

Artículo Original – Primer puesto

INTERPOSICIÓN COLÓNICA ISOPERISTÁLTICA EN EL TRATAMIENTO DEL SÍNDROME DE INTESTINO CORTO

Carlos Gustavo González Torres¹, Hendrix Stanys May Hernández, Gérica Marcano

1. Departamento de Cirugía General, Hospital Universitario de los Andes Mérida-Venezuela

RESUMEN

Introducción: el síndrome de intestino corto (SIC) se define como el fallo intestinal, que provoca malabsorción y malnutrición. El objetivo del tratamiento es lograr la readaptación intestinal que permita al paciente vivir sin nutrición parenteral; por ello, se estudian técnicas quirúrgicas como alternativa en la terapéutica.

Objetivos: evaluar la efectividad de la interposición colónica isoperistáltica (ICI) en el manejo quirúrgico del SIC en un biomodelo animal. **Métodos:** se realizó un estudio experimental controlado en 20 cerdos, un grupo con ICI y un grupo control, con 10 repeticiones en cada grupo. **Resultados:** existieron diferencias significativas al comparar ambos grupos con mejores resultados para el grupo de ICI en lo referente a: peso, hemoglobina, hematocrito, conteo de linfocitos, colesterol, proteínas totales, albumina, diámetros de ID remanente y colon interpuesto. Se evidenciaron cambios histológicos en el colon interpuesto, presentando aumento de grosor de la mucosa y presencia de válvulas conniventes similares a las presentes en el intestino delgado, pero revestidas de epitelio colónico. **Conclusiones:** la ICI representa una alternativa quirúrgica en el manejo del SIC, demostrando una mejor evolución ponderal y nutricional. Adicionalmente existen cambios histológicos importantes en la mucosa del colon interpuesto que sugieren readaptación intestinal que pudiera favorecer la absorción de nutrientes a este nivel.

Palabras clave: síndrome de intestino corto, cirugía, colon, anastomosis.

Correspondencia: cgg80@hotmail.com

Fecha de recepción: 2 de octubre de 2013

Fecha de aceptación: 21 de octubre de 2013

ISOPERISTALTIC COLONIC INTERPOSITION FOR TREATMENT OF SHORT BOWEL SYNDROME

ABSTRACT

Introduction: short bowel syndrome (SBS) is defined as intestinal failure, which causes malabsorption and malnutrition. The goal of treatment is to achieve intestinal rehabilitation allowing the patient to live without parenteral nutrition. Therefore surgical techniques are studied as an alternative therapy. **Objectives:** to evaluate the effectiveness of isoperistaltic colonic interposition (ICI) in the surgical management of SBS in animals biomodels. **Methods:** we performed a controlled pilot study in 20 pigs, an ICI group and a control group, with 10 repetitions in each set. **Results:** there were significant differences between both groups with better results for the ICI group regarding weight, hemoglobin, hematocrit, lymphocyte count, cholesterol, total protein, albumin, and remaining small intestine and interposed colon diameters. Histological changes were evident in the colon interposed presenting increased mucosal thickness and presence of connivents valves similar to those present in the small intestine, but coated with colonic epithelium. **Conclusions:** the ICI represents a surgical alternative in the management of SBS, showing better nutritional and weight changes. Additionally there are significant histological changes in the mucosa of colon interposed suggesting intestinal rehabilitation that could promote absorption of nutrients at this level.

Keywords: short bowel syndrome, surgery, colon, anastomosis.

INTRODUCCIÓN

El síndrome de intestino corto (SIC) se define como el fallo intestinal secundario a la pérdida anatómica de longitud intestinal, que provoca diarreas, malabsorción y malnutrición (1,2). Las causas más comunes de SIC en el adulto son isquemia mesentérica aguda, afección maligna y enfermedad de Crohn (3).

Como alternativas al trasplante intestinal se han descrito un sin fin de técnicas quirúrgicas, dentro de las cuales se describe la interposición colónica, cuyo mecanismo de acción fundamental se basa en prolongar el tiempo de tránsito intestinal (4-6). Algunos autores consideran que el segmento de colon interpuesto podría adquirir cierto grado de función absorbente por medio de un proceso adaptativo funcional basado en cambios morfológicos de la mucosa colónica (7-8).

Hutcher y Salzberg, demostraron que la ICI resultaba en un tránsito intestinal más lento, con menor pérdida de peso y un incremento en la sobrevivencia (9,10). Esto sugiere que el segmento de colon interpuesto puede funcionar reduciendo la velocidad a la que los nutrientes son liberados al intestino distal remanente, mejorando la absorción de los mismos (10,11). Por otro lado, Serra O. y col, en 1992, evidencian

una evolución ponderal netamente superior en el grupo con interposición colónica con respecto al grupo de resección simple. Adicionalmente, observan cambios microscópicos sugestivos de un fenómeno de “intestinalización del segmento de colon interpuesto” (12). Igualmente, Sanal y col, en 2007, evaluaron los cambios histopatológicos que se produjeron a nivel del colon interpuesto, evidenciando recubrimiento de epitelio de intestino delgado (13).

El SIC continúa siendo un problema en los servicios quirúrgicos, por lo que se hace necesaria la investigación de técnicas quirúrgicas alternativas al trasplante intestinal. A este respecto, la ICI surge como opción quirúrgica en el control y tratamiento de esta patología, por ser técnicamente sencilla y al alcance de la mayoría de cirujanos. En consecuencia, se plantea la realización de un estudio experimental en modelo animal de SIC con ICI y comparar su efectividad frente a un grupo control.

MATERIALES Y MÉTODOS

Unidad experimental

Se utilizaron 20 cerdos (*Sus scrofa domestica*), con pesos entre 11 y 18 kgrs, asignados aleatoriamente al grupo de

estudio (ICI) o grupo control (C). Se mantuvieron bajo condiciones de humedad y temperatura adecuadas, ciclos de 12 horas de luz y oscuridad, y provistos de alimento adecuado y agua ad libitum. Los procedimientos fueron aprobados por el comité de ética del Bioterio-ULA.

Procedimiento quirúrgico

Previo ayuno de 12 horas, fueron sedados con xilacina al 100% (1 mg/kg de peso) + atropina (0,01 mg/kg de peso) + Ketamina (20 mg/kg de peso) VIM, anestesiados mediante el uso de Propofol (2,5 mgs/kg de peso) como inductor, anestesia general inhalatoria con Isoflurano (CAM 1,2 - 2%), y Rocuronio (0,6 mg/kg de peso) como relajante muscular. La reversión fue con atropina (0,01 mg/kg de peso) y neostigmina (0,04 mg/kg de peso).

Mediante incisión mediana se realizó resección del 80% del intestino delgado en una localización media, preservando 10% de yeyuno y 10% de íleon terminal. Los cierres de los muñones de intestino delgado se realizaron con autosutura lineal de 30 mm.

Posteriormente se procedió a la asignación aleatoria del animal a uno de los grupos de estudio.

Grupo de Interposición Colónica Isoperistáltica (ICI)

Se identificó y disecó un segmento de 10 cms colon ascendente realizando sección con autosuturador lineal cortante de 45 mm preservando su meso y vascularización. Posteriormente, se practica interposición de segmento colónico isoperistáltico en una localización intermedia del intestino delgado remanente, realizando anastomosis yeyuno-colónica y colo-ileal latero-lateral con prolene 3-0. Finalmente, la interrupción del colon se corrige mediante anastomosis colo-colónica latero-lateral.

Grupo Control (C)

Se realizó anastomosis yeyuno ileal latero-lateral con prolene 3-0. Finalmente se realizó síntesis de la capa aponeurótica con PDS 1-0 y piel con Nylon 3-0.

Seguimiento postoperatorio

Para ambos grupos se inició tolerancia oral a las 6 horas. Se administró tratamiento antibiótico con Ampicilina/Sulbactam (100mg/Kg/día), analgésico con Ketoprofeno

(5mg/Kg/día) y protector gástrico con Ranitidina (1 mg/kg/dosis) por vía intramuscular cada 12 horas, por 3 días. Se realizó control de peso corporal semanal y parámetros bioquímicos: hematología completa, glicemia, triglicéridos, colesterol, proteínas totales y fraccionadas; al inicio, 15 días y 2 meses del postoperatorio.

Posteriormente se practicó eutanasia mediante la administración de 2 gramos de tiopental VEV e isoflurano, realizándose necropsia y posterior estudio macroscópico y microscópico del intestino delgado y colon.

Análisis estadístico

Se realizó la comparación entre los grupos, mediante Test de Fisher, T de Student o U de Mann-Whitney, según el caso, con significancia estadística con $p < 0,05$. Todos los análisis se realizaron utilizando el SPSS (Statistical Package for the Social Sciences, versión 19.0; SSPS Inc., Chicago, IL).

RESULTADOS

Los animales tuvieron evolución postoperatoria satisfactoria, con evacuaciones diarreicas durante las 2 primeras semanas del postoperatorio, con 2 muertes no planificadas (10% de la muestra total), ambas pertenecientes a animales del grupo C, sin diferencia estadística entre los grupos ($p = 0,43$).

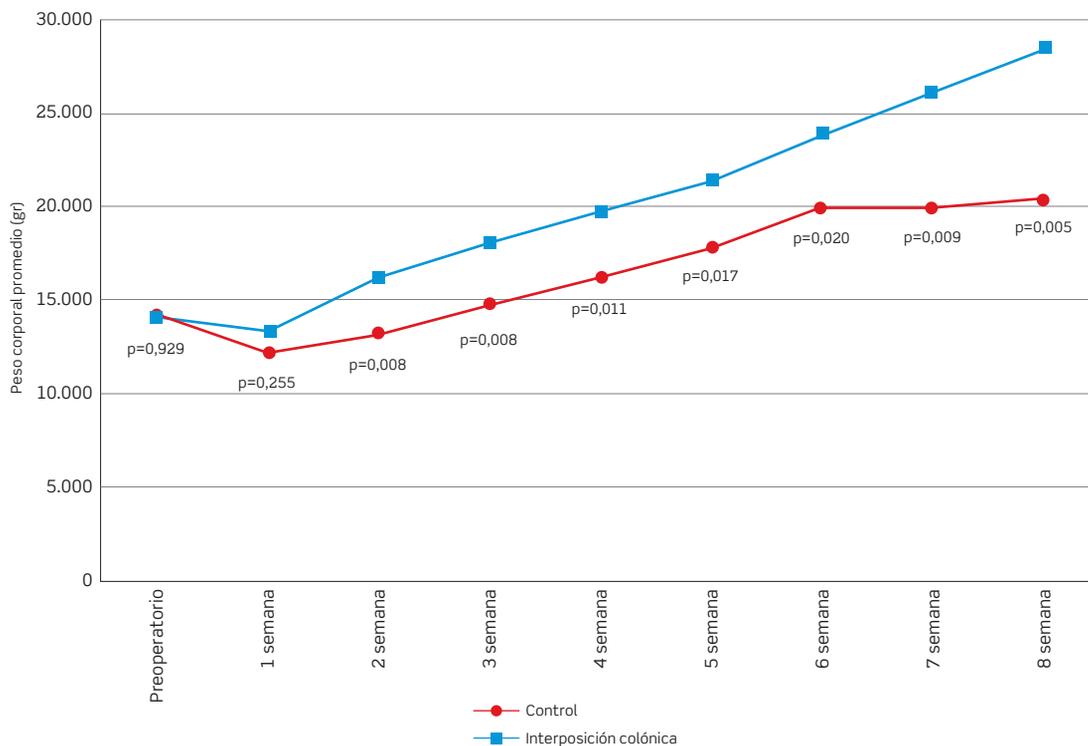
Evolución Ponderal

En el postoperatorio todos los animales del estudio presentaron una disminución del peso corporal durante la primera semana, en promedio de 14% en el grupo C y de 6% en el grupo de ICI ($p = 0,001$), con recuperación progresiva del peso a partir de la segunda semana; sin embargo, el grupo de ICI tuvo un incremento mayor en la ganancia de peso. (Gráfica 1)

Estudio de hematología

En relación a los glóbulos blancos, se evidenció un aumento postoperatorio significativo de los mismos en el grupo C al mes de la cirugía ($p = 0,032$), pero al final del estudio no se evidenció diferencias entre los grupos ($p = 0,95$). Con respecto a las cifras de hemoglobina, el grupo de ICI presentó valores mayores a las 2 y 8 semanas de seguimiento postoperatorio, dicha diferencia fue estadísticamente significativa. La serie plaquetaria no presentó diferencia entre

GRÁFICA 1. Diferencia en la evolución ponderal postoperatoria entre el grupo de ICI y el grupo C.



los grupos en ningún momento de la evaluación. (Tabla 1) Adicionalmente se evaluó el conteaje total de linfocitos como marcador del estado nutricional, evidenciando que el grupo con ICI no presentó variaciones significativas de dicho valor, mientras que el grupo C, si bien mostró un aumento a las 2 semanas del postoperatorio, tuvo una dis-

minución significativa para las 8 semanas del postoperatorio ($p = 0,010$). Al comparar ambos grupos, se encuentra que el de ICI manifestó un conteaje total de linfocitos mayor que el grupo C a las 8 semanas de evaluación, $p = 0,046$. Gráfica 2.

TABLA 1. DIFERENCIAS EN LOS PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS ENTRE EL GRUPO DE ICI Y EL GRUPO C EN EL PREOPERATORIO Y A LAS 2 Y 8 SEMANAS POSTOPERATORIO

MOMENTO DEL SEGUIMIENTO	PARÁMETRO	GRUPOS		
		C	IC	p
PREOPERATORIO	Hemoglobina*	10,29 ± 1,04	10,05 ± 0,79	0,62
	Hematocrito†	29,94 ± 2,35	30,54 ± 3,17	0,64
	Glóbulos Blancos‡	18460 ± 3064	21980 ± 4590	0,062
	Plaquetas§	537800 ± 92938	543200 ± 62170	0,881
	Glicemia	102 ± 21	106 ± 18	0,709
	Colesterol	81,6 ± 9	75 ± 6	0,085
	Triglicéridos	46,3 ± 8	47,3 ± 8	0,732
	Proteínas totales ¶	1,86 ± 0,30	1,88 ± 0,30	0,344
	Albúmina ¶	2,84 ± 0,6	2,68 ± 0,3	0,43
	Globulinas ¶	1,86 ± 0,30	1,88 ± 0,30	0,88

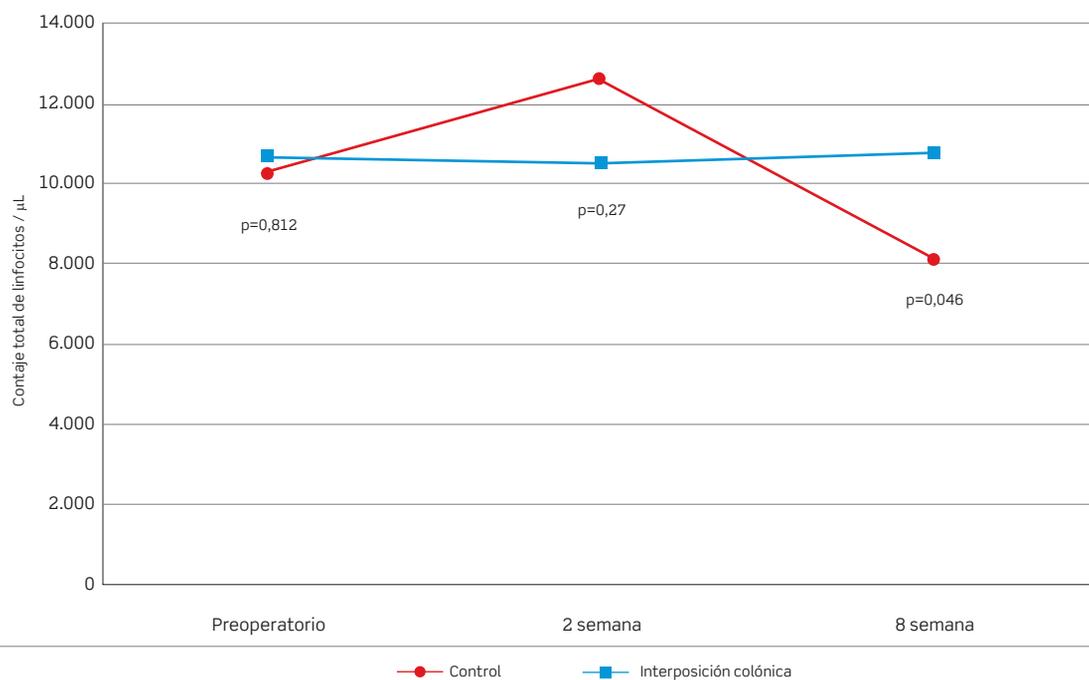
Continúa

TABLA 1. DIFERENCIAS EN LOS PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS ENTRE EL GRUPO DE ICI Y EL GRUPO C EN EL PREOPERATORIO Y A LAS 2 Y 8 SEMANAS POSTOPERATORIO

MOMENTO DEL SEGUIMIENTO	PARÁMETRO	GRUPOS		
2 SEMANAS POSTOPERATORIO	Hemoglobina*	8,9 ± 0,44	11,62 ± 1,25	<0,001
	Hematocrito†	28,82 ± 3,03	34,36 ± 3,52	<0,001
	Glóbulos Blancos‡	31887 ± 5403	25520 ± 6066	0,032
	Plaquetas§	600000 ± 64913	557800 ± 79558	0,233
	Glicemia	105 ± 29	108 ± 15	0,907
	Colesterol	75,6 ± 14	89,7 ± 10	0,036
	Triglicéridos	85,6 ± 64913	88,7 ± 79558	0,84
	Proteínas totales ¶	105 ± 29	108 ± 15	<0,001
	Albumina ¶	2,39 ± 0,15	3,42 ± 0,13	<0,001
	Globulinas ¶	2,93 ± 0,6	2,88 ± 0,23	0,81
8 SEMANAS POSTOPERATORIO	Hemoglobina*	10,49±0,84	12,08±0,84	<0,001
	Hematocrito†	31,52±4,36	36,66±4,13	0,021
	Glóbulos Blancos‡	17675±2873	17600±1443	0,948
	Plaquetas§	453125±92109	514600±95782	0,493
	Glicemia	83 ± 21	93 ± 21	0,252
	Colesterol	73 ± 20	97,8 ± 28	0,047
	Triglicéridos	101 ± 43	103 ± 38	0,903
	Proteínas totales ¶	83 ± 21	93 ± 21	0,010
	Albumina ¶	2,79 ± 0,24	3,46 ± 0,42	<0,001
	Globulinas ¶	2,43 ± 0,46	2,64 ± 0,6	0,66

* Valores de Hemoglobina en gr/dl, † Valores de Hematocrito en %, ‡ Valores de Glóbulos Blancos en /mm3, § Valores de Plaquetas en /µL, || Valores de glicemia, colesterol y triglicéridos expresados en mg/dl, ¶ Valores de proteínas totales, albúmina y globulinas expresados en gr/dl

GRÁFICA 2. Diferencia en el contejo de linfocitos entre el grupo ICI y el grupo C.



Química Sanguínea

Al evaluar los niveles de glicemia en ayuna, se evidenciaron niveles mayores en el grupo de ICI; no obstante, dicha diferencia respecto al grupo C no fue significativa en ningún período del estudio. (Tabla 1) En el postoperatorio se observa un aumento progresivo de los niveles de lípidos en el grupo de ICI, presentando diferencias significativas con respecto al C a las 2 y 8 semanas ($p = 0,036$ y $0,047$, respectivamente). En cuanto a los triglicéridos, no se evidenciaron diferencias entre los grupos en ningún período del estudio. (Tabla 1)

Tanto las proteínas totales como las cifras de albumina fueron significativamente mayores en el grupo de ICI respecto al grupo C a las 2 y 8 semanas del postoperatorio, con $p < 0,001$ y $0,010$, respectivamente. (Tabla 1)

Hallazgos macroscópicos y microscópicos del intestino delgado

Hallazgos macroscópicos: en ambos grupos se presentó aumento del diámetro del intestino delgado al compararlo con el diámetro encontrado al momento de la cirugía, con $p < 0,001$ y $0,046$ para los grupos ICI y C, respectivamente. Al comparar ambos grupos encontramos que dicho aumento del diámetro del intestino delgado en el postoperatorio fue mayor en el grupo de ICI con valores promedios de $2,95\text{cm} \pm 1,1$ vs. $1,60\text{cm} \pm 0,37$ del grupo C ($p = 0,004$).

Hallazgos microscópicos: en ambos grupos se produjo un aumento en la longitud de la vellosidad intestinal ($p < 0,001$), profundidad de la cripta ($p = 0,024$), espesor de la mucosa intestinal ($p = 0,002$) y espesor de la capa muscular ($p = 0,002$), al compararlo con el preoperatorio, sin diferencia entre los grupos. (Tabla 2) (Imagen 1)

Hallazgos macroscópicos y microscópicos del intestino grueso

Hallazgos macroscópicos: el diámetro promedio del segmento de colon interpuesto fue $3,30\text{cm} \pm 0,82$, significativamente mayor que el diámetro del colon de los animales del grupo C que fue de $2,62\text{cm} \pm 0,52$ ($p = 0,05$).

Hallazgos microscópicos: no se evidenció presencia de vellosidades intestinales o células glandulares en ninguno de los 2 grupos. El grosor de la capa mucosa del colon interpuesto fue mayor que el del colon del grupo C, con valores de $284,5\ \mu \pm 8,9$ vs $276,5\ \mu \pm 7$ ($p = 0,048$). No hubo diferencias entre los grupos al comparar el grosor de la muscular del colon ($p = 0,838$).

Sin embargo, como hallazgo de suma importancia y a diferencia del grupo control, en todos los casos de colon interpuesto, se identificaron múltiples pliegues de la mucosa con ejes centrales de tejido fibrovascular, semejantes a los pliegues o válvulas conniventes del intestino delgado, pero revestidos por epitelio de tipo colónico. (Imagen 2)

TABLA 2. DIFERENCIAS EN HALLAZGOS MICROSCÓPICOS EN EL INTESTINO DELGADO ENTRE EL GRUPO DE ICI Y EL GRUPO C.

MOMENTO DEL SEGUIMIENTO	PARÁMETRO*	GRUPOS		
		C	IC	p
PREOPERATORIO	Longitud Vellosidad	359,6 ± 24	372,1 ± 9	0,165
	Ancho Vellosidad	82,8 ± 3,6	84,4 ± 5,6	0,462
	Profundidad de la Cripta	182,7±5,8	179,2 ± 4	0,139
	Grosor de la mucosa	542,3 ± 28	551,3 ± 12	0,372
	Grosor de la muscular	181,5±8,6	176,6 ± 5,5	0,162
2 SEMANAS POSTOPERATORIO	Longitud Vellosidad	388 ± 9	391,1 ± 4	0,399
	Ancho Vellosidad	83,3 ± 5,2	83,1 ± 3,9	0,904
	Profundidad de la Cripta	186,1± 6,9	184,4 ± 6,1	0,589
	Grosor de la mucosa	561,6 ± 25	570,1 ± 15	0,423
	Grosor de la muscular	184,7± 9,4	188,8 ± 10	0,478

* Valores expresados en μ

IMAGEN 1. Diferencias de mucosa de intestino delgado preoperatorio (A) y postmortem (B). Hematoxilina-Eosina 20X

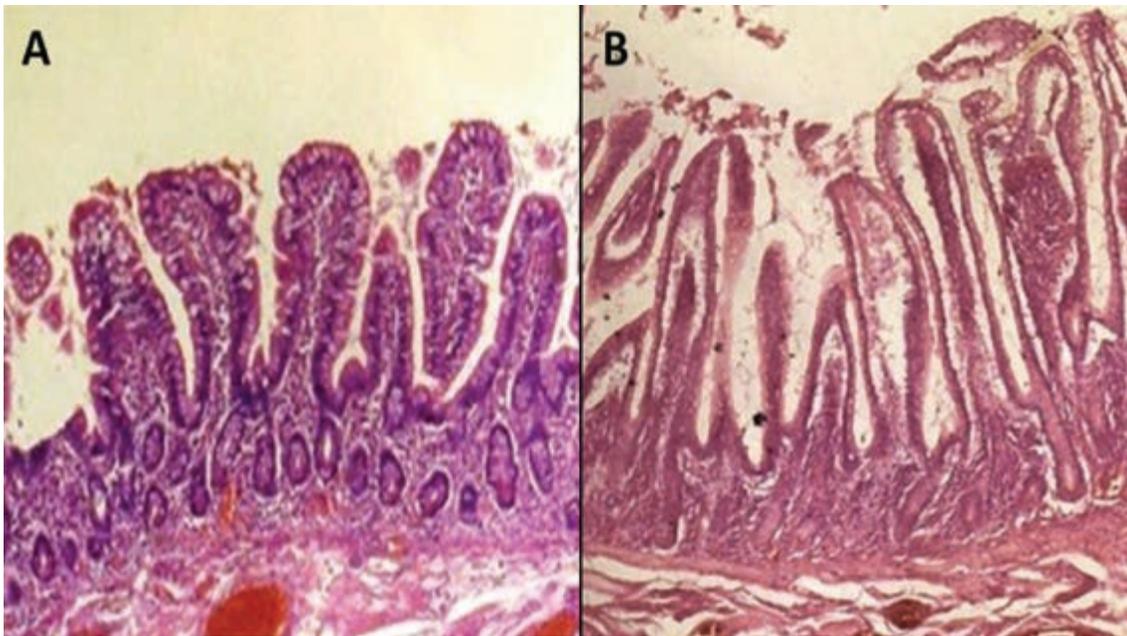
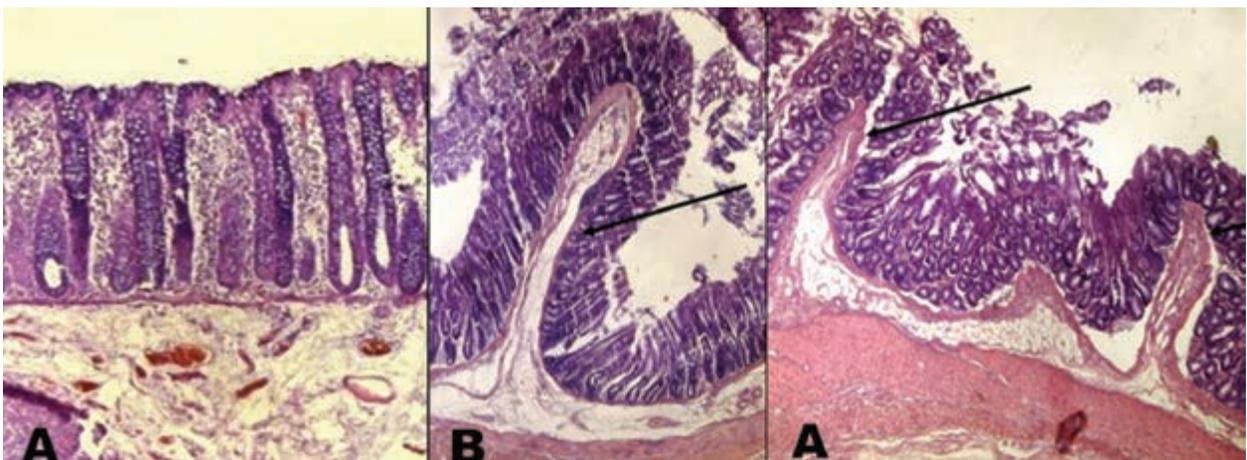


IMAGEN 2. Diferencias de mucosa de colon postmortem en el grupo control (A) y el grupo ICI (B) y (C), donde se evidencia pliegues de mucosa con ejes centrales vascularizados tipo pliegues conniventes. Hematoxilina-Eosina 20X



DISCUSIÓN

El Síndrome de Intestino Corto y el estado de malabsorción resultante continúan siendo un reto para la medicina moderna. Las directrices terapéuticas van orientadas a mejorar la causa que ocasionó la resección intestinal masiva y al desarrollo de opciones que eviten las complicaciones derivadas de dicho estado (1,14).

En los años noventa, se introduce a nivel mundial el trasplante intestinal como una opción al manejo del SIC; sin embargo, su limitación a centros altamente especializados y los múltiples problemas concernientes a la técnica quirúrgica, al rechazo e inmunosupresión hacen considerarlo como una indicación excepcional para el tratamiento inicial de los pacientes con SIC (15).

Como alternativa al trasplante intestinal son múltiples los procedimientos quirúrgicos descritos para el tratamiento del SIC (6). La interposición de colon es una de las técnicas quirúrgicas para el manejo del SIC, que ayuda a mejorar la calidad de vida incrementando el tiempo de tránsito intestinal y disminuyendo el número de episodios de diarrea (13). La ICI puede mejorar la absorción de agua, electrolitos, carbohidratos, proteínas y grasas, ya que el segmento de colon interpuesto puede actuar como un esfínter debido a las contracciones peristálticas lentas del mismo, retrasando el tránsito intestinal, pero sin causar obstrucción intestinal como ocurre con la interposición colónica antiperistáltica (16).

Lloyd en una serie experimental sobre interposición colónica antiperistáltica presentó una mortalidad de 15,38% por obstrucción a nivel del segmento de colon interpuesto (17). Otros autores reportaron casos con fugas anastomóticas e isquemia de segmentos interpuestos (10). Nosotros no evidenciamos casos de dehiscencia anastomótica, obstrucción, ni isquemia del segmento colónico interpuesto, lo que confirma la ventaja de la ICI sobre la interposición antiperistáltica.

Hutcher y col., demostraron descenso en el peso durante la primera semana del postoperatorio con recuperación del mismo a partir de la segunda semana en un grupo de animales con resección intestinal masiva y en un grupo con ICI (10). Al igual que dicho estudio, el presente demuestra una mejor evolución ponderal con la ICI posterior a una resección intestinal masiva. Adicionalmente los animales del grupo ICI presentaron cifras mayores de hemoglobina y hematocrito que el grupo control, en el seguimiento postoperatorio. Estos parámetros no han sido evaluados en ninguno de los estudios previos publicados.

Las cifras de glicemia en ayunas reportaron niveles ligeramente mayores en el grupo de ICI; sin embargo, dicha diferencia no fue significativa. Taha y colaboradores, en el 2004, realizaron la curva de tolerancia de la glucosa, encontrando niveles mayores de glicemia en el grupo de ICI con respecto al grupo de resección masiva, sugiriendo que la interposición colónica incrementa la absorción de glucosa a nivel intestinal (18). También se ha sugerido que la ICI mejora de forma significativa la absorción de ácidos grasos (6,19). Esto fue valorado midiendo los niveles séricos de colesterol y triglicéridos; si bien los niveles de triglicé-

dos se mantuvieron igual en ambos grupos, los niveles de colesterol presentaron un aumento progresivo en el grupo de ICI respecto al grupo control, corroborando de manera indirecta que la ICI mejora la absorción de grasa.

Los índices de nutrición para acumulación y absorción de proteínas son difíciles de medir en estudios con animales de experimentación (20). En el presente estudio se decidió medir los niveles séricos de albumina y globulina para una valoración de la absorción de proteínas y el estado nutricional global entre los grupos; demostrando que tanto las proteínas totales como las cifras de albumina fueron mayores en el grupo de ICI respecto al grupo control. A pesar de que la albúmina es un marcador inespecífico del estado nutricional, los niveles más altos en los animales con ICI puede significar que hay una mejoría en la absorción intestinal de proteínas, menor compromiso de la función hepática y menor grado de estrés metabólico.

En cuanto a los hallazgos macroscópicos, en el segmento proximal de intestino delgado remanente se presentó un aumento del diámetro en ambos grupos, siendo mayor en el grupo de ICI. Esto se pudiera explicar por la disminución en la velocidad del tránsito intestinal secundaria a la interposición del segmento colónico (el cual posee una motilidad mucho más lenta), trayendo como consecuencia la dilatación del segmento proximal de intestino delgado, con la subsecuente mejoría en la capacidad de absorción debido a que presenta mayor superficie de contacto y aumento del tiempo de permanencia de los nutrientes en el intestino delgado remanente.

Al evaluar los cambios en el intestino grueso, se evidencian cambios histológicos en el grupo con ICI, los cuales no estaban presentes en el grupo C, caracterizados por el aumento en el grosor de la capa mucosa y adicionalmente la presencia de múltiples pliegues de la mucosa con ejes centrales de tejido fibrovascular, semejantes a los pliegues o válvulas conniventes del intestino delgado, pero revestidos por epitelio de tipo colónico, sugiriendo que existe una adaptabilidad del colon interpuesto. Hallazgos similares han sido descritos por diversos autores, tales como Serra y col, quienes hablan de la aparición de pseudo-vellosidades intestinales, describiéndolo como un fenómeno de "intestinalización del colon"; de la misma manera Sanal y col, en 2007, evidenciaron que el segmento de colon interpuesto fue recubierto por epitelio de intestino delgado (12-13). Todo

esto se traduce en una mejoría de la capacidad absorptiva, no sólo por el enlentecimiento del tránsito ante la interposición, sino por el desarrollo de un proceso adaptativo funcional del colon, basado en el desarrollo de estructuras similares a vellosidades intestinales que pudieran favorecer la absorción de nutrientes a este nivel, con la consiguiente mejoría en la absorción de agua, electrolitos, carbohidratos, proteínas y grasas.

CONCLUSIÓN

La Interposición Colónica Isoperistáltica se plantea como una alternativa quirúrgica al trasplante intestinal en el manejo del SIC, ya que a pesar de la complejidad técnica que implica, resulta una propuesta tangible y al alcance

de cualquier servicio de cirugía general, excluyendo el rechazo post-trasplante y la morbi-mortalidad inmersa en la concepción del mismo.

A pesar de que no existen en la actualidad series donde reporten la aplicación de la técnica de ICI de forma amplia en humanos, su uso clínico representaría un beneficio indudable sobre la calidad de vida de los pacientes portadores de SIC, independientemente de la causa que lo originó; tomando en cuenta, además, la disminución de costos hospitalarios y personales asociados a esta patología.

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaramos no tener asociación comercial que pueda generar conflicto de intereses.

REFERENCIAS

- Digalakis M, Papamichail M, Glava C, Grammatoglou X, Theodoros N, Sergeantanis M S et col. Interposition of a Reversed Jejunal Segment Enhances Intestinal Adaptation in Short Bowel Syndrome: An Experimental Study on Pigs. *Journal of Surgical Research* 2011; 171: 551-57.
- Fitz S J, Chiin A, Shepard T H. Normal length of the human gastrointestinal tract. *Pediatr Pathol* 1988; 8: 633-41.
- Whang E, Ashley S W, Zinner M J. Intestino delgado en: Schwartz. S, editor. *Manual de Cirugía*. 8 ed, McGraw-Hill Interamericana; 2007. p 710-39.
- Bueno J. Estrategias quirúrgicas en el intestino corto. *Nutr Hosp* 2007; 22 (2): 103-12.
- Bianchi A. Longitudinal intestinal lengthening and tailoring: results in 20 children. *J R Soc Med* 1997; 90: 429-32.
- Robledo F, Becerril G, Hernández V, Zavala M, Bojalil L. Anastomosis colónica múltiple en el tratamiento quirúrgico del intestino corto. *Una nueva técnica*. *Cirugía y Cirujanos* 2008; 76 (001): 43-47.
- Thompson J. Surgical rehabilitation of intestine in short bowel syndrome. *Surgery* May 2004; 135 (5): 465-70.
- Aust N Z. Does the colon adopt small bowel features in a small bowel environment? *J Surg* 1996 Aug; 66 (8): 543-46.
- Hutcher N E and Salzberg A M. Pre-ileal transposition of colon to prevent the development of short bowel syndrome in puppies with 90 percent small intestinal resection. *Surgery* 1971; 70: 189-97.
- Hutcher N E, Mendez-Picon G, and Salzberg A M. Prejejunal transposition of colon to prevent the development of short bowel syndrome in puppies with 90 percent small intestine resection. *J Ped Surg* 1973; 8: 771-77.
- Lloyd P A. Colonic interposition between the jejunum and ileum after massive small bowel resection in rats. *Prog Ped Surg* 1978; 12: 51-106.
- Serra O J. Interposición de colon en el síndrome de intestino corto, estudio experimental. [Tesis doctoral] Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona; 1992.
- Sanal M, Sinmaz K, Sunay F B, Cavusoglu I, Büyükcoba M. Interposition of demucosated colon segment into the small bowel. *J Indian Assoc Pediatr Surg* Jan-Mar 2007; 12: 25-27.
- Thompson J, Waseman R, Rochling F A, Mercer D F. *Surg Clin N Am* 2011; 91: 493-510.
- Davesa J M, Botella J I, López H P, Rey A, Cie J, Calero A. Ultrashort bowel syndrome: surgical management and long-term results of an exceptional case. *Journal of Pediatric Surgery* 2008; 43: E5-E9.
- Thompson J S. Current Research Review. Surgical Therapy for de Short Bowel Syndrome; *Journal of Surgical Research* 1985; 39: 81-91.
- Lloyd D A. Antiperistaltic Colonic Interposition Following Massive Small Bowel Resection in Rats. *Journal of Pediatric Surgery* 1981; 16 (1): 64-68.
- Taha M O, Ribeiro E B, Sardinha F L C, Fraga M M, Fagundes D J and Caricati-Neto A. Interposition of a Distal Colon Segment Following 80% Jejunum-Ileal Resection: Evaluation of a Glucose Absortion in Rats. *Elsevier Transplantation Proceedings* 2004; 36: 370-72.
- Nightingale J M D, Gertner D J, Wood S R. Colonic preservation reduces the need for long-term intravenous nutrition, water and electrolyte therapy in the short bowel syndrome. *Proc Nutr Soc* 1991; 50: 159 A.
- Chang R, Javid P, Oh J, Andreoli S, Bae K H, Fauza D et al. Serial Transverse Enteroplasty Enhances Intestinal Function in a Model of Short Bowel Syndrome. *Annals of Surgery* 2006; 243 (2): 223-28.