

# Falla intestinal y complicaciones a largo plazo del alargamiento intestinal tipo STEP (*Serial Transverse Enteroplasty*): reporte de caso

## Intestinal Failure and Long-Term Complications of Serial Transverse Enteroplasty (STEP): Case Report

Natalia Velásquez,<sup>1\*</sup> Paula Camila Castro,<sup>2</sup> Clara E. Plata-García,<sup>3</sup> Ana María Rojas,<sup>4</sup> Geraldine Vargas,<sup>4</sup> Juan Enrique Sebá.<sup>5</sup>

### ACCESO ABIERTO

#### Citación:

Velásquez N, Castro PC, Plata-García CE, Rojas AM, Vargas G, Sebá JE. Falla intestinal y complicaciones a largo plazo del alargamiento intestinal tipo STEP (*Serial Transverse Enteroplasty*): reporte de caso. *Revista. colomb. Gastroenterol.* 2026;41(1):96-101. <https://doi.org/10.22516/25007440.1365>

<sup>1</sup> Estudiante de Medicina, Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Javeriana, Hospital Universitario San Ignacio. Bogotá, Colombia.

<sup>2</sup> Cirujano Pediatra, Departamento de Cirugía, Hospital Universitario San Ignacio. Bogotá, Colombia.

<sup>3</sup> Gastroenteróloga Pediatra, Departamento de Pediatría, Hospital Universitario San Ignacio. Bogotá, Colombia.

<sup>4</sup> Nutricionista Dietista, Unidad de Nutrición Clínica, Hospital Universitario San Ignacio. Bogotá, Colombia.

<sup>5</sup> Cirujano Pediatra, Departamento de Cirugía, Hospital Universitario San Ignacio. Profesor auxiliar, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.

\*Correspondencia: Natalia Velásquez. [velasqueznatalia@javeriana.edu.co](mailto:velasqueznatalia@javeriana.edu.co)

Fecha recibido: 22/04/2025

Fecha aceptado: 16/07/2025



### Resumen

Se presenta el caso de una paciente femenina de 11 años con antecedente de corrección de gastrosquisis y falla intestinal, quien en el período neonatal requirió un alargamiento intestinal tipo STEP con adecuada rehabilitación. Diez años después, desarrolló estenosis severa y ulceración perianastomótica, por lo que fue necesaria la resección del segmento previamente alargado. Este reporte destaca la importancia del seguimiento a largo plazo en pacientes con falla intestinal secundaria a intestino corto sometidos a alargamiento tipo STEP. Asimismo, enfatiza el papel fundamental de la integración quirúrgica y endoscópica intraoperatoria para la identificación precisa de complicaciones, lo que permite una resección exacta y la preservación del mayor segmento posible de intestino viable.

### Palabras clave

Insuficiencia intestinal, hemorragia, úlcera, enfermedades intestinales.

### Abstract

A case is presented involving an 11-year-old female patient with a history of gastroschisis repair and intestinal failure, who required neonatal serial transverse enteroplasty (STEP) with successful intestinal rehabilitation. Ten years later, the patient developed severe stenosis and perianastomotic ulceration, necessitating resection of the previously lengthened intestinal segment. This report highlights the importance of long-term follow-up in patients with intestinal failure secondary to short bowel syndrome who undergo STEP procedures. Furthermore, it emphasizes the critical role of integrated intraoperative surgical and endoscopic evaluation for accurate identification of complications, enabling precise resection and preservation of the maximum possible length of viable intestine.

### Keywords

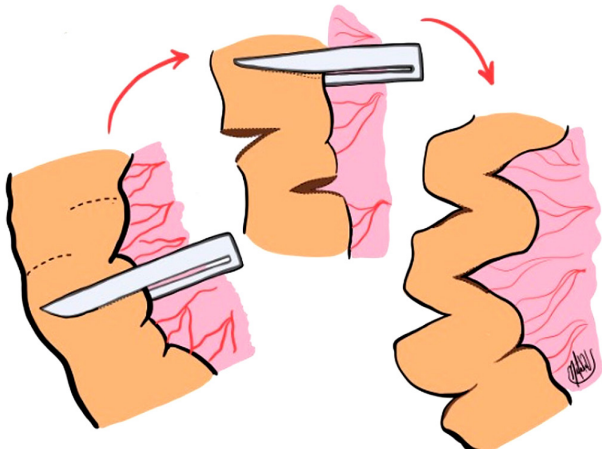
Intestinal failure, hemorrhage, ulcer, intestinal diseases.

## INTRODUCCIÓN

El síndrome de intestino corto (SIC) es la principal causa de falla intestinal en la infancia<sup>(1)</sup>. Entre las estrategias quirúrgicas para su manejo, la enteroplastia transversa seriada (STEP), descrita por Kim y colaboradores en 2003<sup>(2)</sup>, consiste en alargar la longitud intestinal dilatada preservando

el mesenterio mediante secciones transversales con grapadora intestinal y disminuyendo el calibre de la luz intestinal a modo de zigzag (**Figura 1**). Es una técnica que ha demostrado ser eficaz para reducir la zona de estasis, optimizar el contacto de los nutrientes con la superficie absorbente del intestino y mejorar la motilidad intestinal. No obstante, la literatura médica ha documentado diversas complicaciones

asociadas a este procedimiento, entre las que se incluyen hemorragia gastrointestinal, ulceración perianastomótica y enterocolitis eosinofílica, las cuales pueden afectar la evolución clínica del paciente y requerir intervenciones adicionales para su manejo adecuado y oportuno<sup>(3)</sup>.



**Figura 1.** Técnica de STEP. Realizada por: Natalia Velasquez. Adaptada de: Almau H, et al. Rev Venez Cir. 2015;68(1):21-4<sup>(4)</sup>.

## CASO CLÍNICO

Se trata de una paciente femenina de 11 años con antecedente de gastrosquisis corregida al nacimiento y obstrucción intestinal persistente. A los 31 días de vida se identificó atresia ileal distal con ausencia de válvula ileocecal, por lo que se realizó una resección de 16 cm de íleon terminal y anastomosis yeyunocólica. Persistieron los síntomas obstructivos con dilatación intestinal progresiva evidenciada en el tránsito intestinal, por lo que a los 140 días se llevó nuevamente a cirugía. Se identificó el intestino delgado de 66 cm de longitud, con los últimos 30 cm dilatados, anastomosis yeyunocólica permeable y colon de 18 cm. Se realizó un alargamiento intestinal tipo STEP, acompañado de gastrostomía y yeyunostomía con sonda. La paciente evolucionó favorablemente con una adecuada adaptación intestinal y sin complicaciones, por lo que egresó a los 7 meses y 19 días de vida con un peso de 6,2 kg, alimentación con fórmula hidrolizada y sin nutrición parenteral.

Después de diez años reingresó por un cuadro de un año de evolución caracterizado por dolor abdominal incapacitante, melenas, distensión y pérdida de peso, sin aumento del gasto fecal, con tendencia al estreñimiento. Se identificó anemia grave microcítica e hipocrómica con masa eritrocitaria normal y requerimiento transfusional sin complicaciones. La colonoscopia evidenció una úlcera anastomótica yeyunocolónica de 1,5 cm con estenosis yeyunal. Se realizó una laparotomía exploratoria con resección de 10 cm del segmento afectado y nueva anastomosis. La evolución inicial

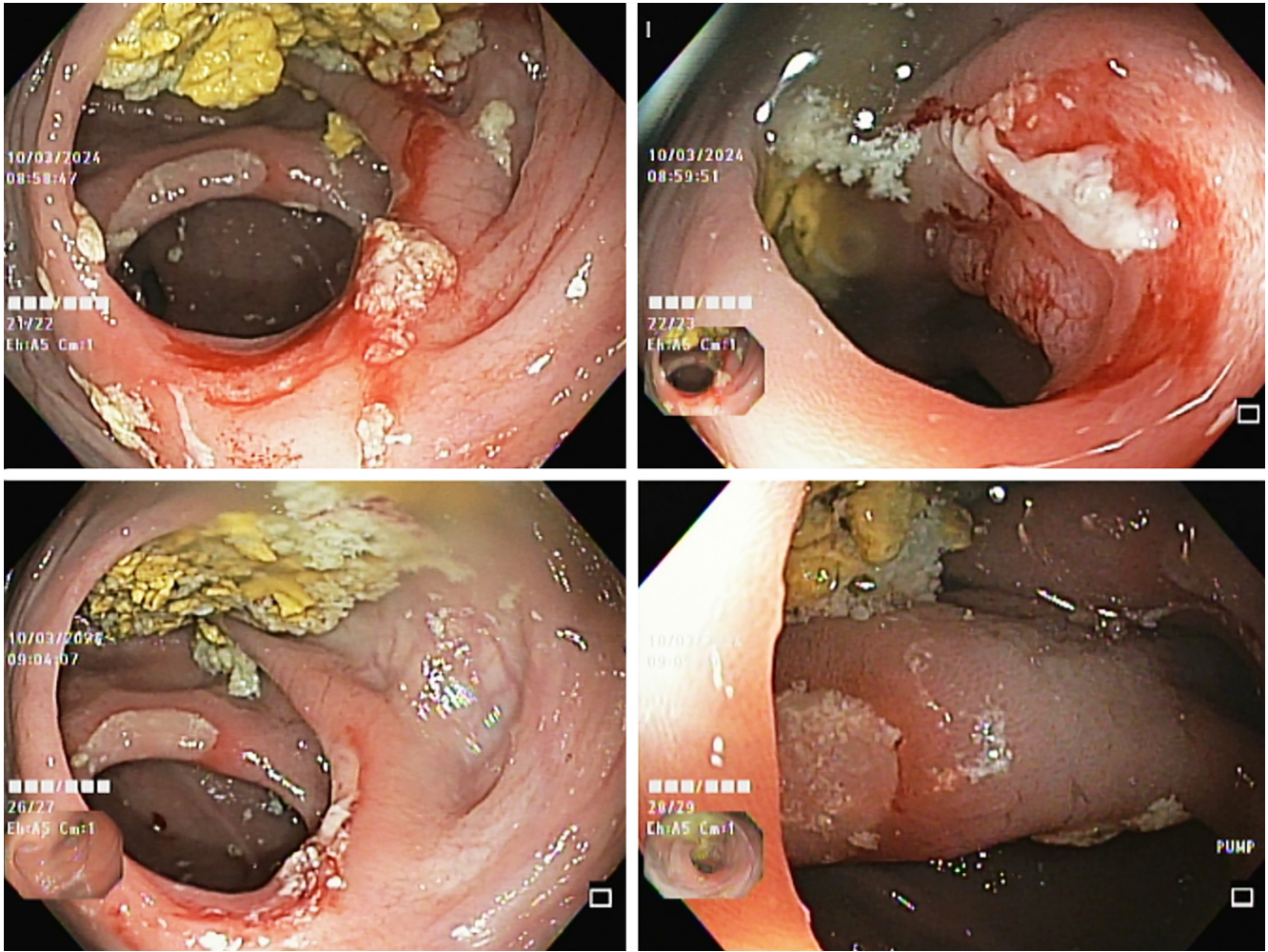
fue favorable, toleró adecuadamente la alimentación indicada por nutrición clínica y el retiro de nutrición parenteral (NPT) con ganancia de peso adecuada, gasto fecal estable, sin deterioro clínico, ni hemodinámico, pero en pocos meses la paciente presentó recurrencia de los síntomas.

Una nueva colonoscopia reveló una ulceración perianastomótica extensa y mucosa friable en las suturas del STEP. La histología mostró enteritis crónica activa con infiltración de neutrófilos y eosinófilos. Recibió manejo farmacológico con ciclo de esteroide con prednisona durante dos semanas junto a mesalazina, colestiramina, azatioprina, inhibidor de la bomba de protones (IBP), procinético y ciclos de descontaminación sin una adecuada respuesta. Ante la persistencia de la sintomatología y los hallazgos previamente descritos, se decidió una nueva intervención quirúrgica con evaluación intraoperatoria endoscópica.

En la colonoscopia intraoperatoria se identificó una úlcera extensa y colitis erosiva en la sutura mecánica, con estenosis yeyunal y adelgazamiento mesentérico entre el STEP y la anastomosis yeyunocólica (**Figura 2**). Se realizó una resección del segmento ulcerado, incluido el previamente sometido a STEP, con una nueva anastomosis yeyunocólica. Se obtuvo una longitud final de 76 cm de intestino delgado y 95 cm de colon, con una evolución posoperatoria favorable y resolución completa de la sintomatología. En el último control, dos meses después del procedimiento, la paciente se encontraba en buenas condiciones, sin necesidad de nutrición parenteral, sin pérdida de peso significativa, con una adecuada tolerancia a la alimentación fraccionada con restricción de carbohidratos simples, grasas saturadas, alto contenido de fibra soluble y complemento con fórmula oligomérica para cubrir el requerimiento de energía y macronutrientes. Se encuentra en manejo con sulfato ferroso, loperamida, carbonato de calcio, vitamina D y ciclos de descontaminación con rifaximina. Durante las últimas hospitalizaciones presentó un aumento progresivo en peso y talla, sin embargo, persiste con retraso en la talla, índice de masa corporal (IMC) en delgadez y depleción de reservas energéticas para la edad según los indicadores de la OMS (**Figura 3**), por lo que se encuentra en seguimiento con endocrinología pediátrica.

## DISCUSIÓN

La *falla intestinal* (FI) se define como la reducción de la masa intestinal funcional por debajo de la necesaria para mantener la vida, lo que genera dependencia de soporte parenteral, por lo menos durante 60 días<sup>(5)</sup>. Según el registro RESTORE, en América Latina, la tasa de mortalidad por FI es de 7,7% y la tasa de rehabilitación es del 53% a 5 años<sup>(6)</sup>. El SIC es la principal causa de FI, es una condición que requiere de un manejo multidisciplinario y oportuno. Como abordaje



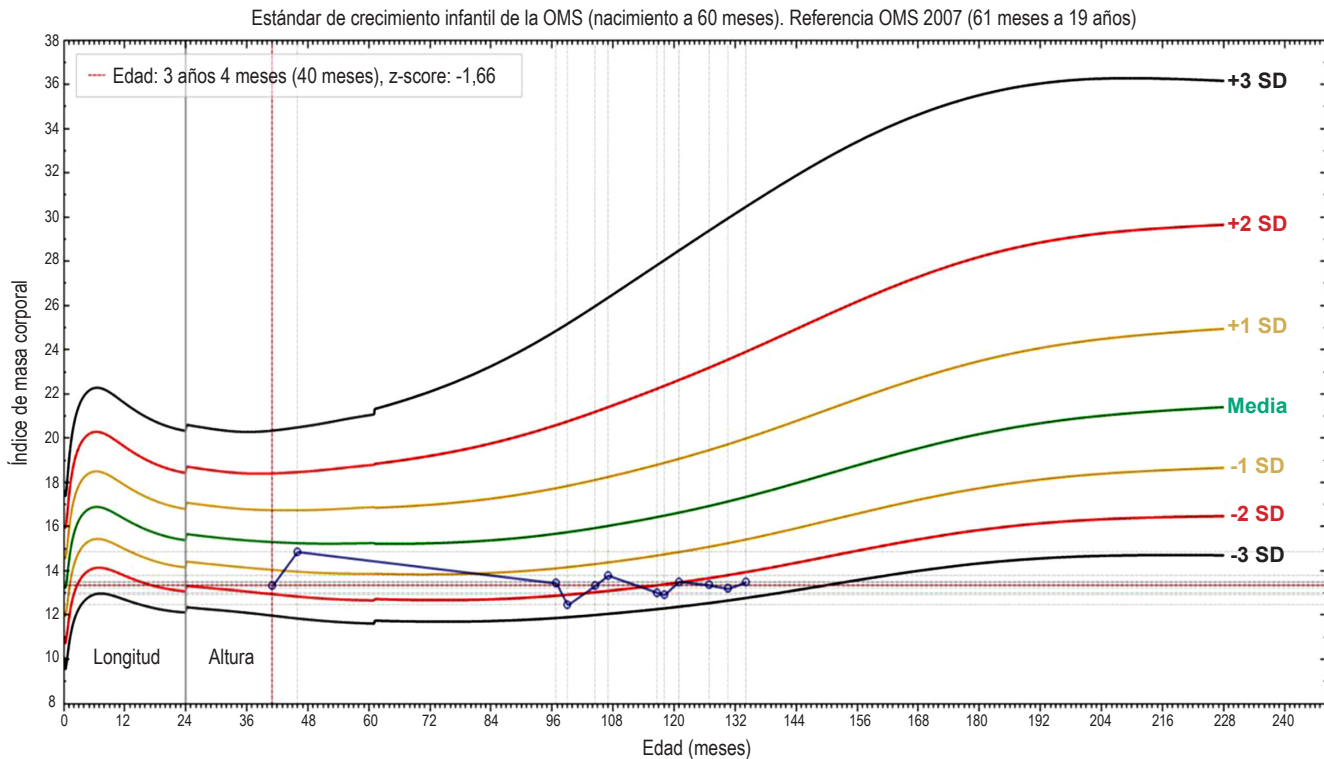
**Figura 2.** Colonoscopia con evidencia de múltiples ulceraciones lineales perianastomóticas, cubiertas por fibrina, sin sangrado activo. Imágenes propiedad de los autores.

inicial, se recomienda mantener el balance ácido-básico, de líquidos y electrolitos, el inicio de soporte nutricional y el manejo farmacológico con antisecretores (anti- $H_2$ , IBP, loperamida), otros fármacos como la colestiramina o teduglutida, con el fin de promover la adaptación intestinal, mejorar la motilidad y el tránsito intestinal, y reducir la dependencia de nutrición parenteral<sup>(7)</sup>. Sin embargo, ante la no respuesta al manejo médico, se consideran alternativas quirúrgicas como el cierre de estomas/reconstrucción del tracto gastrointestinal, enteroplastias, técnicas de enlentecimiento del tránsito o alargamiento intestinal<sup>(8)</sup>.

El grupo de procedimientos quirúrgicos desarrollados para facilitar la transición a la autonomía enteral se conoce como *cirugía reconstructiva intestinal autóloga* (AIR). Los procedimientos AIR más utilizados en la práctica clínica son *serial transverse enteroplasty* (STEP), *longitudinal*

*lengthening procedure* (LILT) y *tapering enteroplasty* (TPE)<sup>(9,10)</sup>. La técnica STEP (**Figura 1**) ha demostrado disminuir la zona de estasis, aumentar el contacto de los nutrientes con la superficie absorbente del intestino e incluso mejorar la motilidad intestinal<sup>(2,11)</sup>. De acuerdo con un análisis de decisión tipo Markov, se ha demostrado que este procedimiento mejora la supervivencia a largo plazo en pacientes pediátricos con SIC, incrementando las tasas de autonomía enteral y disminuyendo la necesidad de trasplante intestinal<sup>(12)</sup>.

Por una parte, según el estudio realizado por Kim y colaboradores en 2003 en cerdos, se observó un aumento del 64% en la longitud intestinal final. A las seis semanas posprocedimiento, los animales demostraron una adecuada adaptación intestinal, con ganancia de peso y sin complicaciones asociadas<sup>(2)</sup>. Por otra parte, en un estudio realizado por Patrick y



**Figura 3.** Evolución IMC/edad. Imagen propiedad de los autores realizada por: Geraldine Vargas, con OMS Anthro para computadoras personales, versión 3, 2009.

colaboradores en 2005, se evaluaron los resultados quirúrgicos y nutricionales del STEP en lactantes, y se concluyó que es un procedimiento de alargamiento intestinal sencillo con resultados favorables en cuanto al crecimiento y estado nutricional<sup>(13)</sup>. Entre otros aspectos positivos de la técnica quirúrgica se destaca que no requiere de anastomosis y preserva la integridad del mesenterio. Además, cumple eficazmente con el objetivo de lograr el alargamiento intestinal, el cual depende tanto del grado de dilatación preexistente como del calibre del canal intestinal generado.

Sin embargo, el procedimiento se puede asociar a complicaciones como hemorragia gastrointestinal (GI), ulceración perianastomótica y enterocolitis eosinofílica<sup>(3)</sup>. Un análisis estadístico demográfico del Centro de Rehabilitación Intestinal Avanzado (CAIR) en Boston, que incluyó el seguimiento de 296 pacientes, 23 de ellos fueron sometidos a cirugía STEP, con una mediana de edad de 4,5 meses, de los cuales 3 pacientes (13%) presentaron hemorragia GI entre 5 y 30 semanas después de la cirugía, por lo que requirieron transfusión de glóbulos rojos. Además, mediante endoscopias múltiples, se diagnosticó ulceración en la línea de grapas en 2 pacientes, que se estabilizaron con reposo intestinal, y enterocolitis eosinofílica en 1 paciente, que respondió al tra-

tamiento con esteroides lumbales. No se identificó ningún factor técnico del procedimiento quirúrgico que pudiera haber contribuido a estas complicaciones<sup>(3)</sup>.

Por su parte, en un estudio retrospectivo realizado en Finlandia se comparó a pacientes pediátricos con SIC que fueron sometidos a cirugía tipo AIR con aquellos que recibieron tratamiento conservador. Los resultados mostraron que la incidencia de ulceraciones perianastomóticas y la presencia de hallazgos endoscópicos patológicos fueron similares en ambos grupos, lo que sugiere que dichas alteraciones son una consecuencia del SIC más que del procedimiento quirúrgico AIR<sup>(14)</sup>. Con lo anterior se ha evidenciado que las complicaciones pueden ser principalmente asociadas a la condición intestinal inicial del paciente y no al procedimiento.

La literatura disponible sobre las complicaciones a largo plazo posteriores al procedimiento STEP sigue siendo limitada tanto a nivel global como en Colombia. Previamente, la falta de conocimiento sobre FI y las alternativas de tratamiento dificultan el seguimiento a largo plazo. Sin embargo, con los avances en el tema para garantizar un manejo oportuno, ha mejorado significativamente la supervivencia. Los pacientes con FI sometidos a técnicas AIR requieren de un seguimiento de un equipo multidisciplinario, ya que las com-

plicaciones pueden manifestarse semanas o incluso años después del procedimiento. El control endoscópico representa una herramienta clave para su detección temprana.

En el caso clínico presentado, el STEP favoreció la adaptación intestinal en el período neonatal; no obstante, luego de diez años de evolución, la paciente desarrolló ulceración y estenosis grave. Los hallazgos quirúrgicos y endoscópicos intraoperatorios fueron determinantes para la identificación precisa de los segmentos comprometidos, lo que permitió preservar la mayor cantidad posible de intestino viable.

Desde un enfoque multidisciplinario del caso, se consideró la posibilidad de que el cuadro de anemia previamente descrito, en el contexto de los antecedentes clínicos de la paciente y la ausencia de válvula ileocecal, estuviera relacionado con un compromiso en la absorción de vitamina B<sub>12</sub>, proceso que depende del factor intrínseco y ocurre principalmente en el íleon terminal<sup>(15)</sup>. No obstante, las características morfológicas de la anemia (microcítica e hipocrómica con masa eritrocitaria normal), junto con niveles séricos normales de vitamina B<sub>12</sub>, permitieron descartar una anemia megaloblástica. El estudio del perfil ferrocinético fue concluyente para el diagnóstico de anemia ferropénica.

Por su parte, los pacientes con falla intestinal crónica presentan compromiso en la absorción nutricional, lo cual repercute negativamente en el eje GH-IGF-1, que afecta el crecimiento y desarrollo secundario a deficiencia o resistencia a la hormona del crecimiento<sup>(16)</sup>, razón por la cual la paciente se encuentra en seguimiento por endocrinología pediátrica para determinar el beneficio del tratamiento complementario con hormona del crecimiento.

Finalmente, en pacientes con SIC es fundamental garantizar reposición “volumen a volumen” de las pérdidas digestivas para prevenir complicaciones como hipovolemia, trastornos hidroelectrolíticos, insuficiencia renal aguda e hipoperfusión esplácnica<sup>(17)</sup>. Las pérdidas entéricas pueden superar rápidamente la capacidad de adaptación renal, lo que genera un estado de depleción del volumen extracelular. La omisión o reposición inadecuada de estos componentes puede precipitar trastornos metabólicos, dificultar la adaptación intestinal, prolongar la dependencia de la nutrición parenteral y aumentar la morbimortalidad<sup>(17,18)</sup>.

A medida que se amplía la evidencia sobre los resultados a largo plazo de la cirugía STEP, es fundamental continuar con estudios que permitan comprender mejor los factores de riesgo asociados a sus complicaciones y optimizar las estrategias de manejo posoperatorio.

## CONCLUSIÓN

El SIC como causa más frecuente de FI en la población pediátrica constituye una entidad compleja que exige un manejo interdisciplinario y estrategias terapéuticas enfocadas en favorecer la adaptación intestinal. La técnica STEP, a pesar de tener múltiples ventajas a nivel intestinal y calidad de vida a largo plazo, puede presentar complicaciones tardías, por lo que se insiste en la importancia de realizar un seguimiento clínico y endoscópico continuo. Por su parte, la incorporación de herramientas quirúrgicas y endoscópicas intraoperatorias permite identificar de manera precisa dichas complicaciones junto con la toma de decisiones con el mejor pronóstico posible para el paciente.

## REFERENCIAS

1. Goulet O, Abi Nader E, Pigneur B, Lambe C. Short bowel syndrome as the leading cause of intestinal failure in early life: some insights into the management. *Pediatr Gastroenterol Hepatol Nutr.* 2019;22(4):303-329. <https://doi.org/10.5223/pghn.2019.22.4.303>
2. Kim HB, Fauza D, Garza J, Oh JT, Nurko S, Jaksic T. Serial transverse enteroplasty (STEP): a novel bowel lengthening procedure. *J Pediatr Surg.* 2003;38(3):425-429. <https://doi.org/10.1053/jpsu.2003.50073>
3. Fisher JG, Stamm DA, Modi BP, Duggan C, Jaksic T. Gastrointestinal bleeding as a complication of serial transverse enteroplasty. *J Pediatr Surg.* 2014;49(5):745-749. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2014.02.060>
4. Almau H, Ramírez JM, Borges A, Díaz L, Hamad A. Cirugía de elongación intestinal tipo “step”, en paciente con síndrome de intestino corto y enfermedad de Crohn. Primer caso realizado en Venezuela. *Rev Venez Cir.* 2015;68(1):21-4.
5. Modi BP, Galloway DP, Gura K, Nucci A, Plogsted S, Tucker A, et al. ASPEN definitions in pediatric intestinal failure. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2022;46(1):42-59. <https://doi.org/10.1002/jpen.2232>
6. Rumbo C, Solar H, Ortega M, Busoni V, de Barrio S, Martinuzzi A, et al. Short bowel syndrome related intestinal failure outcomes in Latin America: Insights from the RESTORE Registry. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2024;48(8):956-964. <https://doi.org/10.1002/jpen.2693>
7. Goulet O, Ruemmele F. Causes and management of intestinal failure in children. *Gastroenterology.* 2006;130(2 Suppl 1):S16-28. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2005.12.002>
8. Moreno A, Ramos Boluda E, Hernández Oliveros F. Actualización en fallo intestinal pediátrico. *Cir Pediatr.* 2023;36(3):97-109. <https://doi.org/10.54847/cp.2023.03.01>

9. Ramos-Gonzalez G, Kim HB. Autologous intestinal reconstruction surgery. *Semin Pediatr Surg.* 2018;27(4):261-266. <https://doi.org/10.1053/j.sempedsurg.2018.08.001>
10. Pakarinen MP, Kurvinen A, Koivusalo AI, Iber T, Rintala RJ. Long-term controlled outcomes after autologous intestinal reconstruction surgery in treatment of severe short bowel syndrome. *J Pediatr Surg.* 2013;48(2):339-344. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2012.11.014>
11. Dagorno C, Montalva L, Capito C, Lavrand F, Guinot A, De Napoli Cocci S, et al. Serial transverse enteroplasty (STEP) for short bowel syndrome (SBS) in children: a multicenter study on long-term outcomes. *J Pediatr Surg.* 2025;60(1):161909. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2024.161909>
12. Squires RH, Duggan C, Teitelbaum DH, Wales PW, Balint J, Venick R, et al. Serial transverse enteroplasty improves survival and nutritional outcomes in pediatric patients with short bowel syndrome: A Markov analysis. *J Pediatr Surg.* 2020;55(10):2115-21. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2020.03.017>
13. 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(6):1019-24. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2005.03.020>
14. Pajunen S, Mutanen A, Kivisaari R, Merras-Salmio L, Pakarinen MP. Long-term outcomes after autologous intestinal reconstructive surgery in children with short bowel syndrome. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2023;76(5):553-559. <https://doi.org/10.1097/MPG.0000000000003729>
15. Germani P, Zucca A, Giudici F, Terranova S, Troian M, Samardzic N, et al. Ileocecal valve syndrome and vitamin B12 deficiency after surgery: a multicentric prospective study. *Updates Surg.* 2021;73(2):569-80. <https://doi.org/10.1007/s13304-020-00845-z>
16. Ladd AP, Grosfeld JL, Pescovitz OH, Johnson NB. The effect of growth hormone supplementation on late nutritional independence in pediatric patients with short bowel syndrome. *J Pediatr Surg.* 2005;40(2):442-5. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2004.10.011>
17. Zverev J, Khan M, Watters J, Joshi D, Peng X, Campisi P. The rising popularity of growth hormone therapy and ensuing orthopedic complications in the pediatric population. *Children (Basel).* 2024;11(11):1354. <https://doi.org/10.3390/children11111354>
18. Parrish CR, DiBaise JK. The clinician's toolkit for the adult short bowel patient part i: nutrition and hydration therapy. *Prac Gastroenterol.* 2022;46(6):32-53.