

Técnicas de alargamiento intestinal: un modelo experimental en perros

Dr. Francisco Garibay González,* Dr. Daniel Alberto Díaz Martínez,** Dr. Alejandro Valencia Flores,***
Dr. Miguel Ángel González Hernández(†)****

* Cirujano Urólogo Pediatra. Hospital Central Militar, México, D.F. ** Cirujano General. Ex residente. EMGS. Hospital Militar Regional de Irapuato, Irapuato, Gto. *** Cirujano Pediatra. Jefe del Departamento de Enseñanza, Hospital Militar Regional de Irapuato, Irapuato, Gto. **** Cirujano General. Ex Director. Hospital Militar Regional de Irapuato, Irapuato, Gto.

Correspondencia: Dr. Francisco Garibay González. Pradera No. 12. Plaza de la Colina. Tlalnepantla, Edo. de México, C.P. 54080.
Tels.: 2626-2955 y 5397-6713. Correo electrónico: pacog25@yahoo.com

Recibido para publicación: 5 de julio de 2005.

Aceptado para publicación: 2 de septiembre de 2005.

RESUMEN Objetivo: en un modelo canino experimental comparar dos técnicas de alargamiento intestinal. **Antecedentes:** El alargamiento intestinal es uno de los métodos de reconstrucción gastrointestinal usado para la terapia del síndrome de intestino corto. La modificación a la técnica de Bianchi empleada en este estudio presenta una alternativa. En esta última se realiza una sola anastomosis reduciendo el riesgo de fugas y estenosis. No se había realizado algún estudio comparando ambas técnicas lo que motivo a desarrollar el presente trabajo. **Métodos:** se realizó la técnica original descrita por Bianchi en 12 perros de raza criolla (Grupo A) y la técnica modificada en otros 12 perros de la misma raza y peso (Grupo B). Ambos grupos se compararon en cuanto al tiempo quirúrgico, dificultades técnicas, costo, longitud intestinal alcanzada y diámetro de las anastomosis. **Resultados:** no hubo diferencia significativa en cuanto al diámetro de las anastomosis ($A = 9.0$ mm vs. $B = 8.5$ mm, $p = 0.3846$). El grupo B presentó menor tiempo quirúrgico (142 min vs. 63 min), menor costo, menor dificultad técnica ($p < 0.0001$) y mayor longitud intestinal ($p = 0.0006$). Todas las anastomosis, así como los segmentos intestinales alargados se encontraron viables, con buen aporte sanguíneo al término de la técnica y en todos excepto un perro del grupo A, permanecieron viables cuatro horas después. **Conclusiones:** la técnica de Bianchi, así como la modificada ofrecen dos procedimientos factibles para el alargamiento intestinal. La técnica modificada ofrece mayores ventajas en cuanto a menor tiempo quirúrgico, costo y dificultad manual.

Palabras clave: síndrome de intestino corto, modelo experimental, procedimientos quirúrgicos en el sistema digestivo.

ABSTRACT Objective: To compare two intestinal lengthening procedures in an experimental dog model. **Background:** Intestinal lengthening is one of the methods for gastrointestinal reconstruction used for treatment of short bowel syndrome. The modification to the Bianchi's technique is an alternative. The modified technique decreases the number of anastomoses to a single one, thus reducing the risk of leaks and strictures. To our knowledge there is not any clinical or experimental report that studied both techniques, so we realized the present report. **Methods:** Twelve creole dogs were operated with the Bianchi technique for intestinal lengthening (group A) and other 12 creole dogs from the same race and weight were operated by the modified technique (Group B). Both groups were compared in relation to operating time, difficulties in technique, cost, intestinal lengthening and anastomoses diameter. **Results:** There were no statistical difference in the anastomoses diameter ($A = 9.0$ mm vs. $B = 8.5$ mm, $p = 0.3846$). Operating time (142 min vs. 63 min) cost and technique difficulties were lower in group B ($p < 0.0001$). Intestinal lengthening was greater in group B ($p = 0.0006$). At the end of surgery as well as four hours later, all except one of the anastomoses (of Group B) and intestinal segments had good blood supply and were patent along their full length. **Conclusion:** Bianchi technique and the modified technique offer two good reliable alternatives for the treatment of short bowel syndrome. The modified technique improved operating time, cost and technical issues.

Key words (MeSH): Short bowel syndrome, experimental model, digestive system surgical procedures.

INTRODUCCIÓN

El síndrome de intestino corto (SIC), de acuerdo con la definición de la Biblioteca Nacional de Medicina es un síndrome de malabsorción que resulta de una resección operatoria extensa del intestino delgado, la región absorbente del aparato gastrointestinal.¹

El intestino delgado de un recién nacido mide aproximadamente 250 cm en longitud. Para la edad adulta el intestino delgado alcanza los 750 cm. Debido a este potencial de crecimiento, el paciente pediátrico tiene un pronóstico mejor a largo plazo comparado con el adulto después de una resección intestinal. La adaptación intestinal puede tomar semanas a meses, y durante este periodo los pacientes que se han sometido a resección intestinal extensa requieren apoyo nutricional, incluyendo nutrición parenteral. El duodeno y el yeyuno son los responsables de la absorción de la mayoría de los constituyentes de la dieta excepto la vitamina B-12 y ácidos biliares, los cuales se absorben en el íleon. Casi toda la digestión y absorción se completa en los primeros 100-150 cm de yeyuno en un individuo sano. En ausencia de un colon intacto, la longitud necesaria de intestino sano para eliminar la necesidad de nutrición parenteral es de 100 cm.²⁻⁴

Es probable que el SIC se desarrolle cuando se extirpa la mitad del intestino o más durante una cirugía. Los factores de riesgo en adultos son radioterapia intestinal, enfermedad vascular mesentérica, enteritis regional y la enfermedad de Crohn.^{2,3,5} En las series recientes se coloca la enterocolitis necrosante como la causa más común de este síndrome en los niños.^{4,6-9} El SIC también suele presentarse en el niño con antecedente de enfermedad congénita, tal como atresia intestinal, malrotación, vólvulo, onfalocelo, gastrosquisis, aganglionosis, íleo por meconio y fue sometido a una resección de intestino delgado.⁴⁻⁹

Los pacientes con esta patología presentan un grupo de signos y síntomas que resultan de la longitud inadecuada de intestino delgado para apoyar la nutrición e incluyen: diarrea, esteatorrea, heces con olor particularmente fétido, edema, pérdida de peso, fatiga.^{4,9,10}

El tratamiento del SIC requiere un abordaje multidisciplinario. Los objetivos del tratamiento del síndrome de intestino corto son: corrección intestinal de líquidos, electrolitos y metabólicas; apoyo nutricional (nutrición parenteral total); control de la diarrea; promover la adaptación nutricional, y manejo de las complicaciones. Para lograr estos objetivos el tratamiento puede dividirse en

médico, quirúrgico tradicional y trasplante intestinal.⁴⁻¹²

La mayoría de los pacientes con SIC corto mejoran sólo con tratamiento médico y no requieren de algún tratamiento quirúrgico. La intervención quirúrgica se reserva para aquellos pacientes en quienes su adaptación intestinal es poco probable que ocurra, en pacientes con enfermedad hepática avanzada y en pacientes con problemas de acceso vascular.⁴⁻⁹

El objetivo de la intervención quirúrgica en el manejo del síndrome de intestino corto es incrementar la absorción intestinal mediante el incremento del área de absorción, o normalizando la motilidad intestinal.^{9,12} Las opciones quirúrgicas para el tratamiento del síndrome de intestino corto incluyen reconstrucción gastrointestinal autóloga y trasplante de intestino delgado.^{2,9,12} Dentro de los procedimientos de reconstrucción autóloga se encuentran el alargamiento intestinal. La mayor experiencia con los procedimientos de reconstrucción autóloga proviene de la Universidad de Nebraska.³

El trasplante de intestino delgado ha tenido un éxito parcial. Los problemas asociados incluyen la necesidad de inmunosupresión, el riesgo de rechazo y enfermedad linfoproliferativa. Otra opción ha sido el trasplante hepático ortotópico sin trasplante de intestino delgado.

El alargamiento intestinal, tal como lo describió Bianchi por primera vez en 1980,¹³ es el método más comúnmente usado de reconstrucción gastrointestinal para la terapia del síndrome de intestino corto, con el primer caso en humanos en 1984¹⁴ y una serie limitada de casos en los siguientes 24 años.^{9,15,16} Se divide al intestino en dos mitades longitudinales basada en el aporte sanguíneo de la bifurcación mesentérica, se reconectan las dos mitades en serie con el resto del intestino delgado. Chahine y Ricketts¹⁷ describieron modificaciones al procedimiento de Bianchi para alargamiento del intestino delgado con una única y amplia anastomosis término-terminal, evitando dos líneas de sutura y sus potenciales complicaciones. Dichos autores emplearon el procedimiento en dos pacientes reportando un éxito inicial a corto plazo. A pesar de las ventajas que este procedimiento presenta en relación con la técnica descrita por Bianchi, es interesante señalar que no hay reportes referidos en la literatura internacional de su uso en los últimos seis años, tampoco hay reportes de algún estudio experimental o clínico donde se comparen las dos técnicas, lo que motivó a desarrollar el presente trabajo.

Con respecto al presente estudio se pretendió comparar dos técnicas quirúrgicas de alargamiento intestinal.

nal en perros en cuanto a su factibilidad, dificultad y costos. Se comparó la técnica descrita originalmente por Bianchi con una modificación a la misma. El objetivo principal fue establecer un modelo experimental de alargamiento intestinal en perros, comparando dos técnicas entre sí.

MATERIAL Y MÉTODOS

Materiales

Veinticuatro perros criollos adultos machos (mestizos callejeros), 12 jaulas individuales de metal con sus bebederos y comederos, una báscula romana de 100 kg, suturas quirúrgicas, equipo con instrumental de cirugía mayor intestinal y engrapadoras lineales TLS-100 (Ethicon).

Métodos

El presente trabajo se realizó en el Laboratorio de Cirugía Experimental con la ayuda de un veterinario certificado encargado de colaborar con la anestesia y de evaluar que los perros se encontraran clínicamente sanos antes de iniciar la fase experimental. Los perros fueron recolectados y donados por la perrera municipal, con un rango de peso de 15-20 kg, no se midió la talla. Fueron colocados en forma aleatoria en las jaulas individuales previamente lavadas y desinfectadas, por el ayudante del veterinario. Se asignó un número a cada jaula y se realizó en forma secuencial y alterna un procedimiento por cada perro. Se formaron dos grupos. Se realizó la técnica original descrita por Bianchi para alargamiento intestinal en 12 perros (Grupo A) y la técnica modificada en otros 12 (Grupo B). Se formaron dos equipos integrados cada uno por un cirujano y un ayudante, correspondiendo a cada uno la mitad de los casos (incluyendo las dos técnicas para los dos equipos).

Descripción de la técnica

En las dos técnicas el principio anatómico usado es el mismo y se fundamenta en la irrigación del mesenterio intestinal. El mesenterio es separado basado en la bifurcación de los vasos (*Figura 1*). El segmento inicial midió 10 cm en todos los casos. La sección intestinal para la bifurcación del intestino se realizó en las dos técnicas, con engrapadoras lineales TLS-100 (Ethicon Co.) 40 cm proximal a la válvula ileocecal. En la técnica de Bianchi se dividió el intestino en forma transversal y

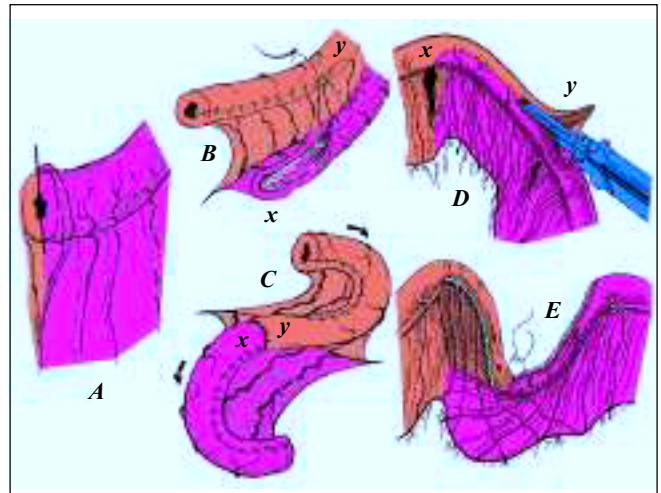


Figura 1. (A) En ambas técnicas el mesenterio es separado basado en la bifurcación de los vasos. Técnica original de Bianchi: se divide el intestino y se tubulariza con sutura manual o con engrapadora (B), la continuidad intestinal se reestablece con tres anastomosis (C). Técnica modificada: con la engrapadora el corte del intestino inicia en forma oblicua, continúa longitudinal y termina oblicua en el otro extremo del intestino (D). Se restablece la continuidad intestinal con una sola anastomosis (E).

posteriormente con un disparo de la engrapadora se dividió en forma longitudinal. Con esto se crearon dos nuevas asas intestinales. En forma manual se realizaron tres anastomosis con seda 5-0, con lo que se restableció la continuidad intestinal. En la técnica modificada, con disparos secuenciales de engrapadora, la división del intestino se efectuó oblicua, y se avanzó en forma longitudinal. El corte termina en forma oblicua en el lado opuesto del intestino. Esto resultó en dos segmentos divididos que permanecieron unidos al intestino proximal y distal. Se restableció la continuidad intestinal con una sola y amplia anastomosis término-terminal, en lugar de tres, esto evitó dos líneas de sutura y sus complicaciones potenciales.

Mediciones

Las variables independientes que se compararon en los dos grupos (A y B) fueron:

1. La longitud intestinal alcanzada (cm)
2. Diámetro de las anastomosis (mm).
3. Tiempo quirúrgico (min).
4. Costos (pesos).
5. Dificultad técnica (evaluación subjetiva por el cirujano).

Al término de la técnica el cirujano fue quien realizó las mediciones del intestino utilizando una regla de me-

tal estéril. El tiempo quirúrgico fue registrado por el veterinario y se contó a partir de la incisión inicial en piel hasta el término de la última anastomosis. Posterior a dicha anastomosis se cerró la pared intestinal hasta aponeurosis, y con la finalidad de verificar que los segmentos intestinales se encontraran viables (sin isquemia o necrosis), se realizó una reexploración por laparotomía cuatro horas después en todos los casos. Esto último debido al riesgo de isquemia por la manipulación y separación de mesenterio en dos hojas.

El costo se cuantificó en pesos mexicanos mediante una lista para cada procedimiento, que incluyó la cantidad de anestésico utilizado, número de suturas, costo de las engrapadoras, y material empleado en la cirugía. No se incluyeron los costos comunes a los dos grupos como alimentos, transporte, material de asepsia y antisepsia, ropa quirúrgica, etcétera.

La dificultad técnica se evaluó en forma subjetiva e independiente, por cada uno de los dos cirujanos que llevaron a cabo los procedimientos, mediante una tarjeta con un cuestionario. Se utilizó una escala arbitraria de una a cinco cruces, significando una cruz menor dificultad y cinco cruces mayor dificultad. Se asignó una calificación numérica de un punto por cada cruz y se obtuvo un promedio, el cual se expresa en el *cuadro 1*.

Estadística

Para realizar los cálculos estadísticos se utilizó el programa GraphPad Software Inc. (1995-2005, San Diego, Cal.). Se realizaron las comparaciones estadísticas con prueba t de Student para muestras independientes. Se analizaron la desviación estándar y el error estándar de la media.¹⁸

RESULTADOS

Las comparaciones estadísticas se resumen en el *cuadro 1*. Se encontró diferencia estadísticamente significativa en cuanto a la longitud promedio alcanzada ($p = 0.0006$). Esta longitud fue menor en el grupo A. Aunque esta diferencia, por criterios convencionales estadísticos se considera “extremadamente” significativa, equivale a una diferencia de 0.6 cm en ambas medias. En el aspecto práctico quirúrgico dicha diferencia es poco probable que cause alguna implicación clínica en cuanto a decidir cuál técnica es mejor para el alargamiento intestinal. El segmento inicial como se señaló previamente fue de 10 cm y la longitud final fue para el grupo A (18.5 cm) un 85% mayor, mientras que en el grupo B (19.1 cm) ésta se incrementó en 91%.

Al comparar el diámetro final de las anastomosis entre el grupo A (9.0 mm) y el B (8.5 mm) no se mostraron diferencias estadística ni quirúrgicas significativas ($p = 0.3846$). El promedio del diámetro inicial para el grupo A fue de 18.2 mm y para el grupo B de 18.4 mm. Esto implica que con las dos técnicas se reduce el diámetro intestinal en aproximadamente 50%.

El tiempo quirúrgico y el costo fueron muy superiores en el grupo A, de hecho ni siquiera se sobreponen las curvas ($p < 0.0001$).

La dificultad técnica percibida por los dos operadores también fue mayor en el grupo en el cual se efectuó la técnica de Bianchi (Grupo A).

Todas las anastomosis, así como los segmentos intestinales alargados se encontraron viables y con buen aporte sanguíneo al término de la técnica, así como cuatro horas después.

Un perro del grupo A falleció una hora después de terminada la técnica.

CUADRO 1
COMPARACIÓN DE LA TÉCNICA DE BIANCHI (A) VS. TÉCNICA MODIFICADA (B)

Variable	Grupo A n = 12			Grupo B n = 12			Significancia estadística
	Media	(DE)	SEM	Media	(DE)	SEM	
Longitud intestinal alcanzada	18.5 cm	(0.45)	0.13	19.1 cm	(0.25)	0.07	$p = 0.0006 *$
Diámetro de las anastomosis	9.0 mm	(1.25)	0.36	8.5 mm	(1.50)	0.43	$p = 0.3846$
Tiempo quirúrgico	142 min.	(10)	2.89	63 min.	(8)	2.31	$p < 0.0001 *$
Costos	\$ 3,800	(100)	28.87	\$ 2,100	(75)	21.65	$p < 0.0001 *$
Dificultad técnica	3.75	(0.45)	0.13	1.67	(0.49)	0.14	$p < 0.0001 *$

* Diferencia estadísticamente significativa. DE: Desviación estándar. SEM: Error estándar de la media.

DISCUSIÓN

Es difícil estimar la incidencia y mortalidad del síndrome de intestino corto (SIC) debido a los múltiples abordajes, seguimiento y políticas de referencia particulares de cada institución. En la literatura se encontró sólo un reporte en los últimos 20 años en que se estimó la incidencia real y mortalidad de este síndrome basado en una cohorte de 175 neonatos, y el censo poblacional de Canadá.¹⁹ Los autores reportaron una incidencia de SIC de 22.1 por 1,000 ingresos a la Unidad de Terapia Intensiva Neonatal y 24.5 por 100,000 nacidos vivos. La incidencia fue mucho mayor en los prematuros (menores de 37 semanas). La tasa de letalidad fue de 37.5% y la mortalidad (en niños menores de cuatro años) fue de 2 por 100,000 habitantes por año. No existen reportes de este tipo en la población adulta con SIC. Bakonyi²⁰ reportó que en un solo centro hospitalario regional en Brasil, aproximadamente 62 niños necesitarán cada año apoyo nutricional parenteral por insuficiencia intestinal, debido a SIC. Schalamon⁵ reportó una mortalidad infantil debida a SIC de 15-25% y en los pacientes adultos de 15-49%.

La meta a lograr en los pacientes con SIC es lograr el aporte calórico total por la vía enteral y retirar la nutrición parenteral total. Desafortunadamente, esto no siempre es posible y los pacientes sobreviven por años mediante una combinación de nutrición enteral y parenteral. Los pacientes que desarrollan complicaciones por la nutrición parenteral, fracaso para aumentar la nutrición enteral con desequilibrios hidroelectrolíticos con gasto fecal elevado, son candidatos a un tratamiento quirúrgico.

El tiempo óptimo para determinar qué pacientes requieren cirugía debe individualizarse. Debe darse un tiempo razonable para permitir la adaptación intestinal y evitar una cirugía innecesaria. Por otro lado, si el tratamiento quirúrgico se difiere demasiado, aumentan las complicaciones relacionadas con la nutrición parenteral. La mayoría de los autores están de acuerdo en que debe darse cuando menos un año de intervalo entre el inicio de la alimentación enteral y considerar cualquier opción quirúrgica. Si después de este periodo, el paciente está respondiendo en forma adecuada e incrementando su aporte calórico por vía enteral, la cirugía puede posponerse o no llevarse a cabo.²⁻¹⁰

Thompson y cols., de la Universidad de Nebraska, han reportado la serie más grande de pacientes con SIC.³ En su artículo los autores revisaron su experiencia de 14 años en 160 pacientes con SIC (112 menores de 16 años

de edad y 48 adultos). En 71 (44%) el tratamiento requirió sólo nutrición enteral, 44 (28%) recibieron nutrición parenteral total a largo plazo y 45 (28%) requirieron cirugía. Esto coincide con reportes previos en que se considera que hasta 25% de los pacientes no responden al tratamiento médico, lo que requiere algún tipo de cirugía.^{2-4,9}

En la serie de Thompson,³ los procedimientos fueron los siguientes:

1. Trasplante (hepático-intestinal), 32%.
2. Alargamiento intestinal, 26%.
3. Enteroplastia, 19%.
4. Plastia de estenosis, 14%.
5. Interposición de segmento antiperistáltico o valva intestinal, 9%.

El objetivo común de cualquiera de las opciones quirúrgicas es el de aumentar la capacidad de absorción intestinal. Para ello, las opciones quirúrgicas se pueden dividir en tres grandes grupos:

1. Técnicas que retrasan el tránsito intestinal (valvas intestinales, interposición de un segmento en forma antiperistáltica, asas recirculantes, interposición de colon, y marcapaso intestinal).
2. Técnicas que mejoren la función (enteroplastia).
3. Técnicas que incrementan el área de superficie mucosa (alargamiento intestinal, modelo de Iowa, neomucosa, trasplante intestinal).^{3-17,21-26}

Hemos descrito que de 25-28% de los pacientes necesitarán tratamiento quirúrgico por falla y/o complicaciones del tratamiento médico. Para determinar el tipo de técnica quirúrgica, se requiere de una evaluación preoperatoria completa, cuidadosa e individualizada. La elección dependerá de varios factores. Al considerar las opciones quirúrgicas el abordaje aceptado actualmente, y que también siguen los autores inicia evaluando si el calibre intestinal es normal o se encuentra dilatado.^{2-4,7-9}

Si el calibre es normal, se procede a valorar si el colon está intacto, en cuyo caso se prefiere una interposición isoperistáltica de colon. Si el colon es anormal, la opción preferida dependerá de la longitud intestinal y de la existencia de complicaciones por la nutrición parenteral. Si la longitud intestinal es mayor de 90 cm las técnicas preferidas son creación de una valva intestinal y/o la interposición antiperistáltica de un segmento intestinal. En el caso de que la longitud intestinal sea menor de

60 cm y se presenten complicaciones de la nutrición parenteral, las opciones son un trasplante intestinal y/o un trasplante hepático-intestinal. Si la longitud es menor de 60 cm y no hay complicaciones de la nutrición parenteral la opción es un alargamiento intestinal de Kimura.^{23,24}

Si el calibre intestinal se encuentra dilatado, el tratamiento quirúrgico dependerá de la longitud intestinal. Si ésta es menor de 90 cm, se prefiere una técnica de alargamiento intestinal. Si la longitud intestinal es mayor de 90 cm la opción de elección es una enteroplastia.

Cabe señalar que el trasplante intestinal o hepático-intestinal debe considerarse en la mayoría de los casos como última opción para la supervivencia del paciente. La serie de Kato, de la Universidad de Miami, en 70 pacientes con trasplante intestinal mostró una supervivencia a tres años de 90% para pacientes sin insuficiencia hepática y mayores de dos años de edad.⁸ Sin embargo, la supervivencia es mucho menor en pacientes con insuficiencia hepática y en menores de un año de edad. La supervivencia a un año del total de pacientes trasplantados en esta serie fue de 52%.⁸

Al observar los datos descritos se aprecia que las técnicas de alargamiento intestinal prevalecen como uno de los pasos iniciales al considerar un tratamiento quirúrgico. El procedimiento de Bianchi, descrito en 1980,¹³ es el método de alargamiento gastrointestinal autólogo más usado alrededor del mundo. No incrementa la superficie de absorción, pero preserva toda la mucosa. Dobra la longitud intestinal dividiéndolo en dos hojas. Esto mejora el tiempo de tránsito intestinal y la peristalsis debido a que reduce el diámetro del intestino dilatado y requiere tres anastomosis secuenciales angostas. La modificación a la técnica empleada en este estudio, originalmente descrita por Chahine y Ricketts¹⁷ presenta una alternativa. En esta técnica se realiza una sola anastomosis reduciendo el riesgo de fugas y estenosis. Es interesante notar que en su reporte inicial, Chahine describió dos pacientes exitosamente tratados. Javid y cols.⁷ recientemente reportaron buen pronóstico a corto plazo en cinco pacientes con SIC, incluyendo un neonato, los cuales fueron tratados con una técnica modificada de alargamiento intestinal llamada STEP (por sus siglas en inglés de Enteroplastia Transversal en Serie).

No se había realizado algún estudio experimental o clínico donde se comparen ambas técnicas, lo que motivó a desarrollar el presente trabajo. Otra de las motivaciones fue el obtener experiencia y habilidades quirúrgicas en el modelo animal, para su posterior aplicación

en el ser humano. Del análisis estadístico se desprende que la técnica modificada presentó mayores ventajas. El tiempo quirúrgico y la dificultad técnica fueron menores para la técnica modificada. En ambas técnicas el segmento inicial de 10 cm logró aumentarse casi al doble y el diámetro de la anastomosis fue similar en ambos casos. Aunque el diámetro intestinal y de las anastomosis se redujo a 50% de su tamaño original, todos los segmentos se encontraron permeables. Debe recordarse que los pacientes con SIC en los que se realiza alargamiento intestinal el intestino se encuentra dilatado y al realizar cualquiera de las dos técnicas (Bianchi y modificada) además de lograr alargar el segmento intestinal, el diámetro se reduce, logrando que este segmento mejore potencialmente en su función. La mortalidad y morbilidad del SIC es muy elevada, cualquiera que sea la causa y en todas las edades. Esto implica un elevado costo de atención. Se ha calculado que la nutrición parenteral total a largo plazo presenta costos que van de 50,000 a 150,000 dólares por año.⁵ Los costos de atención que lleva un trasplante tampoco pueden ser ignorados.⁸ De aquí la búsqueda de opciones más baratas y eficaces.

CONCLUSIONES

El objetivo de la intervención quirúrgica en el manejo del síndrome de intestino corto es incrementar la absorción intestinal mediante el incremento del área de absorción, o normalizando la motilidad intestinal. Se concluye que la técnica de Bianchi, así como la modificada ofrecen dos alternativas posibles para cumplir con el objetivo anterior. Siendo este modelo factible de reproducir en perros aun sin el intestino dilatado. Estas dos técnicas son similares en cuanto a la longitud alcanzada y diámetro de las anastomosis. La técnica modificada ofrece mayores ventajas en cuanto a menor tiempo quirúrgico, dificultad técnica y costo.

REFERENCIAS:

1. Short bowel syndrome. National Library of Medicine - Medical Subject Headings. Mesh 2005. <http://www.nlm.nih.gov/mesh/MBrowser.html>
2. Carlson GL. Surgical management of intestinal failure. *Proc Nutr Soc* 2003; 62: 711-8.
3. Thompson JS, Langnas AN, Pinch LW. Surgical approach to short-bowel syndrome. Experience in a population of 160 patients. *Ann Surg* 1995; 222: 600-5.
4. O'Neill JA. Short-Bowel Syndrome. In: O'Neill JA, Grosfeld JL, et al. (eds.). *Principles of pediatric surgery*. 2a. Ed. St Louis, Missouri: Mosby; 2003, p. 519-25.
5. Schalamon J, Mayr JM, Hollwarth ME. Mortality and economics in short bowel syndrome. *Best Pract Res Clin Gastroenterol* 2003; 17: 931-42.
6. Kim HB, Lee PW, Garza J et al. Serial transverse enteroplasty for short bowel syndrome: a case report. *J Pediatr Surg* 2003; 38: 881-5.

7. Javid PJ, Kim HB, Duggan CP, Jaksic T. Serial transverse enteroplasty is associated with successful short-term outcomes in infants with short bowel syndrome. *J Pediatr Surg* 2005; 40: 1019-23.
8. Kato T, Mittal N, Nishida S, et al. The role of intestinal transplantation in the management of babies with extensive gut resections. *J Pediatr Surg* 2003; 38: 145-9.
9. Falcone RA, Warner BW. Short-bowel syndrome. In: Ziegler MM, Azizkhan RG, Weber TR (eds.). *Operative pediatric surgery*. New York, NY: McGraw-Hill; 2003: 699-712.
10. Millar JW, Rode H y Cywes S. Intestinal atresia and stenosis. In: Ashcraft KW, Holcomb GW, Murphy JP (ed.). *Pediatric surgery*. 4th. Philadelphia, Pennsylvania: Ed. Saunders; 2005, 416-34.
11. Dias AI, Martins JL, Moriya EM, Seda NJ. Helicoidal enteromyotomy in rats: an experimental model of intestinal lengthening. *Transplant Proc* 2004; 36: 1012-4.
12. Collins JB, Georgeson KE. Short bowel syndrome. *Semin Pediatr Surg* 1995; 4: 60-9.
13. Bianchi A. Intestinal loop lengthening- a technique for increasing small intestinal length. *J Pediatr Surg* 1980; 15: 145-50.
14. Bianchi A. Intestinal lengthening: an experimental and clinical review. *J R Soc Med* 1984; 77: 35-41.
15. Bianchi A. Autologous gastrointestinal reconstruction. *Semin Pediatr Surg* 1995; 4: 54-9.
16. Bianchi A. Experience with longitudinal intestinal lengthening and tailoring. *Eur J Pediatr Surg* 1999; 9: 256-9.
17. Chahine A y Ricketts R. A modification of the Bianchi intestinal lengthening procedure with a single anastomosis. *J Pediatr Surg* 1998; 33: 1292-3.
18. GraphPad Software Inc. 1995-2005, San Diego, Cal <http://www.graphpad.com>
19. Wales PW, de Silva N, Kim J, Lecce L, To T, Moore A. Neonatal short bowel syndrome: population-based estimates of incidence and mortality rates. *J Pediatr Surg* 2004; 39: 690-5.
20. Bakonyi NA, Takegawa B, Ortolan E, et al. Demographic of short gut syndrome: increasing demand is not followed by referral of potential candidates for small bowel transplantation. *Transplant Proc* 2004; 36: 259-60.
21. Park J, Puapong DP, Wu BM. Enterogenesis by mechanical lengthening: morphology and function of the lengthened small intestine. *J Pediatr Surg* 2004; 39: 1823-7.
22. Tannuri U. Serial transverse enteroplasty (STEP): a novel bowel lengthening procedure, and serial transverse enteroplasty for short bowel syndrome. *J Pediatr Surg* 2003; 38: 1845.
23. Kimura K, Soper RT. A new bowel elongation technique for the short bowel syndrome using the isolated bowel segment Iowa models. *J Pediatr Surg* 1993; 28: 792-4.
24. Kimura K, Soper RT. Isolated bowel segment (model 1) creation by myoenteropexy. *J Pediatr Surg* 1990; 25: 512-3.
25. Pokorny WJ, Fowler CI. Isoperistaltic intestinal lengthening for short bowel syndrome. *Surg Gynecol Obstet* 1991; 172: 39-43.
26. Kim HB, Fauza D, Garza J, et al. Serial transverse enteroplasty (STEP): a novel bowel lengthening procedure. *J Pediatr Surg* 2003; 38: 425-9.