

37
2ij

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



TECNICAS DE FISTULACION CON VALVULA
Y FIJACION DEL CIEGO EN CONEJO PARA
FINES DE INVESTIGACION

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE;
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A ;

MA. GUADALUPE CASTRO BUENDIA

Asesores:
M.V.Z. Alfredo Cortes Arcos
M.V.Z. Lucas Melgarejo Velázquez

MEXICO, D.F., 1989



TITULO CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



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 está 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.

CONTENIDO

	Página
RESUMEN _____	1
INTRODUCCION _____	2
MATERIAL Y METODOS _____	6
RESULTADOS _____	18
DISCUSION _____	21
CONCLUSION _____	23
LITERATURA CITADA _____	24

RESUMEN

CASRO BUENDIA MA. GUADALUPE. Técnicas de fistulación con válvula y fijación del ciego en conejo para fines de investigación (bajo la dirección de Alfredo Cortés Arcos y Lucas Melgarejo Velázquez).

Se realizaron las técnicas de fistulación con válvula y fijación del ciego en conejos para diseñar un modelo experimental con el objeto de evaluar eficiencia en la obtención de muestras en serie de contenido cecal. Se emplearon 16 conejos raza Nueva Zelanda, blancos de 5 meses de edad, 8 hembras y 8 machos agrupados en 2 tratamientos de 4 hembras y 4 machos cada uno, a los que en 3 de cada sexo, se les realizó la cirugía y, uno de cada sexo sirvió como testigo. En los dos tratamientos se midió cualitativamente durante 30 días, la respuesta a las intervenciones: inflamación, infección, mortalidad, rechazo a la válvula y facilidad para la toma de muestras. Resultados: ambas técnicas son sencillas y rápidas, la mortalidad fué ajena a la cirugía, se presentó inflamación e infección en región fistulada en 2 animales; uno presentó autolaceración pos operatoria en la incisión suturada, aparentemente no hubo rechazo de la válvula en ningún conejo. Se tienen más opciones para tomar muestras cuando el animal está fistulizado, en pacientes con fijación del ciego se limita la toma de muestra por la punción y la obtención de contenido cecal únicamente líquido. Se recomiendan las 2 técnicas, considerando el tipo de estudio que se desee realizar.

INTRODUCCION

El Médico Veterinario Zootecnista debe asumir su papel profesional comprometiéndose en la búsqueda de soluciones al problema de la alimentación, aportando alternativas compatibles con la realidad nacional que, si bien, no solucionan el problema desde su raíz, por lo menos combate en algo las consecuencias negativas que acarrea al conjunto de la sociedad.*

Se debe incursionar en la investigación zootécnica de las especies poco explotadas y que son ramas de producción pecuaria, potenciales en un país como México. Uno de estos casos es la explotación del conejo (*Oryctolagus cuniculus*), por los beneficios y ventajas que brinda en comparación con otras especies como aves y cerdos, entre las que se pueden mencionar (2, 11, 13, 14,):

a) El alto valor nutritivo de su carne en contraste con sus bajos niveles de colesterol y sodio, lo que contribuye a provenir enfermedades vasculares.

b) Baja competitividad con la población humana por el consumo de granos. Su anatomía y fisiología digestiva le permiten utilizar alimentos de baja calidad e incluso para alimentación de aves y cerdos, como podrían ser los forrajes.

c) Rápido ciclo productivo y posibilidad de explotación en forma rústica o semitecnificada, evitando fuertes inversiones iniciales de capital por concepto de instalaciones y asesoría técnica especializada.

d) Integra utilización de carne, piel y excremento.

e) Utilidad como animal de laboratorio en la investigación.

*Moore, L. F. y Collins, J.: El hambre en el mundo diez mitos. Trabajo sintetizado por Aguilar V. A. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F., 1980.

La presencia de microorganismos del ciego permite la realización de fermentaciones, la localización de este, casi al final del aparato digestivo, donde ya no existe absorción de productos elaborados por la flora cecal, excretándose los microorganismos y fermentación cecales junto con las heces. (8, 9, 10).

La coprofagia no es común en otras especies domésticas, como en el conejo, donde las heces blancas forman parte de su dieta; tiene un aparato digestivo adaptado para obtener máximas ventajas de este mecanismo.

La coprofagia permite la digestión enzimática de bacterias cecales y la absorción intestinal de vitaminas y aminoácidos procedentes de la proteína bacteriana. Parece que la ingestión de heces no mejora el aprovechamiento de energía, pudiendo desbalancear esta, debido a que las heces blandas aportan menor energía que un alimento balanceado. En cuanto a proteína, las heces aportan de un 15 a 30% de nitrógeno total ingerido. Se ha comprobado que si se impide la coprofagia, la digestibilidad de la proteína disminuye del 4 al 18%. Existe estrecha relación entre la energía aportada, ingestión, aprovechamiento de la proteína y control de la coprofagia, que también influye en el aprovechamiento de nutrimentos recibidos nuevamente, sobre todo nitrógeno y minerales. Este fenómeno permite además aporte de vitaminas del complejo B y aminoácidos sintetizados en el ciego por bacterias presentes. (8, 9, 10, 15, 17).

El estudio de la fisiología y patología del tracto digestivo requiere, entre otros, de la colecta en serie de diferentes muestras del contenido intestinal. Para la obtención de estas es necesario preparar modelos experimentales en animales de laboratorio in vivo e in situ. (5, 6, 16).

Para ello hay varios procedimientos, poco variados e incompletos en la descripción de su técnica, que permitan su realización.

Se han desarrollado gran variedad de técnicas quirúrgicas para estudiar la fisiología digestiva. La elaboración de una fistula en rúmen del bovino, ovino y caprino es un procedimiento frecuente que permite tomar muestras del contenido ruminal y hacer infusiones en el mismo. Actualmente se tiene como procedimiento común la instalación de cánulas cecales e ileales en cerdos y caballos. (5, 7).

Yoshida T. and Kandatsu, M. en 1967 (20), y Angelini, A. and Cioffi, L.A., en 1971 (1), realizaron la fistulación y canulación en ciego de conejos, pero dan poca información sobre las dimensiones de la cánula, tamaño y peso de los animales.

Pare W. and Isom K.E., en 1977 (16), describen la fistulación gástrica en ratas Sprague Dawley, de 200 a 225g. de peso, la cánula descrita es de acero inoxidable de 12mm. de largo, que se fija al estómago, al que se coloca una malla de polipropileno en su superficie para facilitar el desarrollo de adherencias gastroparientales, asegurando así la cánula al estómago y minimizado su movimiento. La obtención de secreciones gástricas se realiza mediante el retiro del tapón de la cánula y la introducción de un catéter. Las ratas fueron mantenidas durante 12 meses sin complicaciones.

Bojrab M. en 1980 (4), realizó la fistulación de vejiga en gatos machos utilizando la prótesis de Zeman hecha de teflón y acero inoxidable con el fin de aliviar el bloqueo uretral. Utilizó un trocar para perforar vejiga, e introducir la cánula y asegurarla a la serosa vesical con sutura de jareta, atornilló el tapón a la cánula y con un anillo de sujeción fué jalada a través de otra perforación que se realiza aproximadamente 1cm. lateral a la línea media.

La cánula se mantiene abierta y se irriga con solución salina estéril. No se reportan problemas posteriores ni mortalidad.

Carman R., and Lawford, en 1984 (6), realizaron fistulación y canulación en ciego de conejo Nueva Zelanda, con un peso de 1.5 a 2.0Kg. La técnica describe la inserción de la cánula en la curvatura mayor del ciego, suturando alrededor de esta, el otro borde de la cánula se fija entre el músculo abdominal y la piel. La fistulación se siguió durante 35 días, en este tiempo el estado de canulación se mostró satisfactorio, presentando ligeros problemas por el tamaño de la cánula.

La carencia de información detallada de métodos, así como el material utilizando y las condiciones de los animales, precisa de la realización de técnica de fistulación con válvula y fijación del ciego en conejos por lo que se diseñó el modelo experimental, base del presente trabajo.

HIPOTESIS

Las técnicas de fistulación con válvula y fijación del ciego en conejos son adecuadas y confiables para realizar la colecta en serie de muestras de contenido cecal.

OBJETIVO

Realizar las técnicas de fistulación con válvula y fijación del ciego en conejos para observar eficiencia en la obtención de muestras en serie de contenido cecal, con fines de investigación.

MATERIAL Y METODOS

Este trabajo se realizó en la División de Cirugía Experimental del Instituto Mexicano del Seguro Social, ubicado en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, de la Universidad Nacional Autónoma de México. El clima templado tipo Cb (w) (w) (i') a una altura de 2,273m, con una precipitación de 691mm. anuales, con 16 C de temperatura promedio anual.(12)

Se emplearon 16 conejos raza Nueva Zelanda blancos de 5 meses de edad, 8 hembras y 8 machos, numerados en la oreja izquierda, distribuidos individualmente y al azar en 16 jaulas. En cada tratamiento se usaron 4 hembras y 4 machos, a los que, en 3 de cada sexo, se les realizó la cirugía y uno de cada sexo, sirvió como testigo. (cuadro No. 1).

Se usó una válvula de 2.5cm. de longitud, constituida por una base de 2.0cm. de diámetro con 4 orificios, una boquilla con rosca externa con 0.5cm. de diámetro interno y 0.8cm. de diámetro externo, un anillo de fijación de 1.5cm. de diámetro, el material utilizado fué nylon, empleándose como tapón un tornillo cabeza plana de acero inoxidable de 0.5cm. de longitud. (figura No.1).

El punzón de acero inoxidable constituido por una punta de 2cm. de longitud, atornillado a una guía con rosca externa de 10cm. de longitud. Estos instrumentos fueron fabricados en un taller de torno. (figura No. 2).

Instrumental de cirugía general.

Se empleó el diseño experimental completamente al azar con 6 repeticiones; 3 hembras y 3 machos, y 2 testigos (una hembra y un macho) separados en jaulas individuales donde los tratamientos fueron la técnica de fistulación con válvula y la fijación del ciego.

De las 2 técnicas se midió cualitativamente durante 30 días, la respuesta de los animales a las intervenciones: inflamación, infección, mortalidad, rechazo a la válvula y facilidad para la toma de muestras.

Los lineamientos generales de las intervenciones fueron regidos por los principios básicos de la cirugía (3).

TRATAMIENTO I FISTULACION CON VALVULA

Anestesia general* inducida con Clorhidrato de Ketamina** a dosis de 20 mg/kg de peso corporal por vía IM., 20 minutos después se administró Droperidol*** 2 mg/kg vía endovenosa. Pentobarbital sódico**** 15 a 20 mg/kg en vena marginal de la oreja con un cateter endovenoso***** (3, 18, 19).

*Método empleado en la División de Cirugía Experimental del I.M.S.S.

**Ketalar 50 mg/ml Parke Davis ó Productos Mavi, S.A. de C.V.

***Dehydrobenzperidol 2.5 mg/ml Janssen

****Anestesal 63 mg/ml Norden

*****Punzocal Vizcarra

Para la técnica quirúrgica se practicó una incisión sobre línea media postero umbilical con límites: anterior, a la altura de la cicatriz umbilical y posterior aproximadamente 5cm. de distancia de la sínfisis pubiana. Empleando pinzas de Allis se expone el ciego sin extraerse, se incide en él longitudinalmente, se colocan 4 puntos de referencia con puntos de transfixión utilizando sutura de poliéster 3 0*, para introducir y fijar la base de la válvula dentro del ciego, en la incisión se realizó sutura de jareta alrededor del cuello de la válvula. (figura No. 3).

Se introduce el anillo de fijación en el punzón, se efectúa la perforación de piel abdominal y peritoneo, introduciendo el punzón 2cm. paralelo a la incisión, se desatornilla la parte aguda, dejando libre el tornillo de la misma, en la que se atornilla la boquilla de la válvula, de esta manera sirve de guía para efectuar la tracción y extracción de la boquilla de la válvula retirando el punzón, se fija la válvula con el anillo de fijación sin traccinar demasiado para evitar resaduras y posibles necrosis por presión, procurando que quede ligeramente holgada y se coloca el tapón. (figura No. 4).

La incisión se sutura con surjete continuo en la línea media y puntos separados de Sarnoff en piel.

* Mersilene Ethicon.

TRATAMIENTO II

FIJACION DEL CIEGO

Para la anestesia se siguió la misma técnica que en el tratamiento I.

La exposición del ciego y suturar la incisión de línea media es igual que en el tratamiento I.

Una vez expuesto el ciego, sin extraerse, se maneja con pinzas de Allis y con una gasa seca se realizó una incisión sobre peritoneo visceral del ciego, así como al peritoneo parietal, uniendo ambas superficies.

Con 8 puntos en contraposición de dos cuadrantes, se fijó el ciego en pared abdominal utilizando poliéster 3 0.

Durante el pos operatorio se administró a cada conejo Penicilina 400 000 UI durante 3 días, vía subcutánea. En la incisión se administró licor de Forgue durante 8 días.

Para la colecta de muestras en el tratamiento I se quitaba el tapón de la válvula y se introducía en la boquilla un cater hecho con el tubo de una venoclisis conectada a una jeringa de 10ml.

Para la obtención de contenido cecal líquido se introdujo agua hervida de 5 a 20 ml. y después se extrajo de 3 a 5 ml. de contenido cecal por animal.

Para obtener contenido cecal sólido, se colocaba al animal decúbito lateral y se realizaba un masaje en ciego induciendo el contenido hacia la válvula presionando suavemente contra la misma para lograr que saliera contenido cecal.

También se emplearon dos cucharillas improvisadas, una de alambre y otra de un tubo de venoclisis, las que se introdu cían por la boquilla de la válvula.

En el tratamiento II se inmovilizaba al animal, se rasuraba previamente la zona de punción y tomado como referencia la cicatriz de la incisión, se introducía un cateter del No. 18, por el cual se administraba agua hervida de 5 a 20 ml. para obtener contenido cecal líquido.

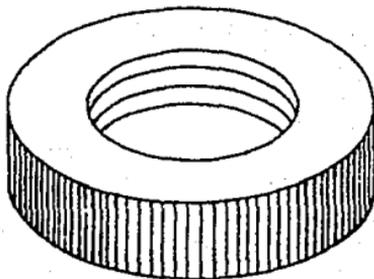
CUADRO 1

Tratamiento I	Tratamiento II
 9, 12, 16	 15, 10, 11
 8, 4, 7	 2, 6, 7
Testigos   1, 13	Testigos   3, 14

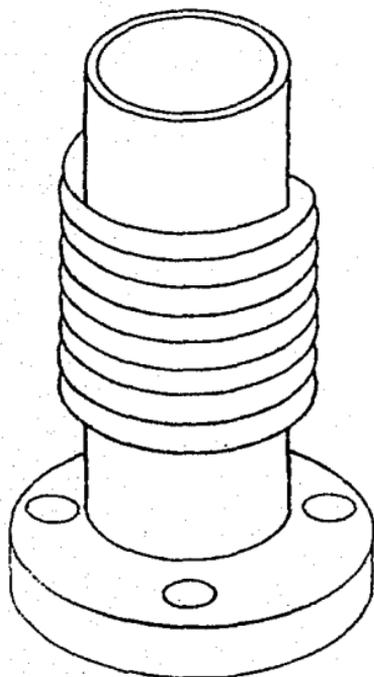
FIGURA NO. 1



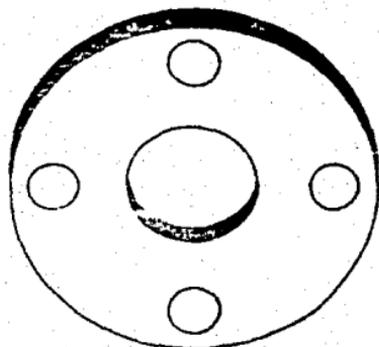
TAPON DE LA VALVULA



ANILLO DE FIJACION



VALVULA

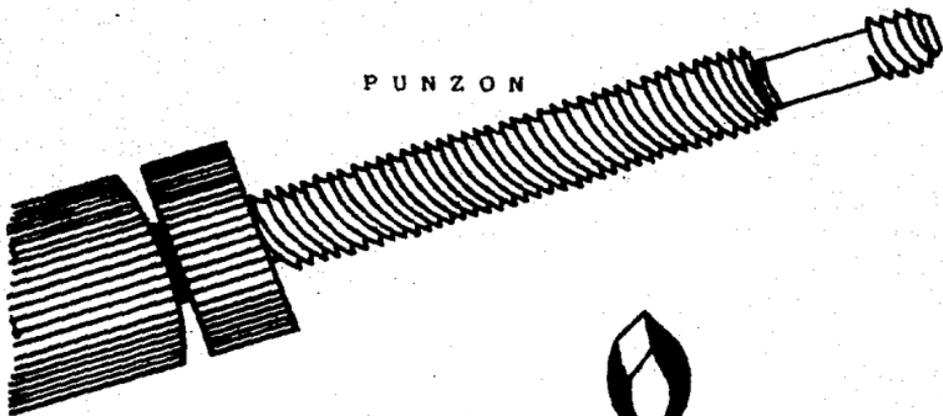


BASE DE LA VALVULA

13

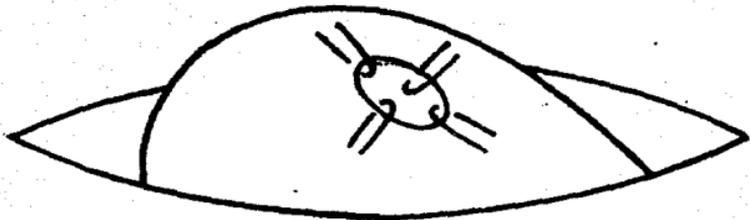
FIGURA No. 2

PUNZON

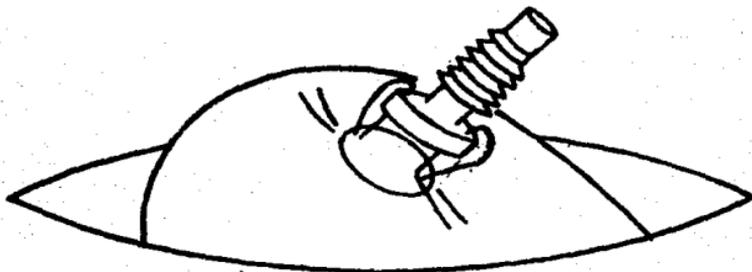


PUNTA

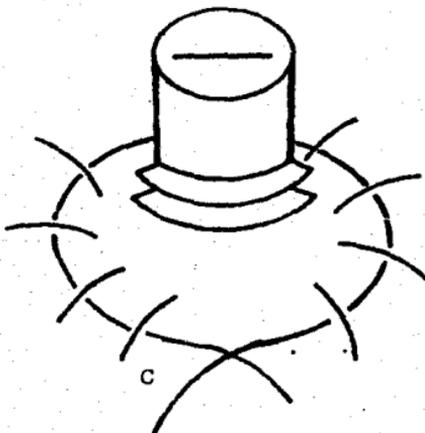
FIGURA No. 3



A



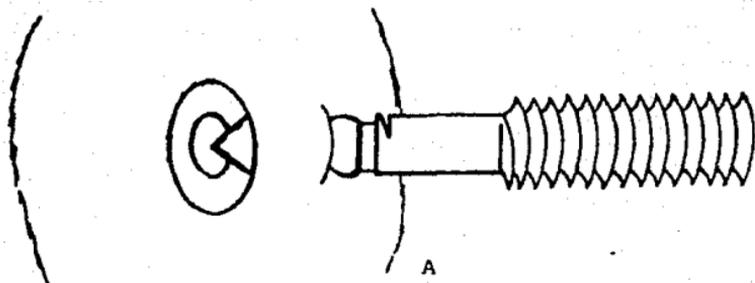
B



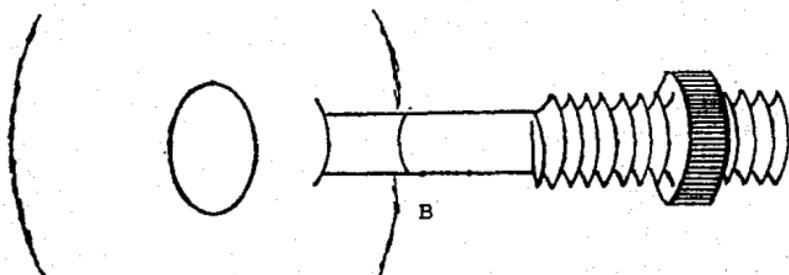
C

- A) Puntos de transición colocadas como referencia.
B) Fijación de la base de la válvula.
C) Sutura de jareta al rededor del cuello de la válvula.

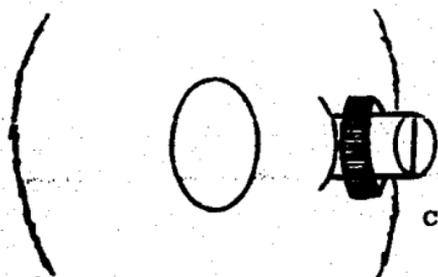
FIGURA No. 4



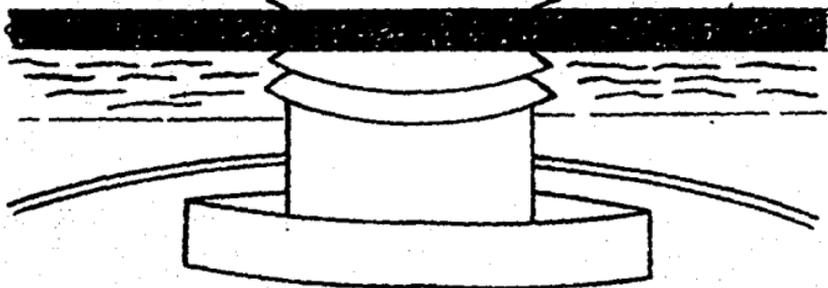
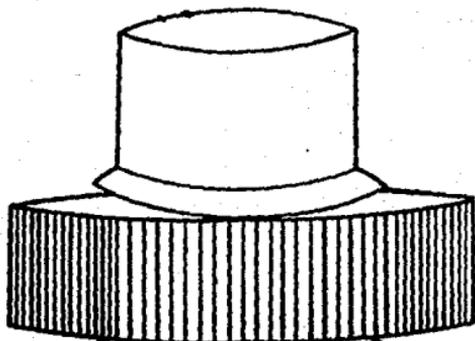
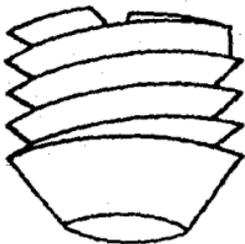
A) Inserción del punzón.



B) Extracción de la boquilla de la válvula.



C) Boquilla de la válvula con anillo de fijación.



PIEL

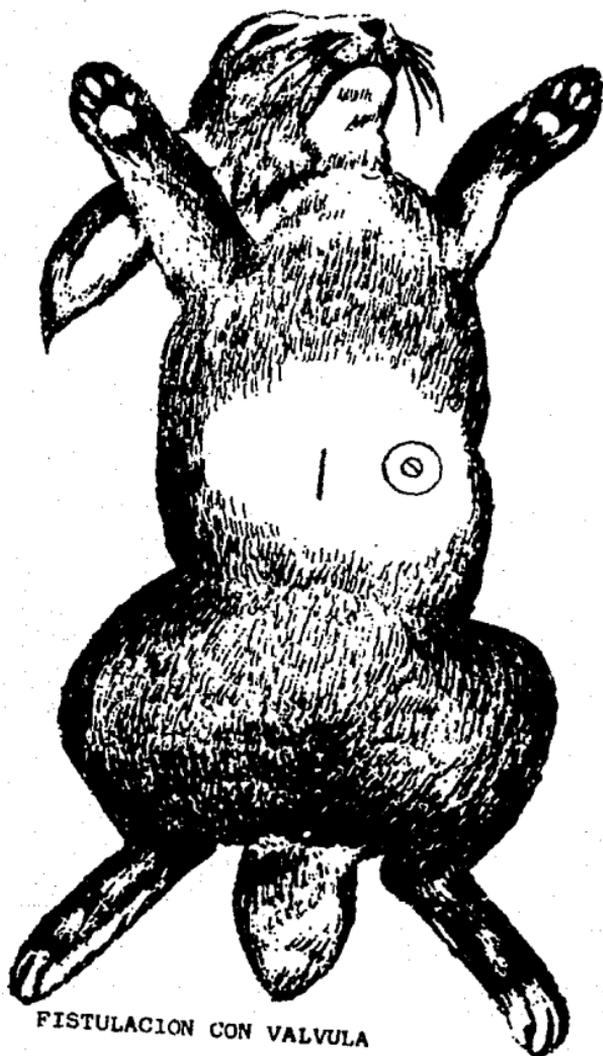
MUSCULO

PERITONEO

PARED
VISCERAL

CIEGO

VALVULA INCERTADA EN EL
CIEGO.



FISTULACION CON VALVULA

RESULTADOS

Anestesia

El animal no entraba en un plano anestésico adecuado, aún cuando tenía la dosis indicada, lograndose en ocasiones al administrar el doble de la dosis, en otros casos fué necesaria aún una dosis mayor. El animal no bien anestesiado presentaba constantes movimientos a la hora de la inter vención, dificultando y retrasando ésta.

Técnica quirúrgica

Con el animal en un plano anestésico adecuado la cirugía se realizaba aproximadamente en 30 minutos sin presentarse complicaciones durante ella, en el tratamiento I y en 15 minutos en el tratamiento II.

Tratamiento I

Se presentó una muerte, el No. 7 (hembra) por enteritis mucocoides.

Al No. 6(hembra) se le cayó la válvula 26 días posteriores a la cirugía, aún sin válvula se muesteaba quitando el tapón que se formaba del mismo contenido cecal, muriendo 9 días después de que se le cayó la válvula sin haberse cerrado la fístula cicatricial.

Al No. 10(macho) se le cayó la válvula 45 días posteriores a la cirugía, al día siguiente se había formado un tapón con el mismo contenido cecal, no se muestreó; 8 días después había cicatrizado el orificio, sin presentar infección en la zona.

Dos animales, el No. 15 (macho) y No. 3 (hembra) se operaron en septiembre, no se observaron problemas de infección ni inflamación en la incisión o donde se encontraba la válvula, se muestrearon durante el mes de octubre, enero y febrero diariamente sin problemas.

En los dos animales restantes, el No. 11 (macho) y No. 2 (hembra) la colecta de muestra se inició 15 días posteriores a la cirugía. Se mostraron 15 días sin problemas, después se presentó una infección alrededor de la válvula con exudado caseoso, se dejaron de muestrear, aplicandoles en la zona solución comercial de cloruro de benzalconio.

En todos los animales que se mostraron los primeros días se dificultaba quitar el tapón, después de 8 días de quitar el mismo, diariamente disminuía esta dificultad y con la práctica manual se facilitaba la labor.

La obtención de contenido cecal líquido era de 3 a 5 ml diariamente por animal, de contenido cecal sólido eran 2 cc y con la cucharilla eran 1 a 2 g.

Fué mayor el uso de las cucharillas y el de masaje al animal, con el cateter se facilita la obtención de muestras líquidas.

TRATAMIENTO II

Se presentaron 2 muertes, el animal No. 12 (macho) 9 días después de la cirugía a causa de una enteritis mucóide, suspendiéndose las cirugías; se dió tratamiento con coccidios tático comercial a todos los animales durante 10 días en el agua de bebida. El animal No. 16 (macho) murió a causa de la anestesia mal inducida.

En los demás animales que se operaron o se observó inflamación ni infección, se muestrearon 15 días posteriores a la cirugía, se realizaron 3 tomas en cada animal una cada 15 días.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

El animal No. 7 (hembra) se operó en septiembre y la toma de muestras se inició en octubre, en el mes de enero y febrero se muestreó sin problemas.

La obtención de contenido cecal sólo fué posible administrando de 5 a 20 ml de agua con cateter, obteniendo hasta 10 ml de contenido cecal líquido, sin la administración de líquido no era posible obtener contenido cecal por la consistencia pastosa del mismo.

A los testigos se les anestesió y se incidió en línea media hasta llegar a cavidad, suturando; en la misma forma que en los 2 tratamientos. Se presentó una muerte, el No. 14 (macho) por neumonía.

DISCUSION

Durante la anestesia aún administrando la dosis indicada (3, 18, 19), los conejos no llegaban a un plano anestésico adecuado, atribuido por el asesor de tesis*, más que a la dosis, a la calidad del clorhidrato de ketamina que por experiencias observadas en la unidad experimental, anteriormente no se habían observado, este hecho complicó y prolongó la intervención.

El diseño de la válvula se basó en el modelo descrito por Carman R. J. y Waynforth (6) y la prótesis de Zeman (4), bajo estas condiciones, un mes antes del inicio del trabajo experimental, se realizó la intervención quirúrgica de un conejo macho Nueva Zelanda de 2 kg. de peso corporal. En éste se evaluó anestesia, técnica quirúrgica, estado general de fistulación, así como infección, inflamación y rechazo a la válvula. Con los resultados se hicieron las modificaciones de la válvula, por lo que se utilizó nylon, que es resistente a temperatura de esterilización, económico, de fácil adquisición y fabricación sencilla en un taller de torno. Se eligió el tapón de acero inoxidable y cabeza plana para evitar ser roído por el animal y la posibilidad de que se atorara en los orificios de la jaula, se recomienda el uso de un lubricante para facilitar retirar el tapón.

Hay suposición de que a los 2 animales que se les desprendió la válvula, ellos mismos lo propiciaran, al observarse la boquilla mordida, de estos, el conejo que sobrevivió se adicionó al tratamiento II tamando muestras con el cateter.

* Cortés Arcos Alfredo Asesor del Trabajo de Tesis

Se hicieron varios muestreos posteriores en animales que no presentaron inflamación, no encontrándose dificultad para ello. En un animal no se le puso el tapón tratando de simplificar el muestreo, al día siguiente el tapón formado del contenido cecal se rebecca y dificulta más la toma de muestras, deben hacerse más observaciones al respecto.

En el tratamiento II el animal No. 12 (macho) se quitó los puntos de la incisión 3 días posteriores a la cirugía, suturando nuevamente previa administración de Droperidol 1.5 ml I M y Clorhidrato de ketamina 1 ml , al día siguiente se había quitado nuevamente los puntos, por lo que se dejó así, aplicando solamente licor de Forgue en piel. Cuando el animal murio, había cicatrizado la incisión.

Por problemas laborales y administrativos se suspendieron durante 2 meses las cirugías y la toma de muestras.

La técnica de fistulación con válvula presenta ventajas para la toma de muestras, que es el objetivo del trabajo, pero tambien más complicaciones posoperatorias, como inflamación, desprendimiento y tal vez rechazo al material de la válvula. Con el animal fistulizado se puede extraer o introducir muestras hasta varias veces al día, sin maltratar demasiado al animal.

Con la técnica de fijación del ciego tiene rápida recuperación en el posoperatorio y no existen los inconvenientes inherentes a la válvula, pero la toma de muestras es difícil además de la presentación de fibrosis por punciones repetidas, facilitándose sólo la extracción en forma líquida mediante la administración de agua.

CONCLUSION

Con el animal en un plano anestésico adecuado, ambas técnicas son sencillas y rápidas. La mortalidad fué ajena a la cirugía. Se presentan varias alternativas para la toma de muestras en animales fistulizados con válvula. En animales con fijación del ciego se realizó por el método de punción, limitándose esta por la presencia de fibrosis por punciones repetidas.

Se recomiendan las dos técnicas, considerando el tipo de estudio que se desee realizar.

LITERATURA CITADA

1. Ange ini, A., Cioffi, L.A.: Fistolizaciones del ciego e ciecoectomia nel coniglio. Bolletino de la Societa Italiana di Biologia Sperimentale. 49: 1390 1396 (1973).
2. Anton, C.B.: The nature of readily available carbohydrate in the diet and growth performance by rabbits. J. Appl. Rabbit Res., 8:161 164 (1985).
3. Aynor, S.V.: Manual de Cirugía, Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F., 1978.
4. Bojrab, M. J.: Medicina y Cirugía en Especies Pequeñas, Editorial Continental, México, 1980.
5. Brijs, M., Mitruka, H. M.: Animals for medical research models for the study of human disease. Wiley Medical Publicación John Wiley & Sons., New York, 1976.
6. Carman, R. R., Waynfoth, H. B.: Chronic fistulation and cannulation of the rabbit caecum. Laboratory Animal Science. 18:258 254 (1984).
7. Church, D. C., Pond, W.G.: Fundamentos de Nutrición y Alimentación de los animales. Editorial Limusa S. A. 1987.
8. De Blas, J. C.: Alimentación del conejo. Mundi Prensa, Madrid, 1984.
9. Fekete, S. and Bokori, J.: The effect of the fiber and protein level of the ration upon the cecotrophy of rabbit. J. Appl. Rabbit Res., 8:68 71 (1985).

10. Fekete, S. and Gippert, T.: Effect of crude fiber on protein utilization by rabbits. J. Appl. Rabbit Res., 8: 31 36 (1985).
11. Gallardo, E. K.: Opening address to the third Congress of the World Rabbit Science Association. J. Appl Rabbit Res., 7:51 53 (1984).
12. García E.: Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen, 4a. Ed., Editorial Trillas, México (1988).
13. Godínez, A. A.: La cunicultura como una alternativa de solución en la alimentación nacional. Seminario situación y perspectivas de la cunicultura en México. Universidad Autónoma Chapingo. 1987. 1 6 U.A.CH., Texcoco Edo. de México (1987).
14. Haro, A. E.: Situación actual de la cunicultura en México. Seminario situación y perspectivas de la cunicultura en México. Universidad Autónoma Chapingo. 1987. 7 13 U.A.CH., Texcoco, Edo. de México (1987).
15. N.R.C.: Nutrient requirements of rabbits National Research Council, Washington, D. C., (1977).
16. Pare, W. P. Ison K. E.: Preparation of a chronic gastric fistula in the rat. Laboratory Animal Science. 27: 244 247 (1977).
17. Robinson, K. L., Cheeke, P.R., and Patton, N. M.: Effect of coprophagy on the digestibility of high forage and high concentrate diets by rabbits. J. Appl. Rabbit Res., 8:57 59 (1985).

18. Vega, B. F.: Atlas de Técnicas Quirúrgicas aplicadas en Cirugía Experimental, Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F., 1978.
19. Waynfoth , H. B.: Experimental and surgical Technique in the rat, Scadime Press. London 1980.
20. Yoshida, T., Kandatsu. M.: Studies on cecun digestion, Japonesse Journal of Zootechnology and Science. 38: 358-363 (1967).