

# TENSIÓN DE RUPTURA DE ENTEROTOMÍAS CICATRIZADAS EN CANINOS USANDO DIFERENTES MATERIALES DE SUTURA

## Tensile strength of healed enterotomies in dogs using different suture materials

Miriam **Riquelme** Andara\*

Rafael Alonso Amelot\*

Rocío Nava de **Hoet**\*\*

\* Facultad de Ciencias Veterinarias  
Universidad del Zulia, Apartado 526  
Maracaibo, Estado Zulia, Venezuela.

\*\* Práctica privada

### RESUMEN

Se intervinieron quirúrgicamente cinco pacientes caninos, a cada uno se le hizo cuatro enterotomías a nivel de yeyuno suturadas con vicryl, catgut, polipropileno y seda N° 3-0 respectivamente, usando un patrón de sutura tipo "cushing". Al décimo día postoperatorio se obtuvieron muestras de los diferentes fragmentos suturados, con un total de 20 muestras correspondientes a cuatro fragmentos de cada uno de los cinco caninos. De cada muestra se obtuvo un fragmento de dos centímetros de largo al cual se le retiró el material de sutura para someterlo a la "prueba de tensión de ruptura de heridas cicatrizadas".

Las pruebas de tensión no revelaron diferencia significativa entre materiales de sutura, sin embargo se observó que la tensión de ruptura fue mayor para heridas suturadas con catgut, seguido de la seda, vicryl y polipropileno.

Palabras clave: Enterotomía, materiales de sutura, caninos, tensión de ruptura, heridas cicatrizadas.

### ABSTRACT

Five dogs were surgically intervened, each having four enterotomies at the yeyunum level, each enterotomy stitched with either vicryl, catgut, polypropylene and silk 3-0 caliber, with cushing invaginating suture pattern. On day 10 postsurgery, samples from the suture line were collected by mean of a second surgical procedure, with a total of 20 samples collected from 5 dogs. Each intestinal suture line

produced a fragment 2 centimeters long at the suture level from which the suture material was removed in order to test the tensile strength of healed wounds. Studies on tensile strength did not reveal significant differences among suture materials although it was noted that tensile strength was greater for wounds sutured with catgut followed by silk, vicryl and polypropylene.

**Key words:** Enterotomies, suture materials, dogs, tensile strength, healed wounds.

### INTRODUCCIÓN

Al realizar una herida quirúrgica el organismo inicia un proceso de inflamación que posteriormente conduce a un proceso de reparación y regeneración llamado cicatrización [5]. Las heridas quirúrgicas pueden ser clasificadas como limpias, moderadamente contaminadas y altamente contaminadas; cuando se trata del tracto gastrointestinal puede considerarse que es una herida de contaminación moderada [4].

Es por ello que en las enterotomías se debe hacer una apropiada selección del material de sutura para evitar efectos negativos (infecciones, adherencias, deshidraciones, etc.) y obtener una rápida y resistente cicatrización, que soporte la tensión producida por el movimiento peristáltico continuo del intestino.

Las suturas recomendadas por los autores [1, 2, 9, 10] para uso en las enterotomías son: el Catgut, Acido Poliglicólico (Dexón), Poliglactín 910 (Vicryl), Grapas de Acero, monofilamentos no absorbibles (Polipropileno). Multifilamentos no absorbibles como seda son poco recomendables.

Estas suturas deben favorecer la formación de una buena cicatriz y evitar la deshicencia de la herida. La ruptura de heridas intestinales predispone a la formación de adherencias y en el peor de los casos, la aparición de procesos infecciosos (peritonitis) que pueden ser focalizados o generalizados pudiendo llegar incluso a producir la muerte [3, 4].

El objeto del presente trabajo, fue evaluar la resistencia de las cicatrices de las enterotomías obtenidas con diferentes materiales de sutura (catgut, vicryl, seda y polipropileno) para determinar cuál de ellas inducía la cicatriz más resistente, usando para esta evaluación la prueba de "tensión de ruptura de heridas cicatrizadas".

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Unidades experimentales

Se trabajó con cinco caninos, entre 1,5 y 2 años de edad; con pesos que se encontraban entre los 12 y 15 kilos y condiciones normales según la evaluación clínica y hematológica.

### Intervenciones quirúrgicas

Los caninos se tranquilizaron con Maleato de Acepromazina 0,1 mg/Kg.pv., se indujeron con Tiopental Sódico Nesdonal® 10 mg/Kg.pv para realizar la intubación y seguidamente conexión a la máquina de anestesia gaseosa con halotano.

Se realizó el abordaje quirúrgico mediante una laparotomía medial mesogástrica [6, 8, 9]. A un segmento del yeyuno se le colocaron dos pinzas intestinales de doyen con una separación de cinco centímetros entre ellas; se realizó una incisión de 3,5 centímetros de longitud a lo largo del borde anti-

mesentérico, lo que permitía obtener una herida cicatrizada con un tamaño adecuado para tomar una muestra de dos centímetros que serviría para realizar la prueba de tensión. La herida se suturó con vicryl No. 3-0 (Ethicon®, poliglactina 910, gastrointestinal) siguiendo un patrón de sutura invaginante tipo "cushing", FIG. 1.

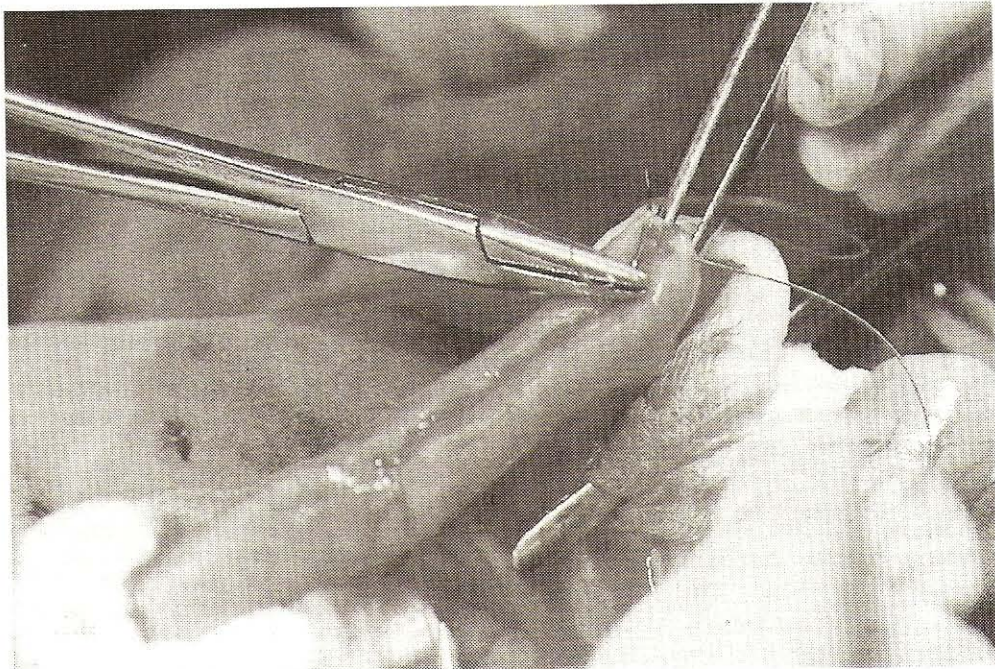
Cuando se concluyó la primera enterotomía, se liberaron las pinzas intestinales y se colocaron a tres centímetros del punto donde terminó la primera sutura, para realizar la segunda enterotomía, que sería suturada con Catgut No 3-0 (Ethicon®, Catgut cromado, gastrointestinal).

Siguiendo el mismo procedimiento, se realizaron otras dos enterotomías, pero suturando con polipropileno (Surgilene®, polipropileno azul monofilamento, Davis+ Geck®) y seda (Ethicon®, seda trenzada, gastrointestinal) respectivamente. Siempre se usó el mismo orden de colocación de suturas, de manera de no crear confusión al momento de hacer la toma de muestras, FIG. 2.

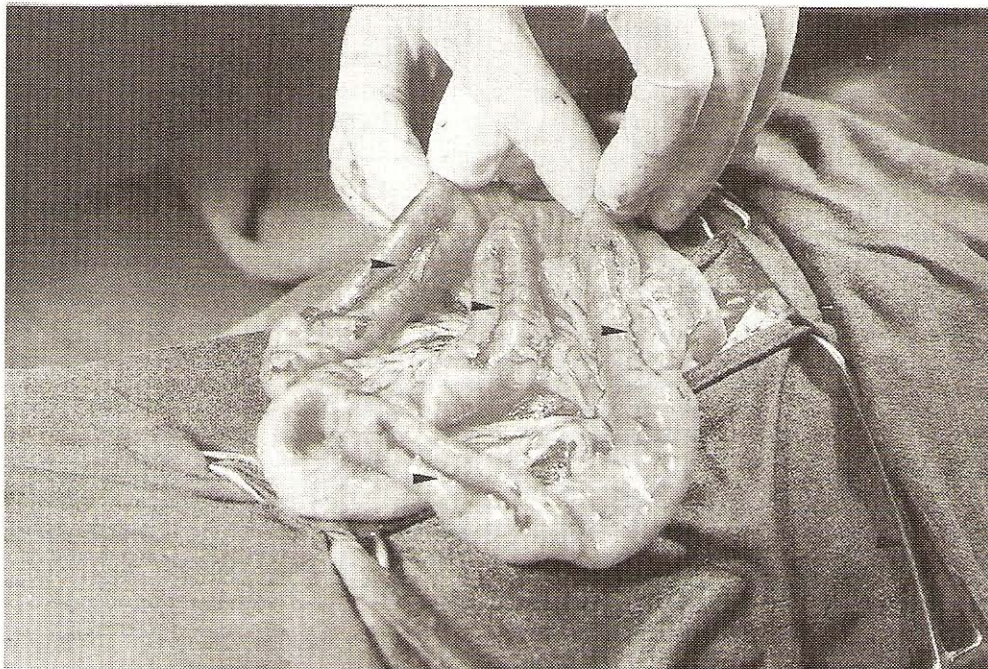
Se realizó un lavado con solución isotónica para retirar restos de sangre y detritos. El cierre de la cavidad abdominal fue en tres planos: fascia, subcutáneo (suturadas con vicryl N° 2-0) y piel (suturada con polipropileno N° 2-0).

Al concluir la intervención se inyectó Benzetacil LA® (penicilina de Larga Acción) en dosis única a cada paciente de 20.000 UI/Kg.pv.

En el postoperatorio, se prestaron los cuidados rutinarios a la herida; la alimentación durante los cinco primeros días fue en forma semisólida. Luego se les dio un alimento expandido comercial *at libitum*.



**FIGURA 1. MOMENTO EN EL CUAL ES SUTURADA UNA DE LAS ENTEROTOMÍAS SIGUIENDO UN PATRÓN INVAGINANTE TIPO CUSHING.**



**FIGURA 2. ASPECTO DE LOS INTESTINOS UNA VEZ REALIZADAS LAS SUTURAS CON LOS CUATRO TIPOS DE MATERIALES.**

De cada canino se obtuvieron cuatro muestras, correspondientes a las enterotomías suturadas con cada uno de los materiales estudiados.

Luego de la primera intervención (enterotomía para implantar los materiales de sutura a ser probados), se esperó un lapso de diez días para realizar la segunda intervención (enterectomía para la obtención de las muestras). Se usó este lapso ya que el alcance de la máxima fuerza tensil se obtiene a partir del séptimo día de cicatrización.

Para llevar a cabo la segunda intervención quirúrgica, se usó el mismo abordaje descrito anteriormente. Se extrajo el segmento intestinal contentivo de las cuatro enterotomías y se realizó una enteroanastomosis termino-terminal (ningún paciente murió a consecuencia de este estudio).

El cierre de la cavidad abdominal se hizo de la misma forma que en la primera intervención quirúrgica.

### **Prueba de tensión de ruptura de heridas cicatrizadas**

Para medir la resistencia de las cicatrices formadas por cada uno de los diferentes materiales de sutura se usó la prueba de "tensión de ruptura de heridas cicatrizadas" modificada por Naagy y Zinng [7]; esta prueba utiliza un aparato con un diseño muy sencillo y económico que permite medir adecuadamente la tensión necesaria (en g/cm) para la ruptura de una herida cicatrizada.

### **Descripción del aparato**

Sobre una superficie lisa (una tabla pulida o cubierta con laminado), se colocan dos pinzas con dos centímetros de ancho. Una de las pinzas permanece fija a la superficie y la otra

móvil es colocada frente a la anterior en dirección opuesta; esta última se encuentra unida a un cable muy fino pero resistente, que se acoda en un ángulo de 90 grados en una polea que se encuentra en el borde de la tabla. En el otro extremo del cable está acoplada una bolsa para colección de orina (cistoflo) de peso conocido (114 gramos) y con capacidad de 2000 ml, que cumple con la función de coleccionar el agua usada en la prueba de tensión.

La bolsa posee en el borde superior izquierdo una vía de acceso que le permite la entrada de líquido. Esta se conecta a un equipo de venoclisis que recibe el agua proveniente de un depósito en lo alto de la mesa, a través del cual se mantiene un nivel adecuado de agua para evitar la variación o interrupción del flujo que va a la bolsa de colección.

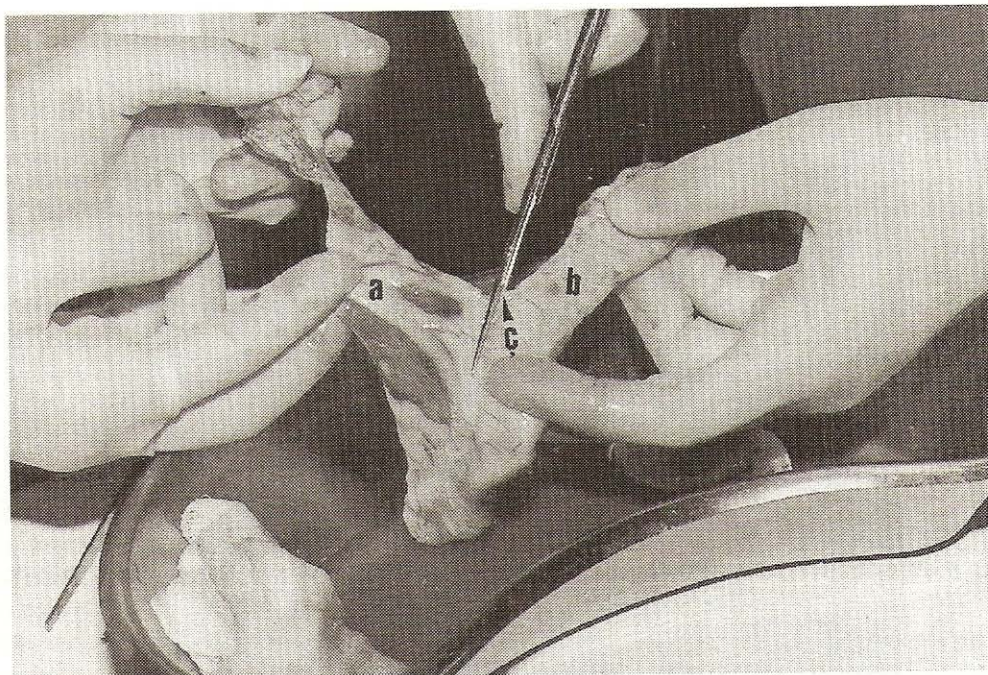
### **Preparación de las muestras**

Las muestras que se extrajeron mediante las enterectomías, contenían cada una, las cuatro heridas cicatrizadas que se suturaron con los materiales estudiados.

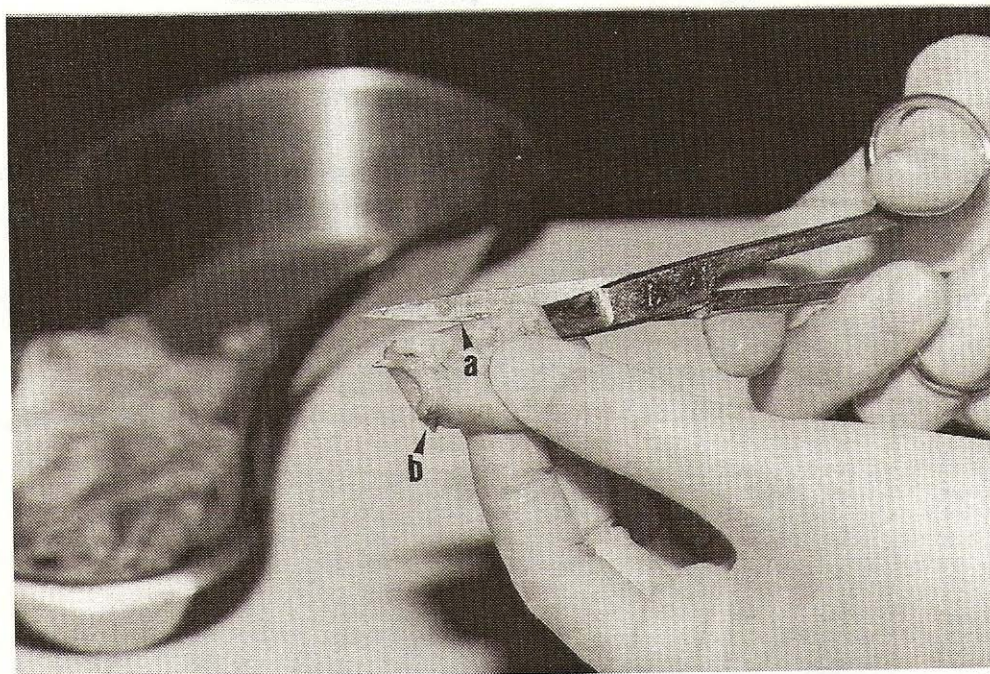
Se procedió a separar con unas tijeras el mesenterio, incidiendo a lo largo de su borde de inserción en el segmento intestinal, FIG. 3.

Luego se hicieron incisiones transversales en la muestra de intestino para obtener muestras individuales de cada segmento suturado con su respectivo material.

Cada fragmento individual, se incidió a lo largo del borde opuesto al que se encontraba la línea de sutura, FIG. 4, de esta forma se obtuvo un fragmento cuadrado en el que se distinguía la línea de sutura en el centro.



**FIGURA 3. SEPARACIÓN DEL MESENTERIO (A) DEL SEGMENTO INTESTINAL (B), INCIDIENDO A LO LARGO DE SU INSERCIÓN EN EL BORDE MESENTÉRICO (C).**



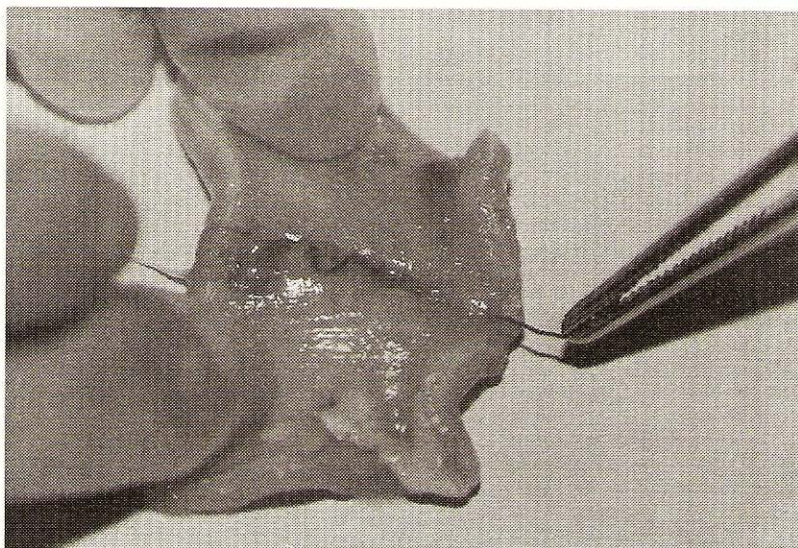
**FIGURA 4. INCISIÓN DE UN FRAGMENTO INTESTINAL A LO LARGO DE SU BORDE MESENTÉRICO (A), OPUESTO A LA LÍNEA DE SUTURA (B).**

De la región central de la línea de sutura se tomó un fragmento de dos centímetros de ancho, al que se le retiró el hilo de sutura, FIG. 5, quedando listo para someterlo a la prueba de tensión, FIG. 6.

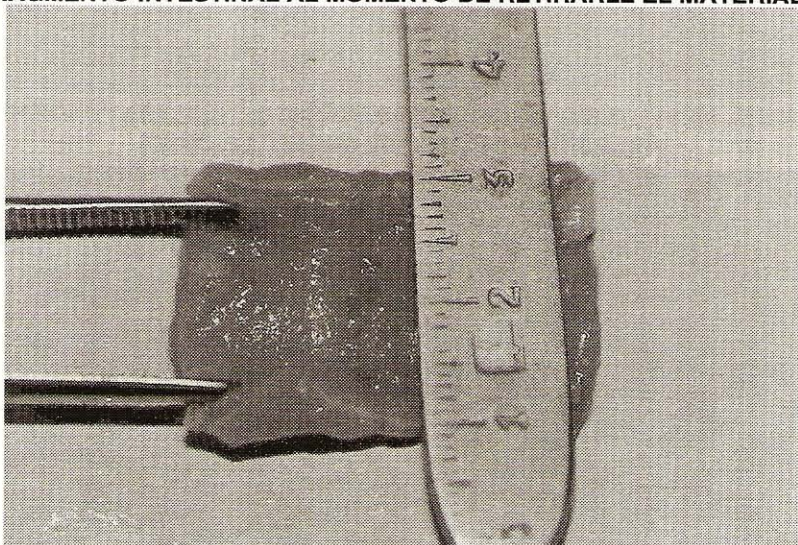
#### Prueba de tensión

Las pinzas del aparato se colocaron a lo ancho del segmento intestinal, a 0,5 centímetros de la línea de la cicatriz,

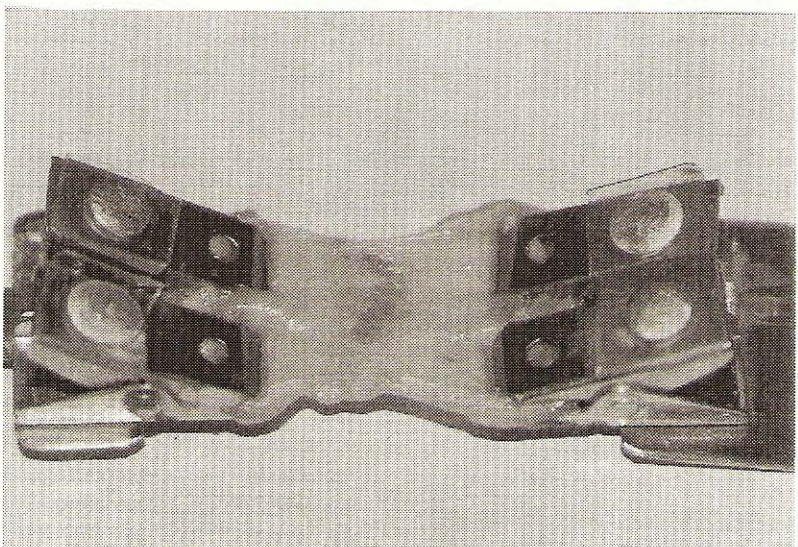
paralelas a la misma. Seguidamente se abrió el regulador de flujo del venocclisis al máximo, permitiendo que se iniciara el llenado de la bolsa colectora; en este momento comenzó a ejercer tensión sobre el segmento intestinal, FIG. 7. El flujo de agua, de 210 ml por minuto, permaneció constante hasta la ruptura de la cicatriz con separación completa de sus bordes; momento en el cual se cerró el flujo.



**FIGURA 5. FRAGMENTO INTESTINAL AL MOMENTO DE RETIRARLE EL MATERIAL DE SUTURA.**



**FIGURA 6. SEGMENTO INTESTINAL AL CUAL SE LE RETIRÓ EL MATERIAL DE SUTURA, PREPARADO PARA LA PRUEBA DE TENSIÓN.**



**FIGURA 7. SEGMENTO INTESTINAL EN EL MOMENTO EN EL CUAL ES SOMETIDO A LA PRUEBA DE TENSIÓN.**

El volumen de agua colectado en la bolsa, que fue el necesario para producir la ruptura, se midió con un cilindro graduado. Se usó agua ya que su densidad es igual a 1, de tal forma que un mililitro de agua equivale a un gramo de peso.

Al peso de la bolsa colectora se le sumó el peso del agua que produjo la deshidratación del fragmento de dos centímetros; este peso final se dividió entre dos para determinar el peso necesario para producir la ruptura de un centímetro de cicatriz, esto se hace con el fin de obtener la medida de la tensión de ruptura expresada en gramos/centímetro de cada muestra.

### Análisis estadístico

Las medidas de tensión de ruptura obtenidas para cada fragmento de intestino suturado con cada uno de los materiales antes descritos, fueron anotadas en una tabla diseñada para ello, TABLA I. El análisis estadístico, contempla la evaluación de los datos a través de un análisis de varianza con un solo criterio de clasificación [11]. El modelo viene dado por:

$$Y_{ij} = M + T_i + E_{ij}$$

donde:

$Y_{ij}$  = Fuerza de tensión ejercida en g/cm

$M$  = Media general

$T_i$  = Efecto fijo de tratamiento (sutura)

$E_{ij}$  = Error experimental

Para dicho análisis, se consideraron cinco repeticiones (equivalentes a cinco tejidos suturados) por cada tipo de sutura, esto originó un total de 20 observaciones en el ensayo y se reservó suficientes grados de libertad para estimar el error experimental.

## RESULTADOS

### Prueba de tensión

Los resultados obtenidos se expresan en la TABLA I.

### Análisis estadístico

Al procesar los datos obtenidos de la prueba de tensión se determinó la media, para cada cicatriz de acuerdo a la sutura utilizada, siendo esta: catgut 488,20 g/cm, polipropileno 443,30 g/cm, seda 467,80 g/cm y vicryl 466,50 g/cm.

TABLA I  
DATOS OBTENIDOS DE LA PRUEBA DE TENSIÓN

Tratamiento	Repetición	Gramos/Centímetros
1 Vicryl	1	390,50
2 Vicryl	2	544,00
3 Vicryl	3	527,00
4 Vicryl	4	337,00
5 Vicryl	5	534,00
6 Catgut	1	467,00
7 Catgut	2	476,00
8 Catgut	3	547,00
9 Catgut	4	517,00
10 Catgut	5	434,00
11 Polipropileno	1	319,50
12 Polipropileno	2	401,00
13 Polipropileno	3	742,00
14 Polipropileno	4	422,00
15 Polipropileno	5	332,00
16 Seda	1	364,00
17 Seda	2	477,00
18 Seda	3	577,00
19 Seda	4	432,00
20 Seda	5	509,00

El análisis de varianza ( $p = 0,9312$ ) reveló que no existen diferencias significativas en la fuerza tensil necesaria para romper la cicatriz producida en las heridas suturadas con los materiales probados.

## DISCUSIÓN

Las medidas de tensión de ruptura necesarias para romper las cicatrices obtenidas en este trabajo no fueron significativamente diferentes entre los tratamientos probados (catgut, seda, vicryl y polipropileno), lo que indica que los cuatro tipos de sutura inducen la formación de cicatrices de igual resistencia a la tensión.

Debido a que no existe una sutura idónea para cada caso, la selección de dicho material debe basarse en factores como: características físico-químicas de las suturas y características del tejido donde se va a implantar [2]. La formación de una cicatriz con menor o mayor resistencia a la tensión vendría a ser otro factor de selección de las suturas a ser usadas en enterotomías, ya que se desea una sutura que origine una cicatriz lo más resistente posible a la tensión. Sin embargo, según los resultados de este trabajo, este criterio de selección no es válido para inclinarse por alguno de estos cuatro materiales de sutura, siguiendo un patrón de sutura invaginante tipo cushioning.

Aunque la diferencia entre las suturas no fue significativa, se observó que el catgut presentó una tensión de ruptura superior a la seda, quedando en tercer lugar el vicryl y por último el polipropileno.

## CONCLUSIONES

No existe diferencia estadísticamente significativa en la resistencia a la tensión de las distintas cicatrices de las heridas intestinales al décimo día, al suturar enterotomías en yeyuno con los materiales estudiados (catgut, seda, vicryl y polipropileno), usando un patrón de sutura "cushing".

## RECOMENDACIONES

Utilizar otros criterios de selección entre los materiales de sutura aquí usados, ya que la prueba de resistencia a la tensión de las cicatrices no es determinante.

Con el fin de conocer otros posibles factores de selección de material de sutura, se pudieran realizar otros trabajos en el área tales como:

- Ejecutar estudios histopatológicos para evaluar el grado de reacción tisular.
- Tomar las muestras en diferentes momentos del proceso de cicatrización (5<sup>to</sup>, 7<sup>mo</sup>, 15<sup>vo</sup> días), para evaluar la evolución del proceso.
- Estudiar el efecto del uso de estas suturas en pacientes con peritonitis.
- Determinar si existen variaciones al colocar las suturas a diferentes niveles del tracto gastrointestinal, donde se encuentre variación del pH y del contenido enzimático.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] BETTS, S.; STEPHEN, W. **Manual de Terapéutica Quirúrgica de Pequeños Animales** (4a.ed). Salvat, España. 365 pp. 1988.
- [2] BINNINGTON, A.; COCKSHUTT, J. **Toma de Decisiones en Cirugía de Tejidos Blandos en Pequeños Animales** (1ª ed). Interamericana. McGraw-Hill México. 232 pp. 1991.
- [3] BOJRAB, J. **Pathophysiology in Small Animal Surgery** (1<sup>th</sup> ed). Lea & Febiger. Philadelphia. 906 pp. 1981.
- [4] CONOLLY, B.; HUNT, T.; DUNPHY, E. Management of Contaminated Surgical Wounds. **Surgery, Gynecology and Obstetrics**, September, 593-594. 1969.
- [5] COTRAM, R. **Patología Estructural y Funcional** (4ª ed). Interamericana. McGraw-Hill. España. 1598 pp. 1990.
- [6] KNECHT, CH.; WELSER, J.; ALLEN, A.; WILLIAMS, D.; NEIL, N. **Técnicas Fundamentales de Cirugía Veterinaria** (1ª ed). Editorial Acribia. España. 346 pp. 1992.
- [7] NAGY, E.; ZINNGG, W. Simple Standardized Method for Studying the Tensile Strength of Healing Incisions in Animals. **The Canadian Journal of Surgery**, Vol 14:136-141. 1971.
- [8] SEVESTRE, J. **Elementos de Cirugía Animal. Cirugía Abdominal** (1ª ed). Compañía Editorial Continental, S.A. México. 179 pp. 1989.
- [9] SLATTER, D. **Textbook of Small Animal Surgery** (2<sup>nd</sup> ed). W. B. Saunders Company. Philadelphia. 236 pp. 1993.
- [10] STASHAK T.; YTURRASPE, D. Considerations for Selection of Suture Materials. **Veterinary Surgery**. Vol 7:961-965. 1978.
- [11] STEEL, R.; TORRIE, J.. **Bioestadística** (2ª ed). McGraw-Hill. México. 622 pp. 1980.