómica.....	28
Orquiectomía preescrotal cerrada.....	30

ORQUIECTOMÍA EN EL CERDO CRIPTÓRQUIDO

Revisión anatómica.....	37
Criptorquidectomía.....	38

HERNIORRAFIA

Revisión anatómica.....	43
Hernioplastía umbilical.....	44
Hernioplastía inguinal y escrotal.....	47

CESÁREA

Indicaciones, pronóstico y abordaje.....	50
Cesárea ventrolateral.....	50
Cuidados post quirúrgicos.....	56

DISCUSIÓN.....	55
CONCLUSIONES.....	57
BIBLIOGRAFÍA.....	58

RESUMEN

Una de las principales actividades agropecuarias a nivel mundial es la porcicultura.

En México 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 del traspatio. (31)

El consumo de carne de cerdo representa el 25% del total de los productos cárnicos, ocupando el tercer lugar del consumo nacional después de la carne de pollo y res. (27)

El consumo per cápita es de 15.3 kg por habitante en el país (27). Aunque el ciclo productivo de esta especie es corto, es necesario practicar algunas cirugías. En este trabajo se abordan diversas técnicas quirúrgicas que pueden ser realizadas a nivel de campo con un mínimo de infraestructura y bajo costo, por lo que pueden ser practicadas de manera rutinaria, contribuyendo a mejorar la producción en la industria porcícola. El objetivo de este trabajo es exponer los tiempos quirúrgicos de las técnicas operatorias que se practican ya sea con fines zootécnicos o terapéuticos como la orquiectomía pre escrotal cerrada, la orquiectomía del criptórquidio, la herniorrafia umbilical, inguinal y escrotal, así como la cesárea; respetando los principios básicos de la cirugía y el bienestar de los animales.

INTRODUCCIÓN

Una de las principales actividades agropecuarias a nivel mundial es la porcicultura, que ha evolucionado desde la pequeña producción de traspatio hasta las grandes unidades de producción con más de mil vientres. Lo anterior, ha llevado a investigar y conocer mejor a esta especie. (20)

El cerdo es un animal que pertenece a la clase de los mamíferos, orden artiodáctilo y a la familia de los suidos. De la especie ***Suis scrofa jabalí*** europeo ha surgido el cerdo doméstico. Los cerdos orientales derivan del ***Suis striatosus*** y del ***Suis mediterranius***, las razas ibéricas. De los cruces del ***Suis scrofa*** y del ***Suis striatosus vitatus***, cerdos importados de China provienen las razas actuales tanto europeas como americanas. (18.)

Parece ser que los chinos fueron los primeros en dedicarse a la cría de los cerdos. También fue uno de los primeros animales domesticados, dada su fácil adaptación, ya que se trata de un animal omnívoro, también por la facilidad que tiene de transformar los alimentos que consume en grasa y carne. Existen pruebas de que el cerdo fue domesticado en Asia antes del año 6000 antes de Cristo. (16)

Durante milenios constituyó la clase de ganado más importante en China, su carne es tradicional en la dieta de este pueblo. Es un animal de gran fertilidad y rápido desarrollo. Se utilizan sus canales tanto en consumo directo (fresco) como transformándose la carne y la grasa en embutidos y conservas. Es la especie que presenta el mayor rendimiento.

Su producción es importante para el consumo humano y la producción alimenticia mundial, ocupa el segundo lugar, después del ganado bovino. (16)

El cerdo doméstico llegó a América proveniente de España en el segundo viaje de Cristóbal Colón. Se considera que es una de las especies con mayor potencial cárnico, siendo la más consumida en el mundo. (16)

La creciente importancia del cerdo como fuente de alimentación, ha llevado a la evolución de su crianza, pasando de formas de producción doméstica hacia formas de producción más intensivas, desarrollándose inclusive razas especializadas en producción de carne, disminuyéndose la producción de grasa. (18)

El sector pecuario de México tiene dentro 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 del traspatio. (31)

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 la res (11,12). El consumo nacional aparente de productos porcícola es de 15.3 Kg por habitante. (27)

México ocupa el cuarto lugar en producción de carne de cerdo a nivel del continente americano. (11, 12)

En los cerdos es limitada la práctica quirúrgica debido a que en general su ciclo productivo es corto, sin embargo es necesario y factible realizar algunas cirugías a nivel de campo con un mínimo de infraestructura y con costos bajos, utilizando fármacos disponibles a nivel comercial para producir sedación y anestesia con los que se obtienen las condiciones necesarias para realizar cualquier cirugía, preservando el bienestar de los animales (13)

JUSTIFICACIÓN

La crianza del cerdo se ha incrementado notablemente en nuestro país y en el mundo, haciendo necesario implementar nuevos tratamientos terapéuticos y zootécnicos con fines productivos y cuidando el bienestar de esta especie; en este trabajo abordaremos distintos tratamientos quirúrgicos para corregir las anomalías anatómicas y funcionales como las hernias o el criptorquidismo y también las diversas cirugías zootécnicas que con mayor frecuencia se practican. Actualmente los libros de clínica y cirugía en cerdos no describen de manera detallada los tiempos quirúrgicos haciendo pobre el aprendizaje de quienes quieren practicar correctamente las técnicas quirúrgicas a nivel de campo; en este trabajo se describirá cada técnica operatoria por tiempos quirúrgicos, incluyendo el período preoperatorio, el uso de sedantes y anestésicos, el período transquirúrgico y el tratamiento posoperatorio, lo que brindará al interesado en la cirugía de esta especie una herramienta útil.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Presentar un manual que contenga información que sirva como material de consulta.

Presentar un manual que contenga información ordenada y de fácil comprensión de manera que pueda ser utilizada como una guía de consulta rápida.

OBJETIVO PARTICULAR

Describir de manera detallada los procedimientos quirúrgicos más empleados en la especie porcina, para ofrecer a los estudiantes de medicina veterinaria y a los practicantes las técnicas operatorias que se pueden realizar a nivel de campo.

MATERIALES Y MÉTODO

Material biológico:

Porcinos en los que se practicarán cirugías con fines zootécnicos o terapéuticos.

Fármacos:

Sedantes: azaperona y acepromazina

Anestésico local: lidocaína 2%

Antiinflamatorios esteroidales: Flumetasona y dexametasona

Antiinflamatorios no esteroidales y analgésicos: meglumina de flunixin

Antibióticos: penicilina y enrofloxaxina

Solución isotónica de cloruro de sodio

Antiséptico: Cloruro de benzalconio

Cicatrizante: aluminio micronizado

Materiales diversos:

Materiales de sutura absorbibles sintéticos (ácido poliglicólico, poliglecaprone y poliglactina 910) de diversos calibres

Material de sutura no absorbible sintético (nylon) de diversos calibres

Jeringas desechables de 1, 3, 5, 10 y 20 ml

Agujas hipodérmicas de diversos calibres y longitudes

Guantes de cirujano

Gasas

Sábanas quirúrgicas.

Instrumental:

Instrumental de cirugía general y especial.

Material bibliográfico:

Libros, revistas indexadas y material disponible en internet.

MÉTODO

En este trabajo se realizó una amplia consulta bibliográfica acerca de las técnicas quirúrgicas que comúnmente se practican en esta especie en libros, revistas y sitios electrónicos.

Se practicó la evaluación preoperatoria a los pacientes que requerían tratamiento quirúrgico.

Se practicaron los cuidados preoperatorios y se sometió a una técnica de sedación y anestesia al paciente.

Durante la realización de la cirugía se obtuvo material fotográfico representativo de los principales aspectos de los tiempos quirúrgicos para que sirviera de apoyo a la explicación escrita de cada técnica quirúrgica.

Se indicaron los cuidados posoperatorios para cada animal intervenido y se le proporcionó seguimiento hasta que fue dado de alta.

Se redactó cada uno de los tiempos quirúrgicos ilustrando con material fotográfico para las siguientes técnicas quirúrgicas:

1. Técnica de orquiectomía cerrada.
2. Técnica quirúrgica para extirpar testículos criptorquidios.
3. Hernioplastia umbilical.
4. Hernioplastia inguinal e inguino-escrotal.
5. Cesárea.

El manejo de los animales fue realizado en apego a las recomendaciones de la OIE sobre las competencias mínimas que se esperan de los veterinarios recién licenciados para garantizar servicios veterinarios nacionales de calidad (23)

CIRUGÍA DE CAMPO EN CERDOS

BASES DE LA CIRUGÍA DE CAMPO

1.- Instrumental de cirugía, suturas y esterilización

El objetivo primario del cirujano es la corrección de la enfermedad, pero para llegar a este fin es necesario determinar la condición física del paciente y la naturaleza de la enfermedad realizando la exploración física y elaborando una historia clínica detallada. Lo que caracteriza a la terapéutica quirúrgica es el tratamiento mediante la manipulación mecánica de las estructuras anatómicas. Esta intervención es por sí misma traumática para el paciente por lo que el cirujano competente tratará de minimizar el daño, para lo cual es necesario contar con instrumental quirúrgico adecuado para cada tipo de cirugía. (5)

Instrumental básico de cirugía:

A) Instrumental de corte

Bisturíes

El bisturí es el instrumento principal de corte. Los bisturíes inicialmente eran sencillas cuchillas a las que se les daba la forma requerida. El filo se terminaba rápidamente y los afilados constantes llegaban a deformarlos y causaban heridas muy difíciles de cicatrizar debido a esto se crearon las hojas de bisturí desechables. (5)

Tijeras

Las tijeras quirúrgicas están disponibles en longitudes y formas variables. Se clasifican generalmente en función del tipo de sus puntas (roma y aguda) y por la forma de sus ramas (rectas o curvas) El modelo depende de los deseos del diseñador y del cirujano. Para la mayoría de las intervenciones quirúrgicas, las tijeras Mayo o las Metzenbaum son las más adecuadas. (5)

B) Instrumental de disección y hemostasis

Pinzas

Las pinzas varían tanto en su forma como en su uso. La siguiente clasificación se basa en su uso. (5)

Pinzas de disección

Las pinzas de disección consisten en dos hojas unidas por un extremo a modo de fleje y están diseñadas para permanecer abiertas. Las superficies externas de las hojas son amplias y están estriadas hacia su mitad para facilitar su manejo. Los extremos inferiores pueden ser lisos o tener dientes. Las pinzas con dientes deben ser utilizadas con cuidado y solo para piel y para tejidos más densos o resistentes. Las pinzas de disección con las puntas planas o sin dientes están recomendadas para manejar otros planos tisulares o vísceras. (5,8)

Pinzas hemostáticas

Las pinzas hemostáticas son usadas para sujetar vasos sanguíneos. Cada una de estas posee un sistema de cierre que puede ser aplicado y dejado en dicha posición. La mayoría de las pinzas hemostáticas tiene estrías transversales en la cara interna de las puntas. (5)

Separadores

Los separadores o retractores de tejidos son empleados para facilitar la exposición del campo quirúrgico con el mínimo trauma posible y se pueden sujetar con las manos o por sí mismos (automáticos). Los separadores manuales son de acero inoxidable con extremos curvados para sujetar los tejidos. Los extremos pueden tener forma redondeada, ganchos, dientes o forma de espátula, son de gran ayuda para el cirujano pero para su uso requieren de un ayudante. Los separadores automáticos se mantienen abiertos por medio de un dispositivo de resorte, cremallera, engranaje o fijación con tornillo. Los más usados de estos son los separadores musculares. (5,8)

C) Instrumental de sutura

Porta agujas

La mayoría de los porta agujas semejan a las pinzas hemostáticas con las siguientes diferencias: las puntas de los porta agujas son menores y mas pesadas y tiene estrías en cruz además muchos de ellos tienen una canaladura longitudinal en sus ramas para facilitar la sujeción de la aguja. Los porta agujas pueden ser largos o cortos; pueden tener las puntas curvas o anguladas. Aunque la mayoría de los porta agujas tienen anillas en el mango para los dedos, algunos parecen alicatas o tienen un resorte de fijación que se cierran mediante la presión de la mano. (5)

Agujas quirúrgicas.

Pueden utilizarse agujas curvas y semicurvas de diversa longitud y calibre, con punta atraumática o cortante. (1)

Tijeras mayo: se utilizan para el corte de suturas

SUTURAS

El cirujano deberá elegir un material de sutura tomando en cuenta la consistencia de los tejidos y las tensiones de las suturas. Ésta debe ser resistente sin que provoque una gran reacción tisular. Los materiales de sutura se clasifican en absorbibles y no absorbibles; naturales y sintéticos. (22)

Materiales absorbibles: Se utilizan en los tejidos internos.

Naturales

Catgut: se elabora a partir de fibras colágenas obtenidas de la submucosa intestinal de ovinos y caprinos o la serosa intestinal de bovinos que son procesadas electrónicamente. La resistencia del catgut simple se mantiene de 8 a 10 días. El tiempo máximo de absorción es de 70 días. Con el fin de aumentar su duración y resistencia se le recubre

con sales de cromo lo que duplica el tiempo de resistencia por lo que la absorción se completa después de los 90 días. Para su reabsorción se requiere la actividad enzimática celular, lo que ocasiona exudación y edema con excesiva actividad fibroblástica. Se han observado algunas reacciones alérgicas debidas a este material. (22)

Sintéticos absorbibles

Son derivados del ácido poliglicólico del que se logran hilos muy resistentes y finos, pero que al hidratarse se transforman en metabolitos normales del organismo. Se reabsorben por hidrólisis. (22)

Ácido poliglicólico: Es un polímero del ácido glicólico constituido por hilos muy finos, trenzados y es flexible, inerte y no colágeno, no antigénico y no pirogénico. Es muy resistente y se encuentra teñido de verde para identificarlo bien en el campo operatorio. Se absorbe en un término de 100 a 120 días. Es estable en heridas contaminadas. (22)

Poliglactin 910: Este copolímero multifilamentoso que está constituido por la unión del ácido glicólico con el ácido láctico no se hidrata con facilidad por lo que es muy resistente. Cuando se hidrata se reabsorbe por hidrólisis, sin necesidad de degradación enzimática, lo que produce una reacción tisular menos intensa. El tiempo de absorción fluctúa entre los 60 a 90 días. (22)

Poliglecaprone 25: Sutura monofilamentosa compuesta de un copolímero de glicolida y épsilon-caprolactona. Se encuentra teñida de color violeta o incolora, es monofilamento, flexible y resistente. Se absorbe por hidrólisis, produciendo escasa reacción tisular seguida de una formación gradual de tejido fibroso conectivo alrededor del hilo. Su absorción se completa a los 90 – 120 días. (22)

Lactómero 9 – 1: Es un poliéster sintético derivado de los ácidos glicólico y láctico.

Es multifilamento, muy resistente y se encuentra teñido de color violeta para facilitar su visibilidad. La absorción ocurre entre los 56 a 70 días. (22)

Materiales no absorbibles

Se emplean para suturar la piel. Son muy resistentes. Como no se absorben deben ser retirados una vez que se ha llevado a cabo la cicatrización. (22)

Sintéticos

Nylon monofilamento: posee gran resistencia y genera una reacción tisular mínima. Como posee una gran memoria para recuperar su forma original, los nudos tienden a deslizarse, por lo que se requiere hacer un mayor número de éstos. (22)

Nylon trenzado: consiste en filamentos de nylon entrelazados apretadamente para evitar que el hilo posea capilaridad. Si se encuentra recubierto de silicona se torna más suave y flexible. Posee gran resistencia y produce escasa reacción tisular. (22)

Las suturas son cuerpos extraños y como tales pueden tener un efecto adverso para la cicatrización. Existen tres consideraciones importantes:

- La cantidad de material de sutura implantado. El calibre debe ser acorde a la fuerza requerida por el tejido. Deberá dejarse la menor cantidad de material en el tejido.
- Las suturas que se están absorbiendo pierden su fuerza, pero continúan siendo cuerpos extraños.
- Todos los materiales de sutura originan cierto grado de respuesta inflamatoria, pero los naturales son los más irritantes y los monofilamentosos sintéticos los menos.

Teniendo en cuenta las características de las diferentes suturas es posible realizar una selección de las más adecuadas para cada función. (22 , 10)

PATRONES DE SUTURA

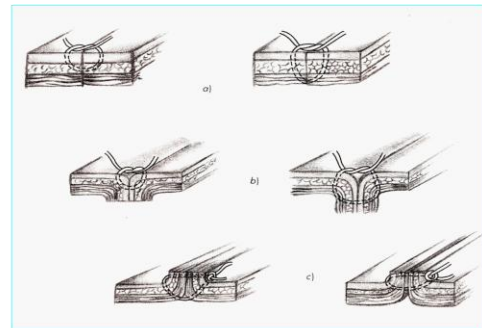
Clasificación de suturas

Existen diversos criterios para clasificar las suturas, según cuál sea el elemento que se tome como base para llevarlas a cabo: (21)

- a) Por su ubicación se dividen en superficial (piel, celular subcutáneo) y profunda (aponeurosis y peritoneo).
- b) Por la forma como reúne los tejidos, en masa, por planos o mixta.
- c) Por la disposición que se da al hilo de sutura, en continua o puntos separados.
- d) Por el tipo de puntos que se emplean: en común
- e) Por la permanencia del hilo de sutura: en transitoria y definitiva.
- f) Por su efecto al unir el tejido:

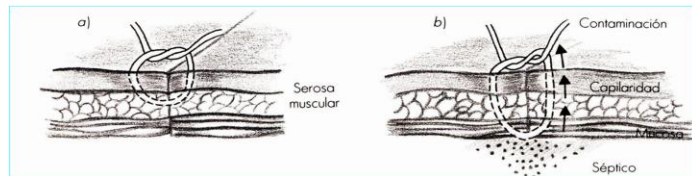
➤ **Por afrontamiento de bordes**

- **Adosante.**
- **Invaginante o hemostática.**
- **Evaginante.**



➤ **Por su profundidad**

- **No Perforante.**
- **Perforante.**



Algunos patrones de suturas que se utilizan para fines de este manual son las siguientes:

Puntos simples

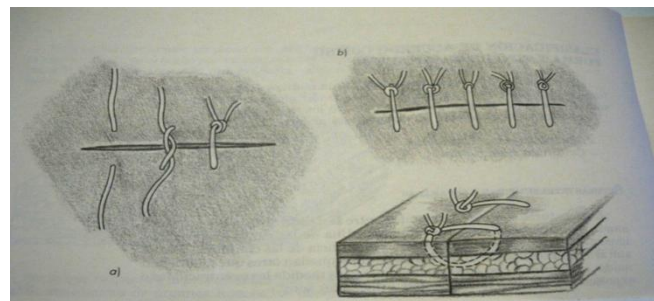


Figura 1 Es la más antigua y se puede aplicar en cualquier región que no requiera de fuertes tensiones. (21)

Sutura en "U"

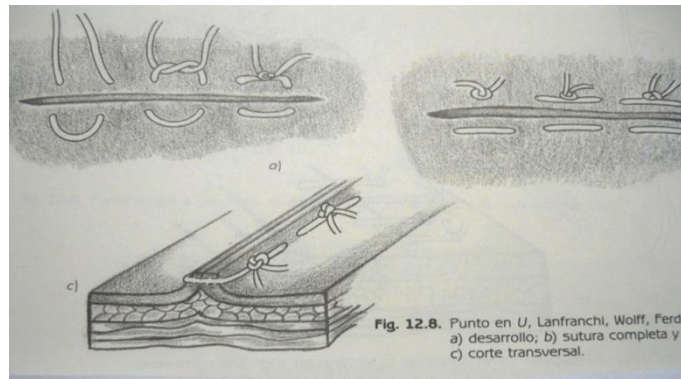


Figura 2 Se utiliza en tejidos muy compactos como la piel. (21)

Sutura de Lambert

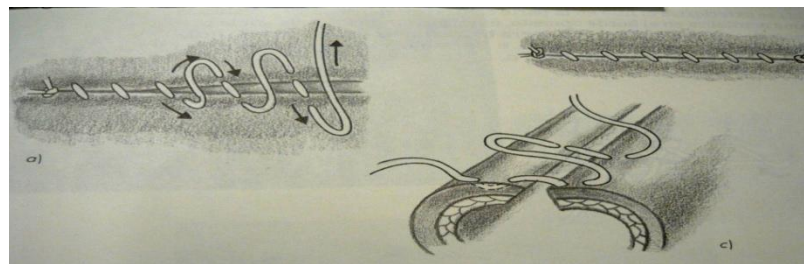


Figura 3 Invaginante, no perforante, se emplea en órganos tubulares. (21)

Sutura continua subcuticular o subdérmica.

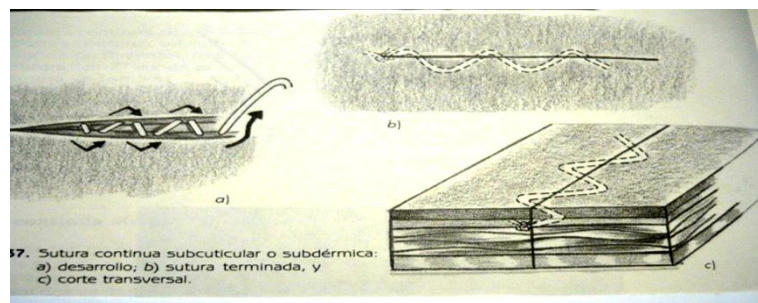


Figura 4 Es adosante, Se puede emplear material absorbible o no absorbible. (21)

Puntos en "x"

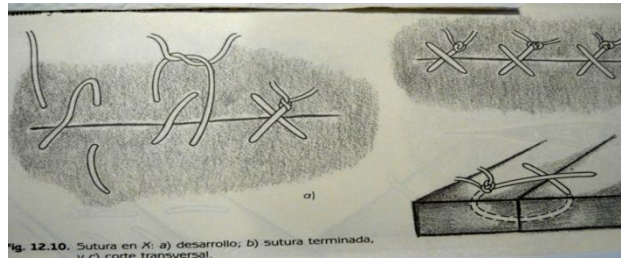


Figura 5 Esta sutura se recomienda para reforzar suturas continuas en laparatomías y es la más indicada para unir fascias y músculos. (21)

Sutura continua simple

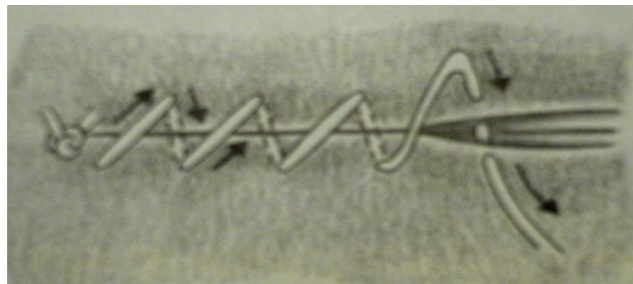
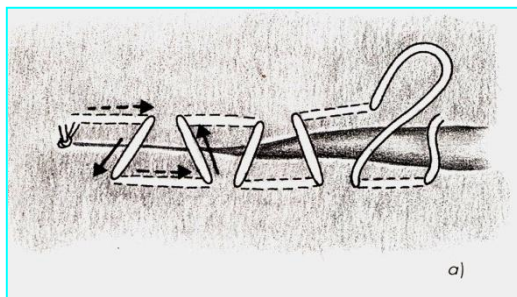


Figura 6 Se recomienda para peritoneo, es adosante (21)

SUTURA DE CONNELL



SUTURA DE CUSHING O DE APPOLITO

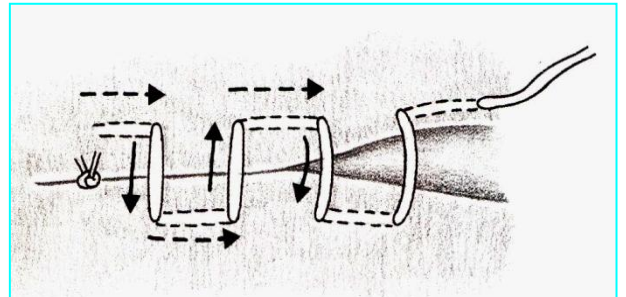


Figura 7.1 Invaginante, perforante, se emplea en órganos tubulares. 7.2 Invaginante, no perforante

Sutura de Reverdín o súrgete continuo anclado

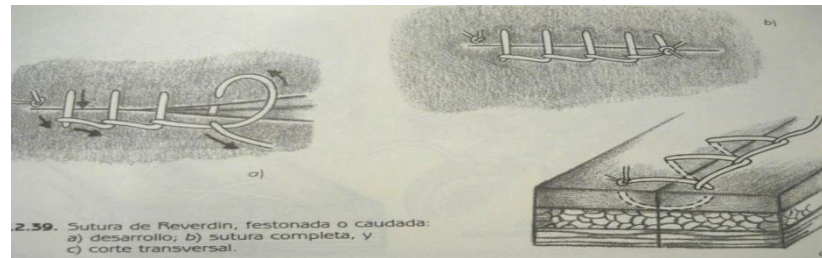
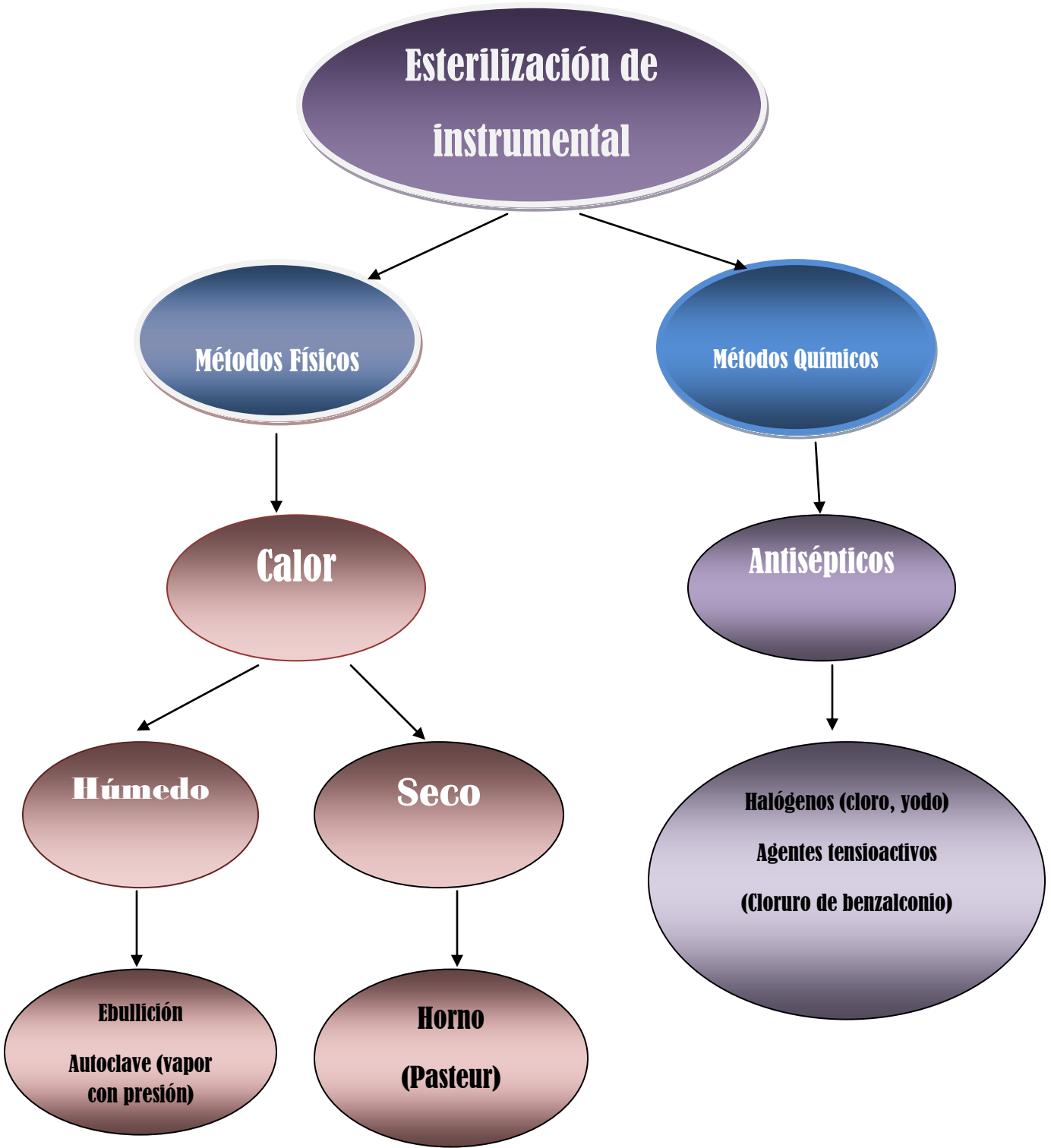


Figura 8 Se emplea en peritoneo (21)

ESTERILIZACIÓN Y DESINFECCION

En una intervención quirúrgica, las probabilidades de infección están en relación directa con la cantidad de gérmenes que puedan contaminar el campo operatorio y la virulencia de estos. La aplicación de técnicas para destruir a los microorganismos que pueden causar la contaminación del área quirúrgica ha permitido evitar las infecciones posoperatorias. Los procedimientos de esterilización del instrumental de cirugía general y especial, así como el uso correcto de desinfectantes y antisépticos desempeñan un papel muy importante en la prevención de las infecciones. (22, 10)

La esterilización destruye a los gérmenes mediante procesos físicos o químicos. Un instrumento estéril no posee ningún microorganismo vivo. Los antisépticos son sustancias que impiden el desarrollo de los microorganismos o también pueden exterminarlos; el término se le confiere especialmente a los preparados que se aplican a los tejidos vivos. Los agentes químicos que pueden utilizarse para destruir los microorganismos se conocen como germicidas. Las técnicas de esterilización se clasifican en dos grupos: físicas y químicas. (22 , 8)



Para esterilizar el instrumental de cirugía general de manera fácil puede utilizarse un horno eléctrico, de gas o sometiéndolo a la ebullición. El instrumental de corte y de cirugía especial deberá sumergirse en antiséptico. (22)

Las siguientes precauciones serán necesarias para obtener buenos resultados.

Con calor seco se requiere de las siguientes precauciones para tener una correcta esterilización:

Mantener los siguientes tiempos: 170°C, 45 minutos; 160°C, 120 min.

El instrumental deberá estar libre de materia orgánica. (22)

Con calor húmedo se requiere de las siguientes indicaciones:

El objeto que se va a esterilizar debe estar limpio y sumergido de manera total en el agua en ebullición desde el principio hasta el final durante 10 o 15 minutos, aunque debe considerarse que al estar a más de 300 metros sobre el nivel del mar el agua hierve a menor temperatura. (22)

La desinfección química puede lograrse mediante el empleo de germicidas: los agentes tensioactivos y los agentes halogenados. (22)

Los agentes tensioactivos más enérgicos de este grupo son los cuaternarios de amonio, son bactericidas a baja concentración para destruir gran variedad de bacterias grampositivas y gramnegativas, así como ciertos virus y hongos. Tienen la propiedad de desnaturalizar las proteínas al inhibir la respiración bacteriana, además de que disminuyen la tensión superficial de los líquidos con el consiguiente cambio en la permeabilidad de la membrana plasmática. Están indicados para aplicaciones en piel y mucosas y como desinfectantes del material quirúrgico. Tienen las siguientes ventajas:

En concentración eficaz son poco irritantes.

Su acción se inicia rápidamente.

Su toxicidad es muy baja.

Es necesario considerar que la actividad de estos antisépticos locales se neutraliza con jabones, componentes tisulares y pus. Para la desinfección preoperatoria de la piel sana se recomienda la tintura de benzalconio al 1: 1000. (22)

De los compuestos halogenados pueden emplearse el cloro y el yodo; son bactericidas por su acción oxidante, son baratos, seguros y poco tóxicos. Cuando se mezcla el yodo con disolventes o portadores que lo mantengan en solución se llaman yodóforos, como el yoduro de povidona que está formado por yodo polímero polivinil pirrolidona, para usos generales de antisepsia, pues al ponerse el compuesto en contacto con la piel, el yodo se libera lentamente y no provoca sequedad en la piel ni la sensación irritante que comúnmente se presenta después de la aplicación de la tintura alcohólica de yodo. (22)

Es necesario utilizar guantes quirúrgicos estériles para reducir las infecciones del campo operatorio, además de brindar una protección a las manos del cirujano (22).

2. CUIDADOS PREOPERATORIOS

Es importante el cuidado prequirúrgico de los pacientes que van a ser sometidos a cirugía para asegurar el resultado exitoso de esta, así como del procedimiento mismo. La estabilización previa y la preparación quirúrgica de los pacientes disminuyen el riesgo y la posibilidad de complicaciones después de la cirugía .

Para practicar una cirugía de campo exitosa deberán preverse diversos aspectos como la realización de un examen clínico completo, la evaluación preoperatoria y la preparación del local en donde se realizará ésta; además se indicará el ayuno en caso necesario, se sujetará al animal de manera adecuada y se hará la tricotomía y el lavado de la piel. (15)

Aunque en los cerdos las cirugías se practican en animales clínicamente sanos es recomendable hacer el examen clínico preoperatorios que descarte cualquier patología (15)

Como la mayoría de las intervenciones quirúrgicas pueden ser programadas, a excepción de la cesárea, los animales pueden ser sometidos a un ayuno cuya duración dependerá del tipo de cirugía y de la edad del cerdo. Esta medida no se realiza en lechones para evitar los estados de hipoglucemia. (15)

Los animales deben alojarse en un sitio aislado y limpio desde el día anterior a la cirugía, situación que debe prevalecer hasta que sea dado de alta, para evitar las complicaciones posquirúrgicas. (30)

Con la finalidad de disminuir el estrés es deseable que se cuente con una manga de manejo para evitar el forcejeo del animal en el momento en el que se va a practicar la anestesia regional o general, si no se tiene esta condición será necesario aplicar el sedante y dejar aislado al cerdo hasta que haya hecho efecto, generalmente unos 20 minutos. En esta especie el método más práctico de sujeción es colocar un trompero o una cuerda que lo sujete del maxilar superior por detrás de los caninos. La cuerda se fija de una estructura sólida para poder inmovilizarlo. (15)

Cuando ha sido colocado en recumbencia se sujeta de miembros torácicos y en su caso de los pélvicos también. (15)

3. SEDACIÓN Y ANESTESIA

Aunque los cerdos soportan los estados dolorosos, cuando se les somete o se intenta sujetarles por la fuerza reaccionan con fuertes movimientos de defensa e incluso con agresividad, por lo tanto es indispensable practicar un método de sedación y eliminación del dolor que permita realizar una técnica quirúrgica sin afectar el bienestar de los animales. (26)

Las cirugías en los cerdos se practican con el animal en recumbencia. Aunque se puede emplear la anestesia general fija es preferible hacer sedación y anestesia local¹⁵).

Como rutina para someter al animal a un proceso de anestesia se utiliza la premedicación, utilizando sedantes. La anestesia se consigue por medio de neuroleptoanalgesia (está constituida por la asociación de un analgésico opiáceo en general de gran potencia y un neuroléptico; su objetivo es bloquear la reacción al dolor y brindar protección neurovegetativa) y agentes anestésicos disociativos; también se puede complementar con el empleo de anestesia local. (24)

La premedicación con sedantes se utiliza para favorecer la inducción de la anestesia general, ya que facilita el manejo del cerdo. Puede utilizarse la acepromazina en dosis de 0.1 – 0.2 mg/kg por vía intramuscular, su efecto se logra a los 20 a 30 minutos y tiene una duración de una hora. (33)

La azaperona es un neuroléptico del grupo de las butirofenonas ampliamente utilizado en las granjas porcinas, tiene un efecto sedante que inhibe las reacciones de agresión y de estrés sobre todo en hembras gestantes o de manifestaciones de agresividad en el parto. La dosis es de 2 mg/kg por vía intramuscular y su efecto se observa 20 minutos después, permaneciendo durante 2 – 3 horas. La mayoría de los animales tratados reaccionan en forma retardada a los estímulos aunque algunos pueden hacerlo de manera súbita e incontrolada. (32)

La anestesia general con barbitúricos de corta acción como el Tiopental sódico puede ser utilizada para intervenciones quirúrgicas rápidas. La dosis es de 10 a 20 mg/kg por vía intravenosa, su efecto es inmediato y tiene una duración de tan solo 10 minutos. (24)

La tiletamina con zolacepan provee además de la inconsciencia la relajación muscular. La dosis es de 4.4 mg/kg por vía intramuscular y se utiliza con frecuencia en combinación con la acepromazina. Su efecto anestésico se alcanza 2 a 4 minutos después de ser inyectada y tiene una duración de aproximadamente una hora. (7)

La tiletamina es un anestésico, eficaz y seguro de efecto disociativo que pertenece al grupo de ciclohexaminas, su efecto imita en gran parte a la ketamina pero a diferencia de ella la tiletamina tiene una duración casi 3 veces mayor. Es capaz de inducir los dos primeros estadios de la anestesia, pero no el tercero, el quirúrgico. Asociada al zolacepan revela propiedades tranquilizantes menores e induce una analgesia profunda y anestesia a dosis de 2 – 6 mg/kg por vía intramuscular. (7)

El Zolazepam es un neuroléptico sedativo perteneciente a las benzodiazepinas, tienen un efecto calmante. (7)

Un protocolo de anestesia general que según diversos reportes a nivel mundial ha tenido mucho éxito consiste en la utilización de dos fármacos que contienen tres principios activos: Azaperona, tiletamina y zolazepam, estos dos últimos en asociación. (7)

Dosis de Azaperona como preanestésico

	Peso (kg)	Dosis Tiletamina (mg/kg)	Dosis Tiletamina 250mg/ml + Zolazepam 250 mg/ml (ml)
Lechon	7	11 - 18	0.3 - 05
Cerdo joven	30	12,5	1.5
Cerda	170 - 200	5,0	3.5 - 4

Las posibles aplicaciones quirúrgicas para las que se aconseja el protocolo de anestesia son:

<i>Cirugías de rutina</i>	<i>Cirugías de urgencia</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Hernias • Castraciones 	<ul style="list-style-type: none"> • Cesáreas • Reconstrucción de heridas • Reducción de prolapsos

La anestesia general con gases es limitada debido al alto costo de estos y al temperamento y anatomía de los cerdos que dificultan la intubación. (7)

ANESTESIA EPIDURAL LUMBOSACRA EN EL CERDO

Esta es la técnica anestésica regional más común en el cerdo. Las indicaciones principales incluyen animales debilitados o en cesáreas con el fin de minimizar el efecto de los agentes anestésicos sobre los fetos. Su principal desventaja es la necesidad de inmovilizar físicamente la cabeza y extremidades anteriores del animal. (15)

La anestesia epidural lumbosacra es una alternativa segura y de bajo costo para obtener analgesia regional que permita la realización de cirugías desde la región umbilical hasta los miembros pélvicos. Adicionalmente tiene un efecto sedante. Es un método de anestesia regional por medio de la inyección de soluciones anestésicas en el espacio lumbosacro ubicado entre la última vértebra lumbar y la primera sacra, dentro del canal espinal pero fuera de la duramadre, por lo tanto es epidural. Las soluciones anestésicas entran en contacto con los nervios espinales paralizando temporalmente sus raíces, dando como resultado la insensibilización de las zonas de donde parten los impulsos conducidos por la porción sensitiva y produciendo parálisis motriz de las zonas inervadas de la región ventral y caudal. El anestésico se distribuye en el plexo lumbosacro formado por las ramas dorsales de los nervios espinales 3, 2 y 1 del sacro y las ramas ventrales de los nervios espinales 6, 5 y 4 de la región lumbar, insensibilizando la región por un tiempo determinado y sin provocar inconsciencia. Para lograr una respuesta óptima en el bloqueo epidural, debe introducirse la aguja en el lugar exacto, es decir la unión entre la última vértebra lumbar y la primer vértebra sacra (24). (Figura 9)

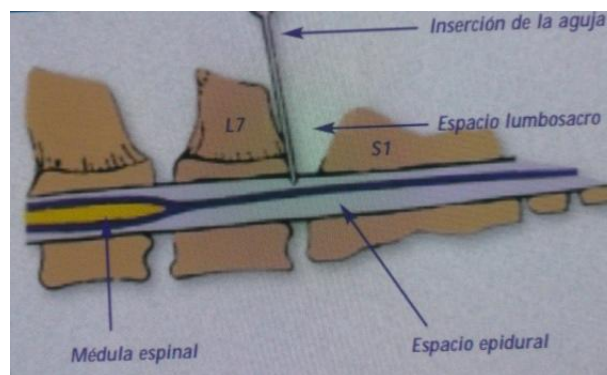
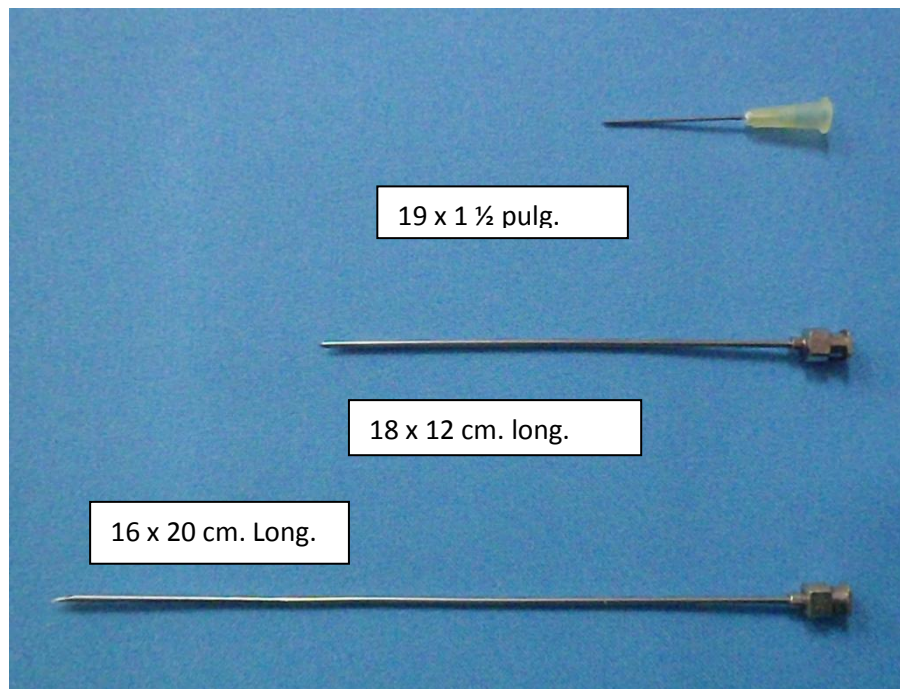


Figura 9 Sitio de punción lumbo-sacra

Para ubicar la apertura lumbosacra se localizan las crestas iliacas de cada lado; se traza una línea que une ambas crestas y que cruza el proceso espinoso de la última vértebra lumbar; debe realizarse la tricotomía, el lavado y antisepsia de la piel. La aguja es insertada a una distancia de 2.5 a 5 cm caudalmente a este proceso espinoso que es más desarrollado, exactamente en la línea media y se dirige primeramente en posición vertical y luego caudal en un ángulo de 20 grados. El espacio lumbosacro es bastante amplio en los cerdos, mide alrededor de 1.5 X 2.5 cm, lo que facilita que sea encontrado (15). (Fotografía 2ª y 2b)

Es común sentir una ligera resistencia cuando se sobrepasa el ligamento espinoso interarticular, ya que está compuesto por tejido fibrocartilaginoso, además se percibe una contracción del animal (24).

Las agujas de calibre 18, de 8 cm de largo son usadas para cerdos de 30 a 50 kg. Para animales de 70 kg en adelante se utiliza una de 12 cm de largo y para animales de más de 200 kg se emplea una aguja de 18 o 20 cm de longitud debido a la gran cantidad de masa muscular. En cerdos de 10 a 20 kg la distancia de la piel al orificio lumbosacro es de 2 a 3.5 cm. de profundidad requiriendo una aguja con esa longitud (24). (Fotografía 1)



Fotografía 1.- Agujas hipodérmicas de diversos calibres y longitudes para realizar el bloqueo epidural lumbosacro.

Antes de inyectar el anestésico deberá hacerse aspiración para asegurarse de no haber penetrado algún vaso sanguíneo o el espacio subaracnoideo (24).

Se recomienda que se practique la técnica con el animal de pie; la posición del operador es exactamente detrás del cerdo, así será mas fácil la localización del sitio de la inyección. Primeramente se anestesia la piel y después se introduce la aguja hasta el canal (15).

Es indispensable mantener al animal de pie para que la solución se difunda de manera simétrica. Está contraindicado colocar la cabeza del cerdo hacia abajo para evitar la difusión craneal del anestésico que puede ocasionar parálisis de los músculos de la respiración (15).

La dosis del clorhidrato de lidocaína al 2% por vía epidural varía de 0.2 a 0.5 ml/5 Kg.

La dosis máxima es de 20 ml. La acción de la anestesia inicia generalmente en 5 minutos, el efecto máximo se alcanza en 15 a 20 minutos, su duración promedio es de 60 minutos. (24)

Realizando la técnica de manera adecuada, se obtiene la insensibilidad de las regiones perineal, inguinal, abdominal y de los miembros pélvicos. Este método es seguro, económico y simple; requiere de poco equipo y un mínimo de asistencia y monitoreo del paciente, además es interesante su uso en pacientes de alto riesgo y gestantes para evitar la anestesia general. Está contraindicada en enfermedades cardiovasculares e hipotensión. El fallo de la anestesia puede ser debido a errores en la técnica. (24).

Las complicaciones por sobredosis son la pérdida de la conciencia, el espasmo flexor, las contracciones musculares rápidas, la parálisis respiratoria, la hipotensión y la hipotermia (15).

La anestesia epidural es útil para realizar cirugías como la orquiectomía, la cesárea, la reducción del prolapso vaginal y rectal, las hernioplastías, las cirugías del pene y prepucio, las laparotomías abdominales, la obtención de embriones por el método quirúrgico y las cirugías de los miembros pélvicos. También facilita la realización de las maniobras obstétricas. Este método es muy útil en la cesárea por presentar menos efectos

sistémicos. Tiene un excelente efecto analgésico y miorelajante, eliminando así la necesidad de la anestesia general (15,24).



Fotografía. 2a.- Sitio de aplicación de la anestesia lumbosacra



Fotografía. 2b.

ANESTESIA LOCAL POR INFILTRACIÓN EN LA LÍNEA DE INCISIÓN

Aunque el bloqueo epidural lumbosacro es muy efectivo, si durante el transoperatorio hay manifestación de sensibilidad será necesario infiltrar anestesia local para poder continuar con el acto quirúrgico. La infiltración local de anestésicos presenta algunas desventajas en comparación con el bloqueo lumbosacro: se requiere de un mayor volumen del anestésico, puede retardar la cicatrización, no produce relajación muscular y la analgesia es menos profunda. Sin embargo diversas cirugías pueden ser realizadas con este método anestésico (24).

Es importante subrayar que las dosis sugeridas para los diversos fármacos sólo deben considerarse como indicativos. En condiciones de campo es deber del cirujano encontrar el equilibrio entre eficacia y seguridad. “No existen ni anestésicos ni procedimientos anestésicos seguros, solamente existen anestesistas seguros” (Robert Smith)

4. LAVADO Y ANTISEPSIA DEL ÁREA QUIRÚRGICA

La preparación del área quirúrgica se realiza de manera estándar, haciendo el lavado quirúrgico en tres tiempos y después el embrocado con un antiséptico (30,4). Los antisépticos impiden el desarrollo de los microorganismos o los exterminan y se aplican a los tejidos vivos. La actividad de estos antisépticos locales se neutraliza con jabones, componentes tisulares y pus. Para la desinfección preoperatoria de la piel intacta se recomienda la tintura de benzalconio, yodóforos y los compuestos clorados. (22).

TÉCNICAS OPERATORIAS

ASPECTOS QUIRÚRGICOS RELEVANTES.

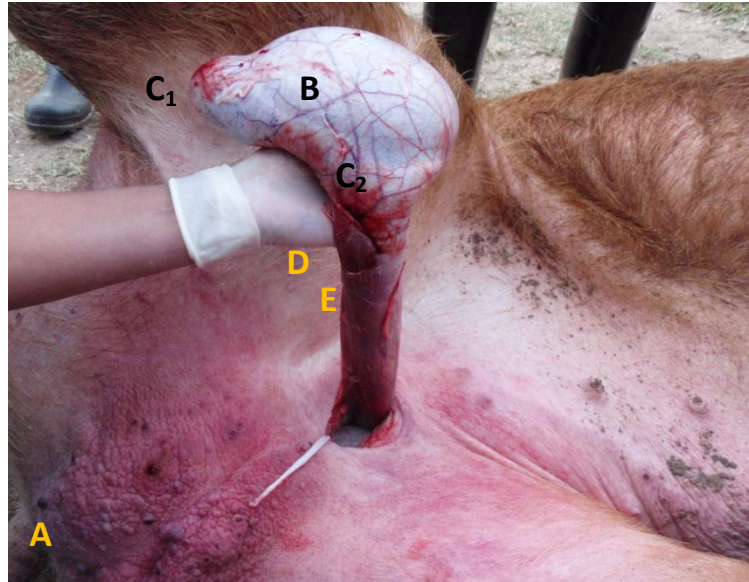
Durante la realización del procedimiento quirúrgico el cirujano deberá seguir de manera metódica los principios de la cirugía para evitar complicaciones:

1. Asepsia y anestesia
2. La hemostasis para controlar la hemorragia.
3. El manejo delicado de los tejidos para evitar la inflamación excesiva.
4. La sutura de los tejidos internos para no dejar espacios muertos, con la finalidad de prevenir la formación de edema.
5. El empleo de materiales de sutura inertes como los sintéticos y de calibre adecuado (la seda y el catgut son los que ocasionan más reacción de cuerpo extraño en esta especie).
6. Afrontar la piel de preferencia con una sutura subdérmica que consigue un mejor cierre de la piel (30).

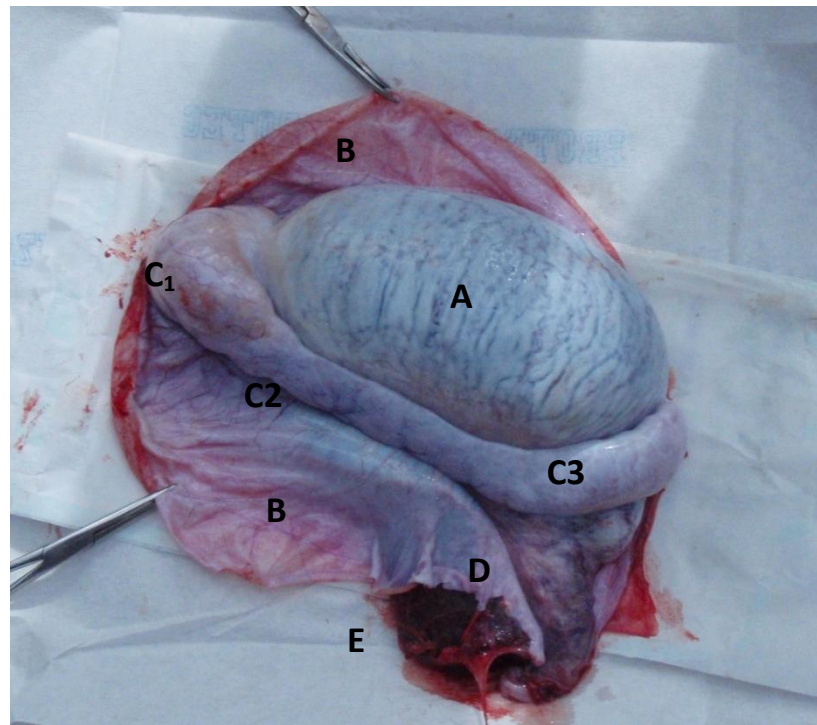
ORQUIECTOMÍA

Revisión anatómica.

El escroto se encuentra localizado caudalmente, cerca del ano y no es tan definido como en otras especies. Los testículos son voluminosos, de forma elíptica y su diámetro mayor se dirige dorsal y caudalmente. El epidídimo está unido al testículo, su cabeza ocupa la parte más alta y en este sitio existe una fuerte adherencia que une la túnica vaginal al saco escrotal. Su cola es grande y se ubica en el extremo caudal del testículo. El cordón espermático es largo (20 a 25 cm de longitud en un verraco) y se encuentra dentro de la túnica vaginal. El músculo cremáster es voluminoso, transita al lado del cordón espermático, está adherido externamente a la túnica vaginal y se extiende hasta la mitad del testículo (14). Fotografías 3 y 4



Fotografía 3.- Anatomía. **A** Bolsa escrotal, **B** Testículo, **C₁** Cabeza del epidídimo, **C₂** Cola del epidídimo, **D** músculo cremáster y **E** cordón espermático. Las estructuras anatómicas exteriorizadas se encuentran envueltas por la túnica vaginal y se visualiza la inserción del músculo cremáster en ésta.



Fotografía 4.- Anatomía del testículo con la túnica vaginal abierta. **A** testículo, **B** Túnica vaginal abierta, **C₁** Cabeza del epidídimo, **C₂** cuerpo del epidídimo, **C₃** cola del epidídimo, **D** Cordón espermático y **E** músculo cremáster.

La orquiectomía es una técnica quirúrgica que se realiza de manera rutinaria en los lechones para evitar el mal olor y sabor de la carne de los machos que llegan a la pubertad (20).

Aunque en los cerdos de cualquier edad y/o peso se pueden practicar diversas técnicas de orquiectomía, entre las que destacan la orquiectomía escrotal abierta y la orquiectomía preescrotal cerrada, ésta última es la que se describe en este trabajo ya que es la que brinda mayores beneficios.

ORQUIECTOMÍA PREESCROTAL CERRADA

Se practica bajo el efecto de la anestesia regional lumbosacra, con el paciente colocado en decúbito dorsal. El empleo de sedantes se realiza únicamente en aquellos animales que manifiestan agresividad. El área operatoria ubicada en la región preescrotal, escrotal e inguinal, se prepara practicando el lavado quirúrgico y el embrocando de la piel con antiséptico. Se revisa la pérdida de sensibilidad y se realiza una incisión preescrotal en la línea media; su longitud debe permitir la evisceración del testículo luego de desprender la túnica vaginal del saco escrotal. (Es importante destacar que esta técnica quirúrgica así como la técnica anestésica se recomiendan en cerdos mayores de 10 kg) (Fotografías 5,6,7y 8 secuenciales)



Fotografía 5



Fotografía. 6.- Incisión preescrotal de la piel y tejido subcutáneo.



Fotografía. 7.- Disección de la túnica vaginal a nivel del ligamento propio del epidídimo ya que se encuentra adherida al saco escrotal.

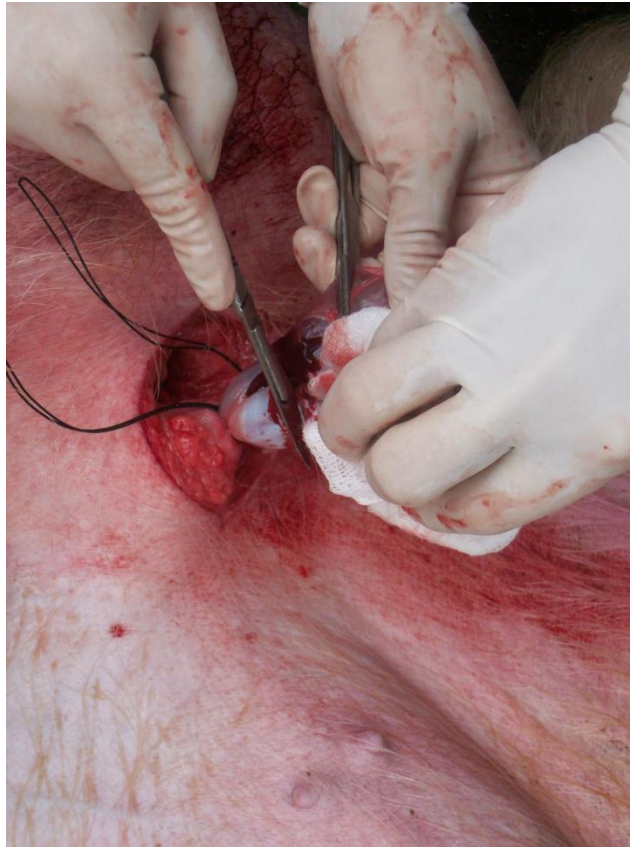


Fotografía 8.- Exposición del testículo y cordón espermático cubiertos por la túnica vaginal.

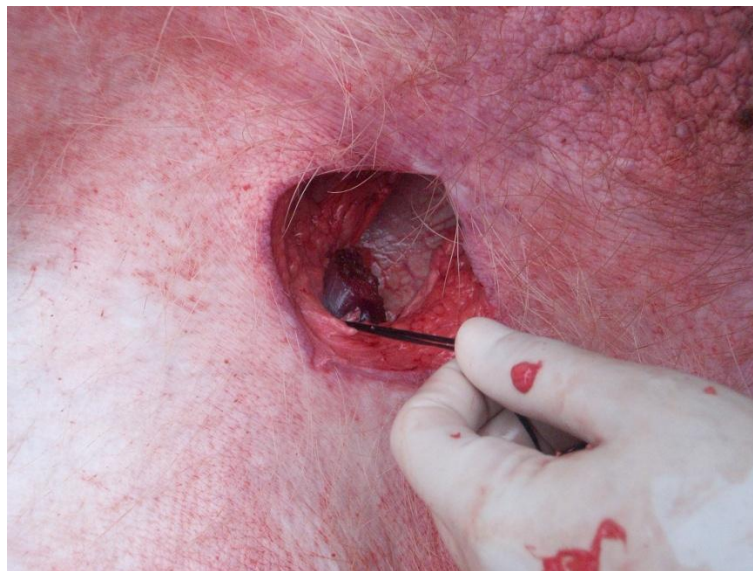
En el cordón espermático aun cubierto por la túnica vaginal, se realiza una ligadura con material absorbible de preferencia sintético y de calibre adecuado al grosor del cordón testicular; se secciona el cordón a una distancia aproximada de 1 cm de la ligadura, verificando que la hemostasis sea correcta. (Fotografías 9,10 y 11)



Fotografía. 9.- Ligadura del cordón testicular



Fotografía. 10.- Sección del cordón testicular.



Fotografía 11.- Confirmación de la hemostasis.

El testículo opuesto se retira aplicando el mismo procedimiento. La piel se afronta con el patrón de sutura que prefiera el cirujano: súrgete continuo o anclado, puntos separados simples o en U, o sutura subdérmica, (ver figura 1,5,6) de preferencia con material absorbible sintético.

Se aplica cicatrizante y se inyecta un antibiótico de acción prolongada como la penicilina benzatínica (11-22 mil UI/kg), un antiinflamatorio esterooidal como la flumetasona (0.01mg/kg) o dexametasona (0.04 mg/kg) y un analgésico del grupo de los AINES. (Ver fotografías 12 y 13)



Fotografía 12.- Sutura de la piel



fotografía 13.- Aplicación de cicatrizante en la herida.

Con esta técnica se evita la contaminación de la herida quirúrgica; el proceso inflamatorio es menor que en las orquiectomías abiertas y no requiere de la aplicación repetida de fármacos en el posoperatorio, por lo que los animales se recuperan en período de tiempo menor.

ORQUIECTOMÍA EN EL CERDO CRIPTÓRQUIDIO

Revisión anatómica

Los testículos de los fetos porcinos descienden en los últimos 30 días de gestación y son palpables al nacimiento (29). El criptorquidismo es uno de los defectos congénitos hereditarios más frecuentes en los cerdos (25,29,2). Tiene un índice de frecuencia del 8 al 12 % y un 50 al 60% de heredabilidad (29,2). Puede ser bilateral, pero más comúnmente es unilateral (19). Se habla de criptorquidia abdominal si el testículo permanece en el abdomen, y de inguinal si se aloja en esa región anatómica. En el primer caso el testículo no ha superado el anillo inguinal interno. Puede quedarse cerca del riñón, en el propio lugar original (criptorquidia abdominal completa o alta), o hallarse más o menos próximo al anillo inguinal interno (criptorquidia baja). En todo caso, es pequeño, blando e incapaz de una espermatogénesis normal. La cola del epidídimo siempre está separada, como extendida y a veces incluso comprometida en el anillo inguinal interno (19). No es posible palpar los testículos criptorquidios desde la cavidad abdominal o la región inguinal (29,21).

La remoción previa del testículo descendido dificulta la ubicación del intraabdominal. El testículo más afectado es el izquierdo (21,17).

El criptorquidismo debe ser diferenciado de la atrofia o degeneración testicular así como del tejido testicular ectópico (29). En la atrofia testicular los cerdos presentan testículos normales al nacimiento pero alrededor de las 6 semanas de edad solo es palpable uno de los testículos, en el lugar del otro puede encontrarse tejido linfoide y el epidídimo (25).

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. 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 (29).

CRIPTORQUIDECTOMÍA

Es necesario someter al cerdo a un ayuno de 12 horas para evitar complicaciones durante la cirugía. La técnica se puede practicar bajo el efecto de un anestésico general fijo, pero la aplicación de un sedante y bloqueo epidural lumbosacro es una alternativa económica, segura y que brinda las condiciones de anestesia durante el tiempo requerido para concluir la cirugía.

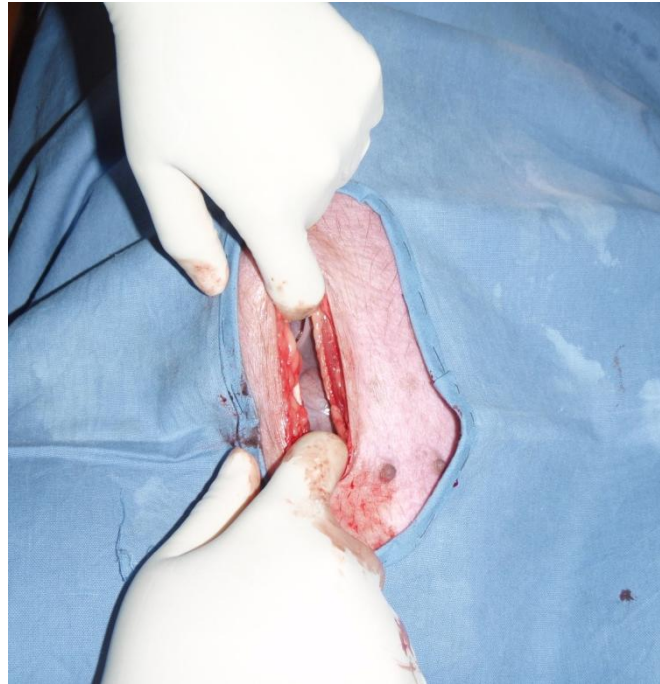
El paciente se coloca en decúbito dorsal con los miembros pélvicos en extensión sobre una mesa o en el piso, colocando una cama de paja, aserrín o arena para evitar lesiones en el dorso.

El área quirúrgica que tiene como límite anterior a la cicatriz umbilical y caudalmente a la región inguinal se prepara practicando lavado y antisepsia de la piel. El abordaje al testículo se puede realizar haciendo una incisión paramediana del lado correspondiente al testículo criptorquidio, lateralmente al último pezón, en el tercio medio o caudal del área quirúrgica o sobre el anillo inguinal. (Ver fotografía 14)



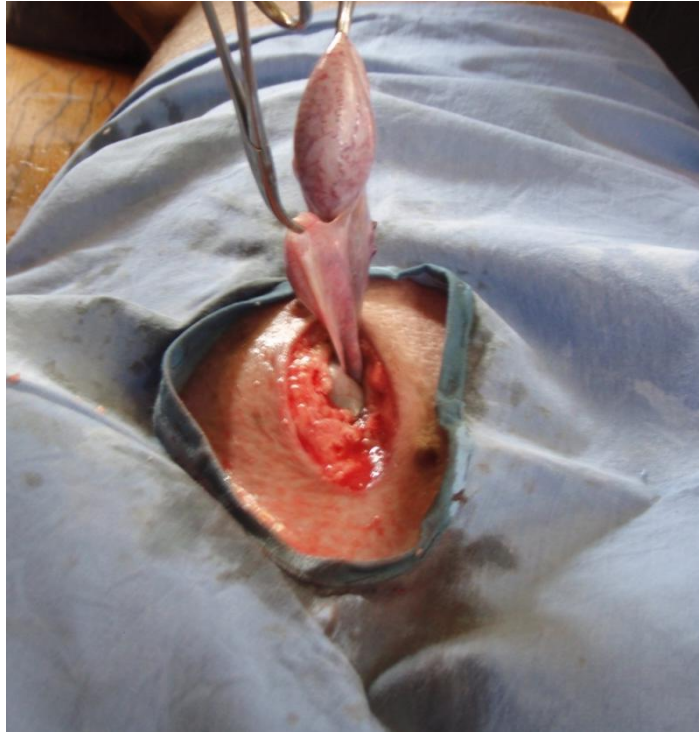
Fotografía 14.- Incisión paramedial.

La incisión de la piel se profundiza hasta el peritoneo. La longitud de esta dependerá del tamaño del cerdo, la localización del testículo y el grosor de los dedos y la mano del cirujano. (Ver fotografía 15)



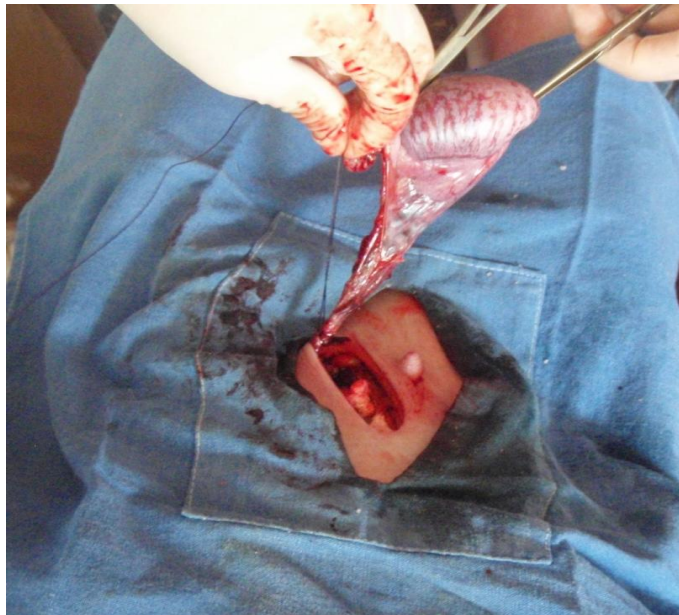
Fotografía 15.- Laparotomía paramedial para abordar al testículo intrabdominal.

El testículo retenido se identifica a través de la palpación, al descubrir un testículo más pequeño en comparación con el que tiene una ubicación normal. El órgano se exterioriza hasta exponer el cordón espermático, el cual se liga con material absorbible de calibre adecuado a su diámetro. (Fotografía 16)



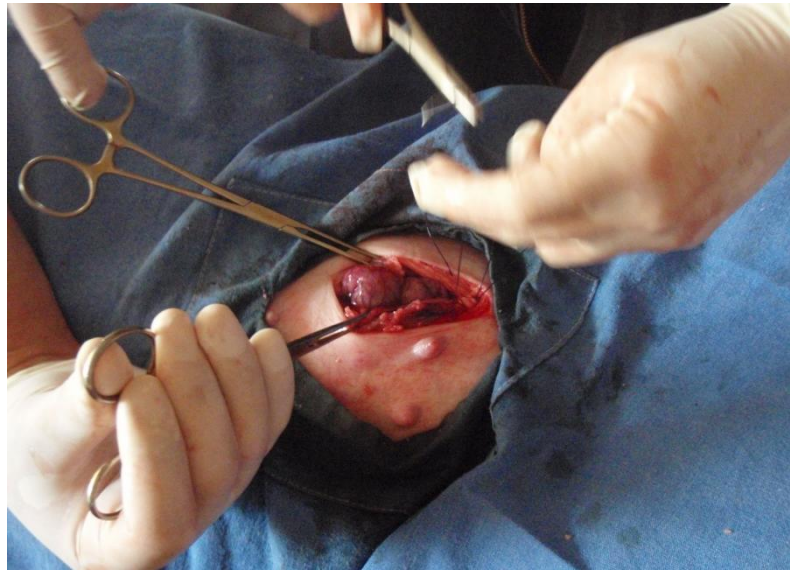
Fotografía 16.- Testículo criptorquidio exteriorizado.

El cordón espermático se secciona a un centímetro de distancia de la ligadura para evitar que esta se debilite. Antes de permitir la retracción del cordón se verifica que la hemostasis sea correcta. (Fotografía 17)



Fotografía 17.- Ligadura del cordón testicular con material absorbible.

La incisión de la pared abdominal se reconstruye por planos. En el interno se suturan el peritoneo y el músculo recto abdominal con sus fascias utilizando material de sutura absorbible de calibre adecuado al peso del animal y con un patrón de sutura continuo o con puntos separados o en "X" (ver figura 2 y 5). (Fotografía 18)

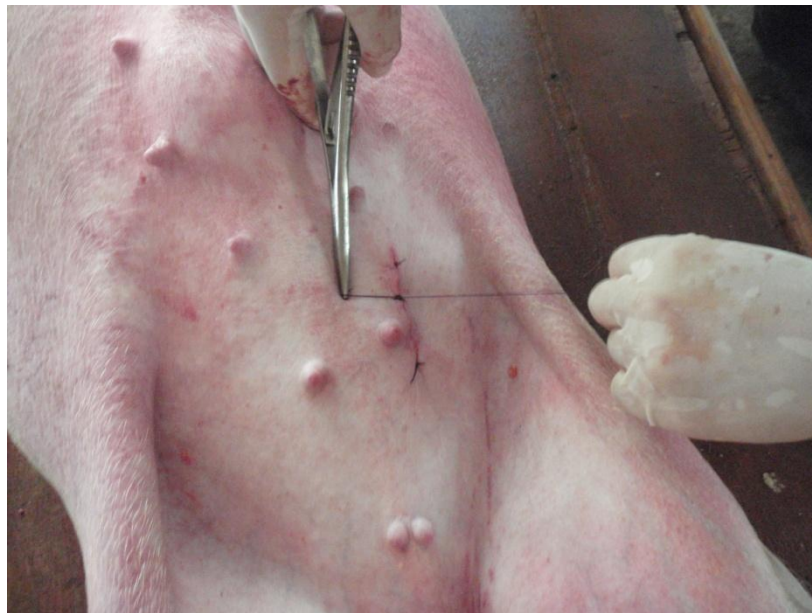


Fotografía 18.- Reconstrucción de la pared abdominal con patrón continuo con material absorbible.

El tejido subcutáneo y la piel se afrontan con material absorbible con un patrón subdérmico para evitar los espacios muertos. En la piel se colocan puntos simples con material no absorbible, de preferencia nylon. (Fotografías 19^a y 19^b)



Fotografía 19^a.- Sutura de la piel empleando patrón subdérmico con material absorbible.



F. 19b.- Sutura de la piel con puntos separados simples.

Sobre la herida se aplica un cicatrizante con antiséptico El cerdo se coloca en un sitio limpio, confortable y con suficiente cama para evitar que la herida se ensucie.

HERNIORRAFIA

Revisión anatómica

La hernia es un defecto congénito común que permite la salida de las vísceras a través de un anillo herniario, dejando visible un abultamiento (saco herniario) el cual es reducible y está constituido por el peritoneo y la piel. Las hernias tienen una incidencia del 1 – 2 % y son altamente heredables por lo que los animales que las presentan no deben ser utilizados para la reproducción. Aunque también pueden ser de origen traumático, con menor frecuencia. Las hernias más comunes en esta especie son la umbilical (fotografía 21), la inguinal y la escrotal (fotografía 20). Esta última se presenta en los machos. Las hernias deben ser diferenciadas de los abscesos, los hematomas y el hidrocele testicular.

Los cerdos herniados presentan retraso en el crecimiento y pueden morir como resultado del estrangulamiento intestinal. La corrección quirúrgica es la única alternativa viable para evitar mayores pérdidas económicas. El costo de la cirugía es accesible y la técnica quirúrgica es sencilla. La cirugía debe practicarse en cuanto se diagnostique esta patología.



Fotografía 20.- Macho con hernia escrotal.



Fotografía 21.- Hembra con hernia umbilical.

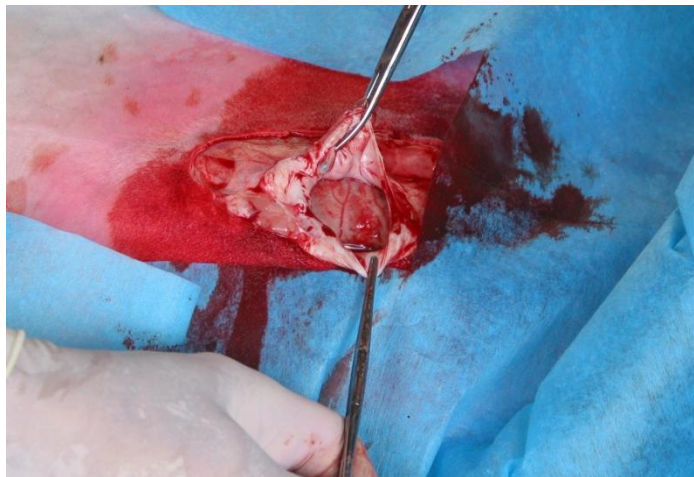
HERNIOPLASTÍA UMBILICAL

Esta técnica se puede practicar bajo el efecto de un anestésico general fijo o de la anestesia regional lumbosacra. Luego de colocar al animal en decúbito dorsal, se prepara la región abdominal con lavado quirúrgico y antisepsia. Se practica una incisión elíptica

alrededor del anillo herniario y se corta el tejido sobrante (fotografías 22^a y 22b) (saco herniario). Como es común encontrar abscesos y adherencias adyacentes al saco herniario, debe hacerse una cuidadosa disección del anillo herniario para evitar la incisión del tejido abscedado o de las vísceras adheridas.

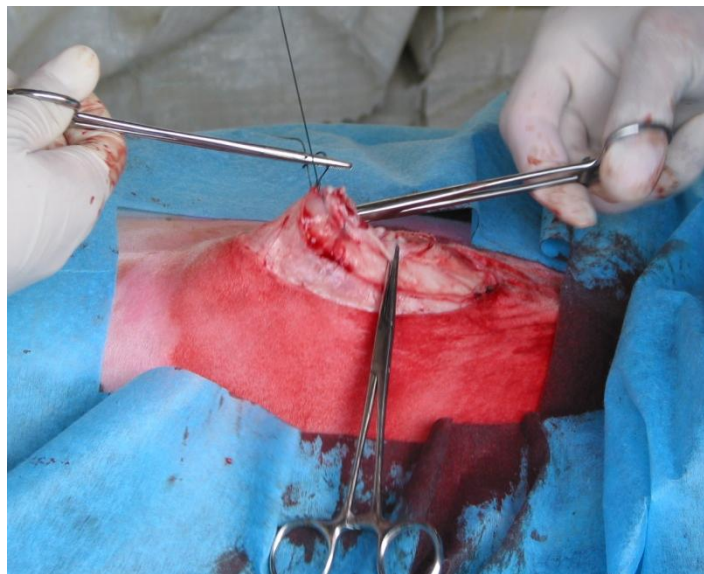


Fotografía 22a.- Incisión elíptica alrededor del anillo herniario.



Fotografía 22b.- Al retirar el saco herniario se tiene acceso a la cavidad abdominal.

El anillo herniario se cierra con un patrón de sutura que brinde resistencia como la sutura de colchonero o los puntos en “X” (ver figuras 5,6 y 8) utilizando material absorbible sintético de calibre proporcionado al peso del animal. (Fotografía 23)



Fotografía 23.- Anillo herniario suturado con colchonero utilizando material absorbible sintético.

La piel se afronta con puntos separados simples utilizando material no absorbible (nylon). Sobre la herida quirúrgica se aplica un cicatrizante con antiséptico.

HERNIOPLASTÍA INGUINAL Y ESCROTAL

La hernia inguinal puede presentarse en machos y hembras. Generalmente es unilateral. En los primeros, el contenido herniario se desplaza hacia el saco escrotal. El volumen del saco y contenido herniario es variable por lo que en algunas ocasiones es un hallazgo durante la realización de la orquiectomía.

El cerdo es colocado en decúbito dorsal bajo el efecto de un anestésico general fijo o anestesia regional lumbosacra. La región inguinal y escrotal se prepara para la cirugía.

En los machos se realiza una incisión preescrotal medial o a nivel del anillo inguinal externo hasta llegar a la túnica vaginal, sin seccionarla (Fotografía 24). Se sujeta el testículo y se tuerce el cordón testicular cubierto por la túnica vaginal para forzar a que se regrese el contenido del saco herniario a la cavidad abdominal. La túnica vaginal y el cordón espermático se ligan con material absorbible, cortando con tijeras distalmente a un centímetro de la ligadura. En las hembras se practica una incisión sobre el anillo inguinal hasta llegar al anillo herniario. Por lo general hay evisceración de asas intestinales por lo que se debe evitar la contaminación de éstas. Las vísceras deberán ser reubicadas con delicadeza. Se recomienda sujetar el anillo herniario con pinzas de Allis para impedir la exposición de los órganos abdominales y para evitar la inclusión de alguno de ellos en la sutura que se hace en el anillo herniario. (Fotografías 25^a, 25b y 25c)

El anillo inguinal externo es cerrado colocando puntos en "X" o súrgete continuo con material absorbible y la piel con puntos de Reverdín o separados (ver figuras 5,6 y 8), con el mismo material. Fotografía 26.



Fotografía 24.- Incisión preescrotal sobre el anillo inguinal. El contenido herniario se encuentra cubierto por la túnica vaginal.



Fotografía. 25 a y b.- Torsión y ligadura del cordón testicular cubierto por la túnica vaginal para garantizar el retorno de las vísceras a la cavidad abdominal.



Fotografía. 25c.- Cuando se desgarrar el peritoneo o la túnica vaginal, las vísceras se exponen espontáneamente. Se debe evitar la contaminación y manipulación excesiva de los órganos.



Fotografía. 26.- Sutura del anillo inguinal externo con material absorbible sintético.

A los animales intervenidos se les aplica antibiótico (pencilina 11-22 mil UI/Kg/día) durante tres días, analgésico y antiinflamatorio (meclumina de flunixin 2 mg/kg/día) durante tres días y antiséptico con cicatrizante en la herida hasta que ésta cicatrice. Durante el tratamiento posoperatorio los animales deberán permanecer aislados en un sitio limpio y confortable. La alimentación deberá ser restringida para evitar el incremento de la presión abdominal.

CESÁREA

La técnica está indicada para resolver aquellos casos de distocia ocasionados por la obstrucción del canal del parto, la desproporción feto-pélvica o cuando el conducto obstétrico se ha inflamado a causa de las maniobras realizadas por el personal que ha intentado extraer a los lechones. En la investigación se practica para obtener lechones libres de patógenos.

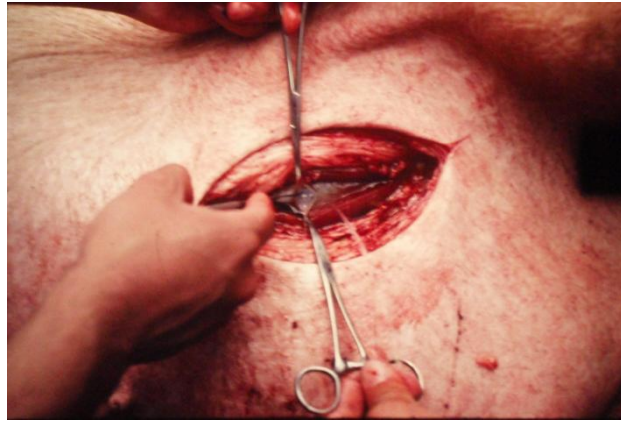
El pronóstico es favorable cuando la cerda no tiene alguna patología concomitante a la distocia y sí los lechones se encuentran vivos. Existen pocas probabilidades de éxito si la hembra presenta hipotermia, tiene los lechones muertos, cursa con mastitis, sepsis o lesiones importantes en el canal del parto.

CESÁREA VENTROLATERAL

Se puede aplicar un sedante si la cerda se encuentra nerviosa. Se recomienda el bloqueo epidural lumbosacro ya que brinda las condiciones de analgesia del área operatoria e inmovilidad de los miembros pélvicos.

La paciente se coloca en decúbito lateral con los miembros pélvicos en extensión. Se hace el lavado quirúrgico y antisepsia de la piel de la región ventrolateral. Es recomendable aislar el área con una sábana quirúrgica. En la piel se practica una incisión de 15 – 20 cm

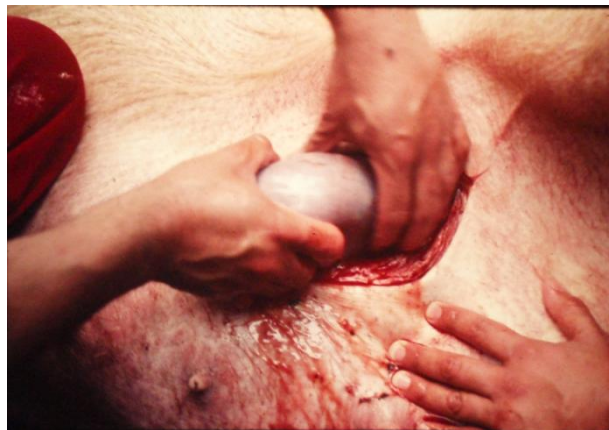
de longitud, dorsalmente a la glándula mamaria a una distancia de 5 cm y cranealmente a la región inguinal; la incisión se profundiza al músculo recto abdominal y al peritoneo.



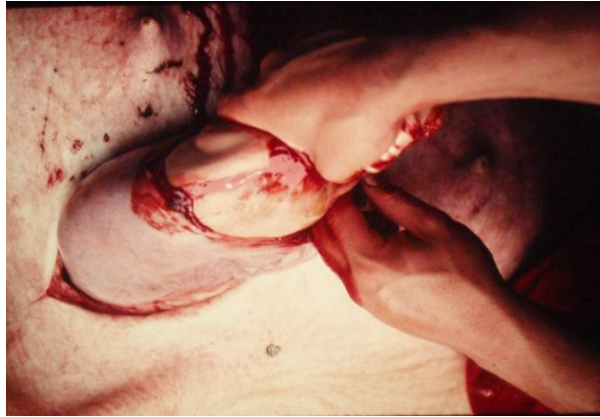
Fotografía 27.

Incisión en la pared ventrolateral del abdomen

Se exterioriza el cuerno uterino más accesible hasta exponer la bifurcación uterina. Cerca de este sitio se practica una incisión longitudinal de 10 a 15 cm a través de la cual serán evacuados los lechones. Para acercarlos a los productos que se ubican en la porción distal del cuerno uterino se hace presión para dirigirlos al sitio de la incisión. Antes de iniciar la reconstrucción de la pared uterina se debe descartar la presencia de lechones en la cavidad uterina o la vagina. (Fotografías 28^a y 28b.)

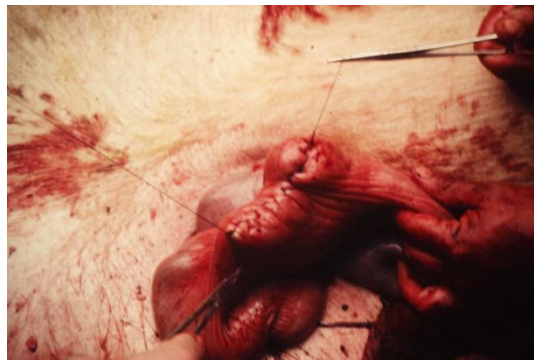


Fotografía 28ª.- Exteriorización de una porción del cuerno uterino.



Fotografía 28b.- Extracción de los lechones.

En la cavidad uterina se le colocan bolos con antibiótico como la tetraciclina y la pared uterina se sella con un patrón de sutura invaginante, continuo y no perforante como la sutura de Utrecht o de Cushing (ver figuras 3, 7.1 y 7.2) con material absorbible sintético del No. 0. En caso de practicar la sutura de Cushing se realizan dos líneas de sutura para garantizar el correcto cierre del útero. (Fotografía 29)

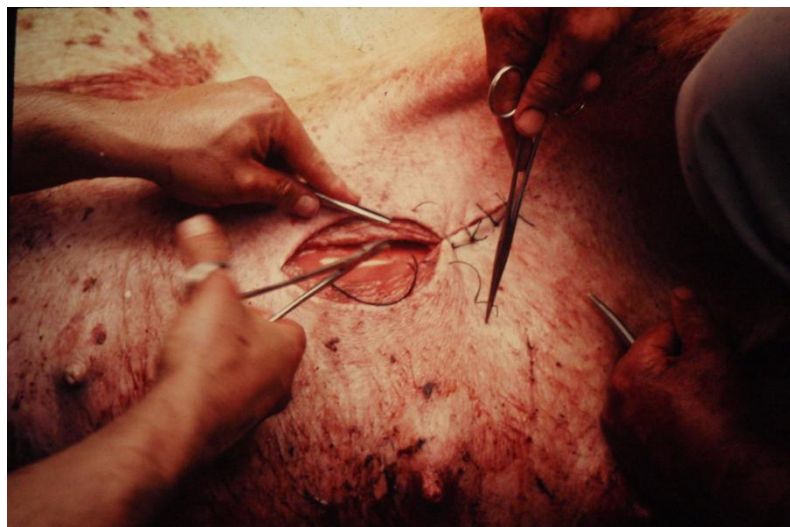


Fotografía. 29.- Sutura invaginante de la pared uterina.

El músculo recto abdominal con sus fascias y el peritoneo se reconstruyen con puntos en “X” o un súrgete continuo con material absorbible sintético del No. 1; el tejido subcutáneo y la piel se afrontan con un patrón de sutura subdérmico para evitar dejar espacios muertos. En la piel se colocan puntos simples con material no absorbible de preferencia nylon del No. 1. (Fotografías 30ª y 30b.)



Fotografía 30a.- Sutura de la pared abdominal con puntos en “X”.



F. 30b.- Sutura de la piel con puntos simples.



Fotografía 31.- La ubicación de la herida no interfiere la lactancia. Los lechones deberán estimular la producción láctea.

El tratamiento posoperatorio incluye la aplicación de antibiótico como la penicilina (11-22 mil UI/kg/día), oxitócico (oxitocina 20 – 40 U, una aplicación que en caso necesario se repite) y analgésico (meclumina de flunixin 2 mg/kg/día) durante tres días, además del cuidado y desinfección de la herida hasta que cicatrice.

La cerda y los lechones deberán alojarse en un sitio confortable, con cama y fuente de calor. Deberá verificarse la producción de leche para evitar la pérdida de lechones a causa de la hipoglucemia. (Fotografía 31)

CUIDADOS POSTQUIRURGICOS

La clave para una convalecencia exitosa en el hogar es un propietario bien informado. El veterinario debe proporcionar todas las explicaciones e información necesarias para permitir que el propietario funcione como una unidad de apoyo medico. El propietario debe saber que observar y cuando ponerse en contacto con el veterinario.

Si ocurre infección posquirúrgica de la herida, los signos locales consisten en dolor inflamación, calor y eritema. (8, 5)

DISCUSIÓN

La cirugía con fines zootécnicos como la orquiectomía y la cirugía terapéutica como la cesárea o la hernioplastía es una actividad cotidiana que realizan los practicantes que laboran con la especie porcina.

Bajo el supuesto de incosteabilidad por tratarse de animales de abasto, muchas de las técnicas quirúrgicas no se hacen o se realizan siguiendo procedimientos incorrectos que no respetan los principios básicos de la cirugía: sedación, analgesia, asepsia, antisepsia, hemostasis, el manejo adecuado de los tejidos, la sutura de la herida sin dejar espacios muertos o la utilización de materiales de sutura adecuados, al margen de los avances técnicos y descuidando el bienestar de los animales. En este trabajo se exponen los cuidados pre y posoperatorios, así como los tiempos quirúrgicos de las técnicas actualizadas más comunes que pueden realizarse a nivel de campo, con un mínimo costo, sin afectar el bienestar de los animales y con un porcentaje elevado de recuperación que evita las pérdidas económicas.

Se recomienda el bloqueo epidural lumbosacro, debido a que es un procedimiento que brinda las condiciones de analgesia regional para cualquiera de las cirugías expuestas, además de ser muy económica y segura. Con su aplicación se evita el uso de anestésicos generales fijos que tienen como inconvenientes el alto costo, la falta de disponibilidad en el mercado y los riesgos que conlleva el empleo de estos fármacos.

Las técnicas quirúrgicas que se están proponiendo presentan algunas variantes que no se encuentran publicadas en la revisión bibliográfica realizada:

1. La técnica de orquiectomía escrotal abierta es la que se encuentra comúnmente reportada, sin embargo ha demostrado una serie de complicaciones durante la realización de la cirugía (hemorragia) y en el período posoperatorio (inflamación excesiva, contaminación de la herida e infección) con la consiguiente pérdida de condición corporal a causa del dolor. Situación que no sucede con la orquiectomía preescrotal cerrada ya que la incisión se practica en una región que no entra en contacto con el piso por lo que no se infecta y la cicatrización de la herida no tiene complicaciones.
2. El abordaje de la criptoquidectomía que describen algunos autores es a través del anillo inguinal y ciertos veterinarios practican una incisión en la pared lateral del abdomen. La incisión paramediana que se propone es más fácil de suturar y permite sin mayor problema su ampliación en caso necesario, en comparación con la que se practica en la región inguinal o en la fosa paralumbar. Mazzone et al. (2012) reportan que los testículos criptorquidios pueden tener localización inguinal o abdominal, sin embargo durante la realización de este trabajo se les ubicó en todos los casos en la cavidad abdominal.
3. Para la realización de la cesárea, la localización del abordaje quirúrgico depende de la preferencia del cirujano así como de la condición corporal de la paciente pudiéndose realizar la incisión en la pared lateral del abdomen o ventrolateralmente sobre el músculo recto abdominal o en la línea media. Recomendamos la segunda alternativa ya que esta región tiene menor cantidad de tejido adiposo que la fosa paralumbar y menor cantidad de vasos sanguíneos que la región paramamaria. Las heridas quirúrgicas en la línea media se inflaman y contaminan como resultado del amamantamiento.

Respecto a los materiales de sutura, Swindle (2004) reporta que el catgut ocasiona extensa reacción de cuerpo extraño en los cerdos. Este efecto no fue observado en los

cerdos en los que se utilizó el catgut crómico, por lo que recomendamos la utilización de este material en caso de no disponer de material absorbible sintético.

CONCLUSIONES

Los conocimientos técnicos de las diversas áreas de la veterinaria se encuentran en constante evolución. Las investigaciones recientes, la introducción de nuevos fármacos y materiales de sutura en la línea veterinaria y la experiencia clínica, al mismo tiempo que amplían nuestros conocimientos hacen necesaria la modificación tanto en los tratamientos quirúrgicos como en la terapia farmacológica, por lo que el especialista debe ser cuidadoso en la elección de las diferentes alternativas. Se recomienda a los estudiantes y profesionistas que al leer este trabajo lo analicen y comparen con los datos contenidos en las fuentes bibliográficas así como los resultados obtenidos en su experiencia práctica, con la finalidad de mejorar su ejercicio profesional siguiendo las actuales tendencias concernientes a respetar el bienestar de los animales, que han adicionado la importancia del manejo del dolor en los animales para consumo.

BIBLIOGRAFIA

1. Ammann K. 1975. Métodos de sutura en cirugía veterinaria. Barcelona: CECSA.
2. Amman R, Veeramacheni D (2007) Cryptorchidism in common eutherian mammals. *Reproduction*, 133: 541-561.
3. Autónoma de Madrid. Consideraciones Especiales de la Anestesia del cerdo. *Rescarch In Surgery*. Suplemento 7 abril 1991.
4. Bourel C, Buczinski S, Desrochers A, Harvey D. (2013) Comparison of two surgical site protocols for cattle in a field setting. *Vet Surg* 42(2): 223-228.
5. Charles D. Knecht. Técnicas fundamentales en cirugía veterinaria. Tercera edición. Mc Graw Hill. Pág. 2- 20.
6. Claudio Mazzoni, Mario Gherpelli, simone Gradellini, Valeria Raffi, Francesco Tonon, elena Borri, Roberta Donna, Annalisa Scollo. Protocolo de campo para la anestesia de cerdos. Publicado por IVIS. <http://www.ivis.org/home.asp>
7. Claudio Mazzoni, Simone Gradellini, Francesco Tonon. Reducción quirúrgica de la hernia inguinal del cerdo. *Suis IVIS 2008 Asís Veterinaria*. <http://www.ivis.org/home.asp>
8. Douglas Stattler. (1995) Manual de cirugía en pequeñas especies. Primera edición. Mc Graw Hill. 44 - 48
9. Dr. Lazaro Castro Betancourt Medico Veterinario Cirujano. Cuba. Anestesia epidural en cerdos adultos (comunicado de una experiencia) 26/09/2012 <http://www.engormix.com/MA-porcicultura/sanidad/articulos/anestesia-epidural-cerdos-adultos-t4374/165-p0.htm>
10. Elena Ametller Raventos. Educación quirúrgica grafica México 1982. Editorial UNAM 19 -26.
11. FaoStat. (en linea). Organizacion de las Naciones Unidas para la agricultura y la Alimentacion: Italia Roma. 7 Mayo 213. <http://faostat.fao.org>.

12. FaoStat (en línea). Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación: Italia, Roma. 8 de junio 2010. <http://faostat.fao.org>.
13. Fubini SL, Ducharme N. (2004) Farm Animal Surgery. St. Louis Missouri: Saunders Elsevier.
14. Getty R, Sisson S, Grossman JD. (2005) Anatomía de los animales domésticos. 5ª ed. Filadelfia: Masson WB Saunders Co.
15. Holtgrew-Bohling K. Large Animal Clinical Procedures for Veterinary Technicians, 2nd ed. St. Louis Missouri: Elsevier, 2012.
16. Historia del cerdo. www.tre3tres.com 13/04/2013
17. Jackson P, Cockcroft P. (2007) Handbook of pig medicine. London: Elsevier.
18. J. I. Cruz, A. González, O. Burzaco. Avances en la anestesia y analgesia del cerdo (sus scrofa domestica) Servicio de Anestesiología. Hospital Clínico Veterinario. Universidad de Zaragoza. 2012
19. Mazzone C, Gradellini S, Tonon F, Borri E. (2012) Resolución quirúrgica del criptorquidismo. En Manual de Técnicas Suis. Publicado en el sitio: <http://www.ivis.org/advances/suis/A5522.0912.ES.pdf> Consultado el 27 de abril de 2013.
20. Morales V. (2010) Descripción de la Orquiectomía aplicada en cerdos criptóquidos. FESC UNAM Tesis de Licenciatura.
21. M.V.Z Luis Hernández Madrigal. Memorias del curso de técnicas Quirúrgicas. Unidad e cirugía Fes Cuautitlán.
22. Neundorf R, Seidel H. (1974) Enfermedades del cerdo. España: Acribia.
23. Ordóñez R. (2008) Atlas de técnicas quirúrgicas en bovinos, teoría y práctica. 4ª ed. México: Trillas.

24. Organización Mundial de Sanidad Animal (2012) Recomendaciones de la OIE sobre las competencias mínimas que se esperan de los veterinarios recién licenciados para garantizar servicios veterinarios nacionales de calidad http://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Support_to_OIE_Members/Edu_Vet_AHG/day_1/DAYONE-B-esp-VC.pdf Consultado el 27 de abril de 2013.
25. Padilla M. (2006) Evaluación de la anestesia epidural como alternativa a la hipnosis en la cirugía del cerdo. FESC UNAM Tesis de Licenciatura.
26. Plonait H, Bickhardt k (2001) Manual de las enfermedades del cerdo. España: Acribia.
27. Riebold TW, Goble DO, Geiser DR. (1986) Anestesia en grandes animales, principios y técnicas. España: Acribia.
28. SAGARPA (2005). Estadística. "Disponibilidad per cápita de carnes, huevo y miel. 1990-2005. carnes". <http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/Estadisticas/Lists/Estadisticas/Attachments/7/Estimaci%c3%B3n%20d%201a%20disponibilidad%20per%20c%20A1pita%201990-2005%20Carnes.pdf>
29. Servicio de Cirugía experimental. Hospital Puerta de Hierro – Servicio de Cirugía Experimental. Hospital La paz – Departamento de Cirugía. Universidad
30. Straw B et al. (1999) Diseases of swine. 8th ed. Iowa: Iowa State University Press/AMES.
31. Swindle MM (2004) Perioperative care of swine. Technical Bulletin of the Medical University of South Carolina. <http://www.sinclairresearch.com/> consultado el 27 de abril de 2013.
32. Tinoco J (2004). La porcicultura mexicana y el Tratado de Libre Comercio de América del Norte. México: UNAM Dirección General de Estudios de Posgrado.FMVZ.Pp. 38-60. <http://132.248.9.9/libroe2007/1129820/index.html>
33. Trim CM. (2001) Veterinary anesthesia. 10th ed. WB Saunders.

34. Turner AS, Mac Ilwraith (1988) Técnicas quirúrgicas en animales grandes.
Hemisferio Sur.