

# Comparación entre las técnicas de aproximación crushing y no-crushing para la sutura del intestino delgado del perro

López, J.E.; Guaimás Moya, L.E.; Merlo, W.A.;  
Rosciani, A.S; Baez, A.D.; Lockett, M.B.

Hospital de Clínicas, Facultad de Ciencias Veterinarias, UNNE, Sargento Cabral 2139, Corrientes (3400),  
Argentina, Tel/Fax: 03783-425753, E-mail: tecquir@vet.unne.edu.ar

## Resumen

**López, J.E.; Guaimás Moya, L.E.; Merlo, W.A.; Rosciani, A.S; Baez, A.D.; Lockett, M.B.:** *Comparación entre las técnicas de aproximación crushing y no-crushing para la sutura del intestino delgado del perro. Rev. vet. 17: 1, 26-31, 2006.* Las ventajas y eventuales secuelas de las distintas técnicas de sutura intestinal aplicables al canino aún son controversiales. El objetivo de este trabajo fue determinar, dentro de las técnicas de aproximación (apositionales), el patrón de sutura más adecuado para el intestino delgado de esta especie, teniendo en cuenta la eficiencia oclusiva anatómica (impermeabilidad) y la evolución del proceso cicatrizal desde el punto de vista histopatológico. Treinta perros fueron divididos en cinco grupos de igual número de ejemplares. A cada uno de ellos se les practicaron dos incisiones longitudinales de 2 cm de longitud (distanciadas 10 cm entre sí) en el segmento terminal del íleon. Una de las incisiones fue suturada por técnica crushing y la otra por no-crushing. Los caninos fueron sometidos a una segunda cirugía, realizada (según el grupo) a las 24, 48 y 96 h, así como a los 7 y 14 días, para efectuar una resección del segmento intestinal conteniendo ambas incisiones suturadas, a efectos de evaluar macro y microscópicamente los resultados de cada técnica. Las características macroscópicas fueron valoradas *de visu*. Las variables histopatológicas se categorizaron según los grados de hemorragia, edema, necrosis, inflamación, neovascularización y organización de tejido conectivo joven, analizándose mediante estadísticas no paramétricas (Kruskal-Wallis). Si bien no hubo diferencias finales significativas entre ambos tipos de sutura ( $p < 0,05$ ), debe destacarse que a las 96 horas las lesiones con sutura no-crushing mostraban signos de inflamación exudativa, que no fueron observados en las incisiones suturadas por técnica crushing. Tal circunstancia, aunada al hecho que en las suturas no-crushing se hallaron cicatrices más exuberantes a nivel de la serosa, así como presencia de glándulas de la mucosa en la túnica muscular (indicando inadecuado afrontamiento aposicional), aconsejan la utilización de la técnica crushing para suturar el intestino delgado del perro.

**Palabras clave:** perro, cirugía, sutura intestinal, crushing, no-crushing.

## Abstract

**López, J.E.; Guaimás Moya, L.E.; Merlo, W.A.; Rosciani, A.S; Baez, A.D.; Lockett, M.B.:** *Evaluation of crushing and non-crushing approaching techniques for dog's small intestine suture. Rev. vet. 17: 1, 26-31, 2006.* Advantages and possible negative consequences of small intestine suture's different techniques applied in canine patients are still controversial. This work objective was to determine the most appropriated small intestine suture's patron between the appositional ones, applied in this specie, taking in account the anatomical blockage efficacy (impermeability) and from histopathological view, the healing process evolution. Thirty dogs were divided in five groups with the same specimen number. Two incisions with a length of 2 cm, separated one from the other by 10 cm and located at the ileum final segment, were praticized in each one of specimens. One of the incisions was sutured by means of a crushing technique and the other by a non-crushing one. A second surgery was performed at 24, 48 and 96 hours and also at days 7 and 14, according to the group, in order to resect the intestinal segment with both sutured incisions to evaluate macro and microscopically each technique's results. Macroscopic characteristics were assessed *de visu*, while histopathological variables were categorized according to different hemorrhage, edema, necrosis, inflammation, neovascularization and new connective tissue organization degrees and analyzed by means of non-parametric statistics (Kruskall-Wallis test). Even if there were no final significant statistical differences between both suture techniques types

( $p < 0.05$ ), it have to be pointed out that at 96 hours non-crushing sutured lesions showed exudative inflammation signs while these findings were not observed in the incisions sutured by the crushing technique. These circumstances plus the fact that more exuberant scars were observed at serosal level in the non-crushing sutures, just like the presence of mucosal glands in muscular tunic (showing an inadequate appositional coaptation), all of these, make advisable the utilization of the crushing technique to suture dogs' small intestine.

**Key words:** dog, surgery, intestinal suture, crushing, non-crushing.

## INTRODUCCIÓN

Las enfermedades gastrointestinales asumen gran importancia en la clínica de pequeños animales, debido a su elevada frecuencia. En caninos existen ciertas predisposiciones dependientes de la raza y edad, entre ellas la torsión gástrica en ejemplares de gran porte y tórax profundo<sup>9</sup>, la intususcepción o impactación por cuerpos extraños en animales jóvenes, así como la obstrucción mecánica por tumores en animales viejos<sup>10</sup>, situaciones que deben ser resueltas quirúrgicamente. Los tipos y materiales de sutura cuyo uso es aconsejado en órganos cavitarios, son aún motivo de discusión<sup>3,13</sup>.

La era moderna de la anastomosis intestinal comienza en 1826 con Lembert, quien consideró imprescindible contactar las superficies serosas para facilitar la cicatrización<sup>8</sup>; contrariamente a lo que se cree habitualmente, sus puntos eran casi con seguridad perforantes<sup>1</sup>. En 1881, Czerny agregó a la síntesis intestinal una capa de sutura interior que contactaba las superficies mucosas con la finalidad de obtener mayor seguridad. Halsted en 1887 destacó la importancia de la capa submucosa en las suturas intestinales, postulando que por estar abundantemente irrigada e innervada, posee excelente capacidad plástica y regenerativa, además de que su estructura conjuntiva y riqueza en colágeno le otorga particular firmeza<sup>8</sup>. Hoy puede afirmarse que la capa seromuscular sirve fundamentalmente como sostén y apoyo de la sutura, mientras que la submucosa es importante por su gran poder plástico<sup>1</sup>.

Los principales tipos de afrontamientos en las suturas intestinales propuestas para perros y gatos son los de inversión, eversión y aproximación<sup>3,13,14</sup>. Dentro de este último tipo se reconocen tres patrones: crushing interrumpido, no-crushing interrumpido<sup>3</sup> y no-crushing continuo<sup>14</sup>. Para algunos autores, la anastomosis de aproximación usando un patrón de sutura crushing (aplastante) produce regeneración más rápida de la mucosa, menos tejido conectivo de depósito y menor respuesta inflamatoria, que con las técnicas de eversión o inversión<sup>3</sup>. Alrededor del día 15 post-cirugía, el edema de la mucosa es moderado y a los 21 días ya existe una pequeña cicatriz<sup>2,5</sup>. Otros autores no encontraron diferencias significativas entre las técnicas crushing y no-crushing, reportando que la evaluación histopatológica subjetiva de los sitios de anastomosis resultó similar para ambas técnicas<sup>4</sup>. Por otra parte, cuando se compararon las suturas de aproximación (crushing),

de inversión y de eversión, se encontró mayor grado de fibrosis en la última<sup>5</sup>.

El objetivo del estudio fue determinar, dentro de las técnicas de aproximación (apositionales), el patrón de sutura más adecuado para ser implementado en cirugías de intestino delgado en caninos, teniendo en cuenta la eficiencia oclusiva (impermeabilidad intestinal) y la evolución del proceso cicatrizal desde el punto de vista histopatológico.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizaron 30 caninos de 6 a 12 meses de edad, ambos sexos y pesos de 5 a 15 kg, clínicamente sanos, con coproparasitología negativa y esquema de vacunación completo al momento de la cirugía. En todos los casos se respetaron las disposiciones del Consejo Canadiense de Protección de Animales (1998), que normatizan el uso y cuidado de animales de experimentación.

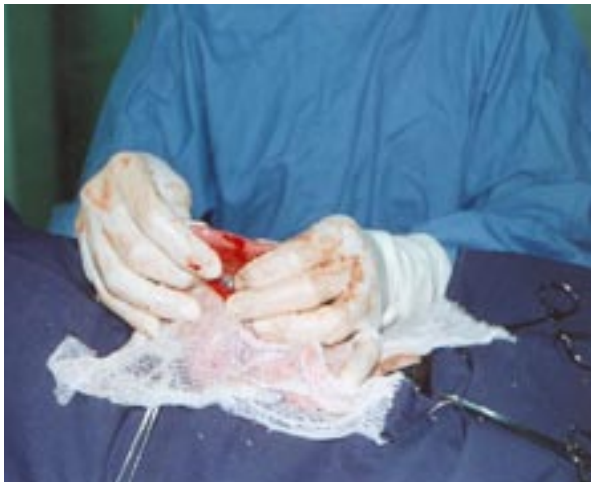
Bajo un diseño completamente aleatorizado, se previó realizar una primer cirugía en la cual se efectuaran ambos tipos de sutura (crushing y no-crushing) en sendas incisiones practicadas en el intestino delgado, así como una segunda cirugía que permitiera valorar *de visu* las características macroscópicas de las lesiones y la resección de la pieza intestinal conteniendo ambas suturas, para el estudio microscópico. Según el lapso que debía transcurrir entre la primera y segunda cirugías, se conformaron 5 grupos, cada uno integrado por 6 ejemplares, a saber: G1 (24 horas), G2 (48 horas), G3 (96 horas), G4 (7 días) y G5 (14 días).

**Protocolo anestésico.** Los pacientes fueron anestesiados tras 12 horas de ayuno sólido y 6 horas de ayuno líquido. Para la premedicación se utilizó una combinación de clorhidrato de nalbufina (0,5 mg/kg) y maleato de acepromacina (0,04 mg/kg), ambas por vía subcutánea. Después de 15 minutos, se procedió a la inducción con diazepam (0,2 mg/kg EV), seguida de la administración de clorhidrato de ketamina (5–10 mg/kg EV). El mantenimiento fue realizado con anestesia inhalatoria, mediante una mezcla de oxígeno al 100% y halotano, utilizando un circuito circular semi-cerrado.

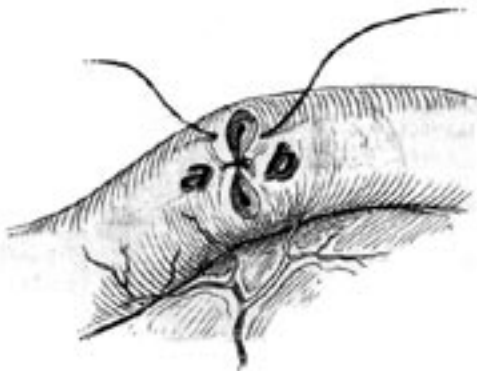
**Procedimiento quirúrgico.** En la primera intervención quirúrgica, se realizaron dos incisiones de 2 cm de longitud siguiendo el sentido del eje mayor del íleon, en el borde antimesentérico próximo al ciego, distantes 10 cm entre sí (Figura 1). Una incisión fue

suturada en sentido transversal (Figura 2) por medio de una técnica de aproximación no-crushing, logrando un afrontamiento borde con borde con la intención de unir en forma homóloga cada uno de los planos de la pared intestinal. Los puntos utilizados fueron simples, separados y perforantes, ajustando cada punto lo suficiente para permitir el afrontamiento, quedando los nudos en situación extraluminal. La segunda incisión fue suturada en sentido transversal, por medio de la técnica crushing, utilizando una tensión mayor en cada nudo, para que los hilos desgarran tanto la capa serosa, como la muscular y la mucosa, quedando los puntos alojados en la submucosa, creando de esta manera una sutura compresiva (Figuras 3 y 4).

En la segunda intervención quirúrgica se procedió a inspeccionar visualmente las lesiones y a reseca un trozo de intestino delgado de 13 cm de longitud, que incluía los dos patrones de sutura. Los extremos remanentes se unieron por medio de una anastomosis termino-terminal utilizando puntos simples, separados y perforantes. Todas las suturas intestinales se realizaron con poligluconato 000 y agujas curvas atraumáticas de punta cónica.



**Figura 1.** Incisión longitudinal en el borde antimesentérico del asa intestinal (enterotomía).

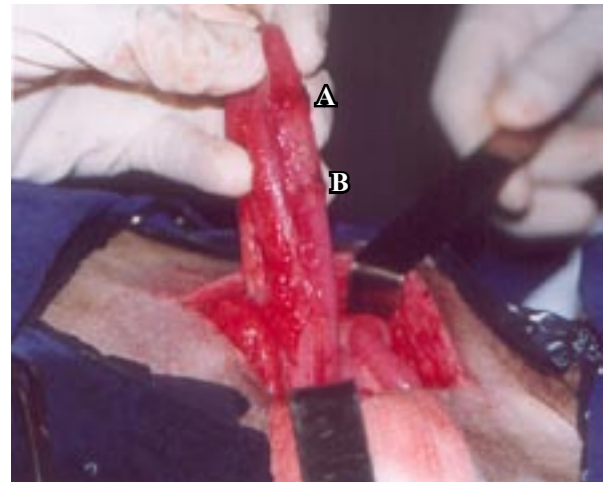


**Figura 2.** Aproximación de las comisuras craneal (a) y caudal (b) para el cierre transversal de la incisión.

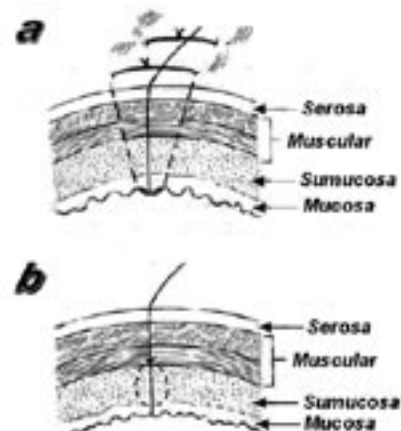
**Cuidados post-operatorios.** Los controles clínicos incluyeron exploración de mucosas y conjuntivas, temperatura y estado de la herida quirúrgica, siendo realizados durante los 3 días post-cirugía, acompañados de la administración diaria de penicilina (20.000 UI/kg SC) asociada a estreptomycin (10 mg/kg SC) y meglumina de flunixin (0.5 mg/kg SC).

**Histopatología.** El análisis de las características macroscópicas de ambas zonas de sutura se realizó en la porción intestinal reseca, en fresco. Posteriormente, la pieza quirúrgica fue fijada en formol al 10%. Se realizaron tres cortes transversales de cada zona de sutura, con el objeto de evaluar la respuesta histológica de la pared intestinal en el sitio de la herida. Dichas muestras fueron procesadas según la técnica clásica para bloques parafinados. Los cortes obtenidos fueron coloreados con Hematoxilina y Eosina y examinados microscópicamente.

**Análisis estadístico.** En virtud de que las variables histopatológicas categorizadas (0 = sin lesión, 1 = hemorragia, edema, necrosis e inflamación, 2 = neovascularización y 3 = organización de tejido conectivo joven) no cumplían los supuestos básicos del análisis



**Figura 3.** Aspecto macroscópico de las suturas crushing (A) y no-crushing (B).



**Figura 4.** Representación esquemática de las suturas de aproximación no-crushing (a) crushing (b).

**Tabla 1.** Observaciones macroscópicas registradas según grupo (lapso post-operatorio).

parámetro	G1-24 h		G2-48 h		G3-96 h		G4-7 d		G5-14 d	
	C	NC	C	NC	C	NC	C	NC	C	NC
congestión	+	+	+	+	+	++				
edema	+	+	+	+	+	++				
hemorragia	+	+	+	+	+	++	-	+	-	+
dehiscencia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
adherencias							+	+	+	+
cicatriz exuberante								+		+

G: grupo, C: crushing, NC: no-crushing.

**Tabla 2.** Observaciones microscópicas registradas según grupo (lapso post-operatorio).

parámetro	G1-24 h		G2-48 h		G3-96 h		G4-7 d		G5-14 d	
	C	NC	C	NC	C	NC	C	NC	C	NC
congestión	++	++	++	+	+	+++		+		
edema	+++	++			+	+++				
hemorragia	++	++			+	++		++		
infiltrado inflamatorio	+++	++	+++	++	+	+++	+	++	+	+
fibrosis					+		+	++	++	+++
angiogénesis					+		+	++	++	+++
desorganización de CI								++	-	+

G: grupo, C: crushing, NC: no-crushing, CI: capas intestinales.

estadístico convencional, se utilizaron técnicas no paramétricas. Para la comparación de los dos patrones de sutura (efecto tratamiento) en los cinco tiempos de evaluación (grupos G1 a G5), se empleó el test de Kruskal-Wallis (un criterio de selección), descartándose la hipótesis nula con un alfa del 5% ( $p < 0,05$ ).

## RESULTADOS

Las Tablas 1 y 2 muestran abreviadamente los resultados más relevantes registrados a partir de las observaciones macro y microscópicas respectivamente, según grupo (lapso post-operatorio). Los detalles correspondientes a cada fecha de muestreo se expondrán según el grupo considerado.

**Grupo 1.** El examen macroscópico de la porción intestinal reseca mostró ligera congestión, hemorragia y edema en ambos tipos de sutura. En ninguno de los casos se observó dehiscencia de los puntos de sutura, ni extravasación del contenido intestinal. A la observación microscópica la sutura no-crushing presentó congestión, edema, microhemorragia y proceso inflamatorio de diferente intensidad en los distintos animales tratados. Se detectó mionecrosis de intensidad variable. La sutura de tipo crushing evidenció los mismos fenómenos observados anteriormente, destacándose la ocurrencia de edema e infiltración de células inflamatorias polimorfo y monomorfonucleares de mayor magnitud en las tunicas serosa y muscular externa.

**Grupo 2.** Macroscópicamente estas muestras revelaron un comportamiento heterogéneo, variando la extensión del área hemorrágica de la herida, siendo mayor en algunos casos en la técnica crushing y en otros en

la no-crushing. A la observación microscópica, en la mayoría de los casos se observó infiltrado inflamatorio monomorfo y polimorfonuclear y fenómenos congestivos de mayor intensidad en la sutura crushing.

**Grupo 3.** En este grupo las suturas de tipo no-crushing mostraron mayor congestión y hemorragia a nivel de la serosa. A la microscopía, en la mayoría de los casos de sutura crushing se observó escaso infiltrado inflamatorio predominantemente monomorfonuclear y presencia de tejido de granulación. En las suturas no-crushing, en cambio, predominó un proceso inflamatorio exudativo con importante congestión, edema, fibrina e infiltrado inflamatorio principalmente polimorfonuclear ubicado en las capas muscular externa y serosa (Figuras 5 y 6).

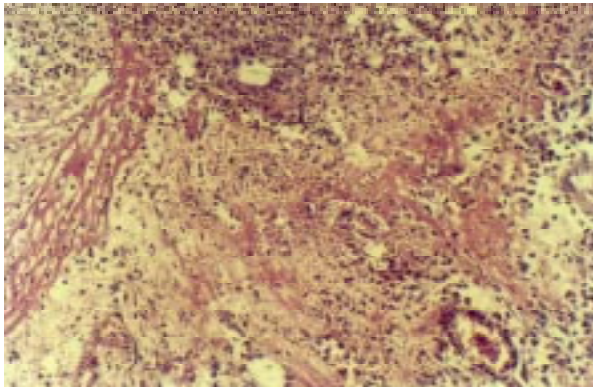
**Grupo 4.** Las porciones de intestino reseca mostraron, en 4 de los 6 animales, presencia de adherencia de las heridas con el mesenterio, en ambos tipos de sutura. Las suturas no-crushing evidenciaron cicatrices más exuberantes, de superficie irregular, con fenómenos hemorrágicos a nivel de la serosa. No se observó estrechamiento de la luz intestinal. Microscópicamente se evidenciaron fenómenos vasculares como congestión y en ocasiones hemorragia, principalmente a nivel de la serosa, así como infiltrado inflamatorio, solamente alrededor de los puntos, en ambas suturas pero más abundante en la no-crushing. Se detectó la presencia de tejido conectivo joven y vasos de neoformación, que en ocasiones formaron tejido de granulación a nivel de las capas muscular externa y serosa, con mayor frecuencia en las suturas no-crushing. También se encontró una mayor desorganización de las capas en el proceso de regeneración en las suturas no-crushing.

En ambas técnicas se observaron los puntos de sutura a nivel de la capa muscular y la serosa y llamó la atención la presencia de glándulas, en ocasiones quísticas, a nivel de la capa muscular.

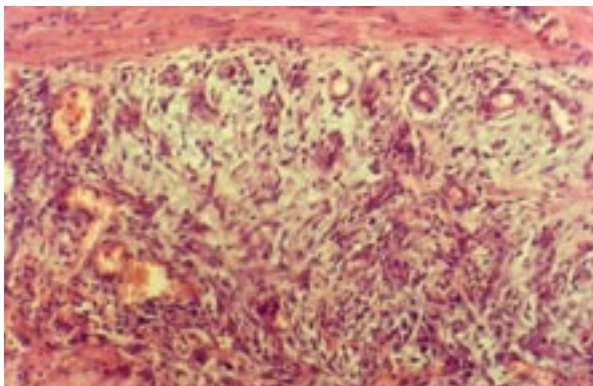
**Grupo 5.** En 5 de los 6 casos se observaron adherencias del epiplón a las heridas, en ambos tipos de sutura. También aquí, las cicatrices de mayor tamaño (exofíticas), así como los fenómenos vasculares (hemorragia) de la serosa, se presentaron en las suturas de tipo no-crushing. En todos los casos se encontró escaso infiltrado inflamatorio, sólo alrededor de los puntos en la serosa y de algunas glándulas ubicadas en la capa muscular. Hubo importantes fenómenos de fibrosis y angiogénesis en la capa serosa, siendo estos procesos más marcados en las cicatrices de suturas no-crushing. En general, las distintas capas histológicas del intestino presentaron reorganización con coaptación regular. El estadístico de Kruskal Wallis no demostró diferencia significativa entre los grupos, pero al evaluar la influencia que cada tipo de sutura pudiera ejercer sobre la reparación de los tejidos en los distintos tiempos, se encontró que al menos uno de los tiempos fue diferente ( $p < 0,05$ ).

## DISCUSIÓN

Nuestras observaciones son similares a las comunicadas por otros investigadores, quienes hallaron seme-



**Figura 5.** Sutura crushing (96 horas): numerosos vasos de neoformación, congestión e infiltrado leucocitario monomorfonuclear (HyE, 200x).



**Figura 6.** Sutura no-crushing (96 horas): presencia de fibrina, vasos congestivos y leucocitos monomorfo y polimorfonucleares (HyE, 200x).

anzas subjetivas al evaluar histológicamente los sitios de anastomosis<sup>4</sup>. Al igual que lo reportado en un trabajo anterior, en el cual a los 21 días no se encontraron diferencias significativas entre ambas técnicas de sutura<sup>5</sup>, al finalizar nuestra experiencia (día 14), no fueron halladas grandes diferencias microscópicas entre ambas técnicas, pero macroscópicamente se encontraron cicatrices más exuberantes a nivel de la serosa en las suturas no-crushing, tal como fue comunicado con anterioridad<sup>11, 12</sup>. La presencia de glándulas ectópicas halladas en la túnica muscular estarían indicando, en ocasiones, la falta de correspondencia de las capas intestinales. Otro autor menciona que tanto los patrones de aposición crushing como no-crushing son técnicamente de difícil realización sin alguna eversión de la mucosa, lo que produciría una modificación en el proceso de cicatrización<sup>3</sup>. Cabe destacar que en G3 (96 horas) las suturas crushing evidenciaron fenómenos de cicatrización, mientras las no-crushing mostraban aún procesos inflamatorios de tipo exudativo, lo que sugeriría una resolución más temprana del proceso en el primer tipo de sutura (crushing).

En conclusión, surge que las escasas diferencias halladas entre ambas técnicas, las califican adecuadamente para resolver situaciones de falta de continuidad en el intestino delgado de los caninos. No obstante, las cicatrices exuberantes observadas macroscópicamente a nivel de serosa y la presencia de glándulas ectópicas de la mucosa, halladas en la túnica muscular, indicarían un afrontamiento aposicional inadecuado en la sutura no-crushing, alteraciones que no fueron descritas en investigaciones anteriores<sup>1-10</sup> y que abogan a favor de las ventajas de la utilización de la sutura tipo crushing.

**Agradecimientos.** Por su valiosa colaboración, a los Méd. Vet. S.F. Ludueño, O. Amarilla, R. Holovate, M.L. López Ramos y D.O. Pochón.

## REFERENCIAS

1. Astiz JM, Morbidelli PC, Demarco R, Deveaux G. 1986. Sutures and anastomosis digestive monoplano mediante surjet con polipropileno. *Rev Argent Cirug* 50: 258-265.
2. Bennett RR, Zydeck FA. 1970. Comparison of single layer suture patterns for intestinal anastomosis. *J Am Vet Med Assoc* 157: 2077-2082.
3. Bojrab MJ. 1993. Intestinos. En: *Técnicas Actuales en Cirugía de Animales Pequeños* (Bojrab MJ Ed), Inter-Médica, Buenos Aires, p. 241-246.
4. Bone DL, Duckett KE, Patton CS, Krahwinkel DJ. 1983. Evaluation of anastomosis of small intestine in dogs: crushing versus no-crushing suturing techniques. *Am J Vet Res* 44: 2043-2048.
5. Ellison GW. 1981. End to end anastomosis in the dog: a comparison of techniques. *Comp Cont Educ Pract Vet* 3: 486-492.
6. Fossum TW. 1999. *Cirugía en Pequeños Animales*, Inter-Médica, Buenos Aires, p. 323-328.

7. **Halsted W.** 1887. Circular suture of the intestine. An experimental study. *Am J Med Sci* 94: 436.
8. **Halsted W.** 1922 Blind-end circular suture of the intestine, closed ends abutted and the double diaphragm punctured with a knife introduced per rectum. *Ann Surg* 75: 356.
9. **Happe RP.** 1985. Gastrointestinal endoscopy in the dog. *Vet Q* 7: 231-234.
10. **Kirk RW, Bistener SI.** 1985. *Handbook of Veterinary Procedures and Emergency Treatment*, 2<sup>nd</sup> ed., Saunders, Philadelphia.
11. **López JE, Koscinczuk P, Guaimás Moya LE, Báez A, Lockett MB, Resoagli JM, Ludueño SF, Merlo WA, Rosciani AS, Amarilla O, Van Rey JP, Schiavoni JS, Colque Puppi S, Murga F, Zorzoli M, Battaglia L, Moya Soto SS, Marrupe Pereira P.** 2001. Suturas de aproximación crushing vs no-crushing en intestino de caninos: resultados preliminares. *Memorias de la Sesión de Comunicaciones de Ciencia y Tecnología UNNE*, p. 9.
12. **López JE, Koscinczuk P, Guaimás Moya LE, Báez A, Merlo WA, Rosciani, AS, Lockett MB, Resoagli JM, Ludueño SF, Amarilla O, Van Rey JP, Schiavoni JS, Colque Puppi S, Battaglia L, Moya Soto SS, Marrupe Pereira P.** 2002. Suturas de aproximación crushing vs no-crushing en intestino de caninos: informe de avance. *Memorias de la Sesión de Comunicaciones de Ciencia y Tecnología UNNE*, p. 60.
13. **Orsher RJ, Rosin E.** 1993. Small intestine In: *Textbook of Small Animal Surgery*. (Slatter D Ed), 2<sup>nd</sup> ed., Saunders, Philadelphia, p. 601-604.
14. **Seim HB.** 2000. Soft tissue surgery. *Proceedings of fourth module of the continuing education programme in South America (WASAVA-AVEACA)*, Buenos Aires (Argentina), p. 1-8.