UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

Factores predictores de falla de anastomosis intestinales en niños: análisis de una cohorte retrospectiva

Laura Camila González Villarreal

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Medicina, Departamento de Cirugía
Bogotá D.C., Colombia
2025

Factores predictores de falla de anastomosis intestinales en niños: análisis de una cohorte retrospectiva

Laura Camila González Villarreal

Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de:

Especialista en Cirugía Pediátrica

Director:

Juan Javier Valero Halaby MD

Asesora metodológica:

María Teresa Vallejo Ortega MD, MSc

Línea de Investigación:

Ciencias médicas y de la salud

Grupo de Investigación:

Unidad de Cirugía Pediátrica de la Universidad Nacional de Colombia

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Medicina, Departamento de Cirugía, Unidad de Cirugía Pediátrica

Bogotá D.C., Colombia

2025

Dedicatoria

A Ángel.

Agradecimientos

A Fernando y Elizabeth, por los cimientos, el respaldo y el amor.
A Nicolás y Juan Diego, por el humor, el significado de la amistad y la imprescindible práctica de controvertir la seriedad de las cosas.
A María Eugenia y Laura, por la complicidad, la empatía y la constancia.

A la Universidad Nacional de Colombia, por ser espacio de entrenamiento y crecimiento, tanto profesional como personal.
A los docentes de Cirugía Pediátrica por aterrizar el conocimiento de los textos, heredar el conocimiento que no está en los textos y amoldar la técnica manual.
A la Fundación HOMI, por darme la bienvenida y la oportunidad de servir a los niños, últimos y verdaderos maestros de la Cirugía Pediátrica.

Resumen

Factores predictores de falla de anastomosis intestinales en niños: análisis de una cohorte retrospectiva

Introducción: La falla de una anastomosis intestinal es un evento de alta morbilidad en la población pediátrica. Pese a esto, son pocos los estudios en niños dirigidos a evaluar potenciales factores de riesgo para este desenlace.

Métodos: Se llevó a cabo un estudio observacional analítico tipo cohorte retrospectiva en pacientes sometidos a anastomosis intestinales entre enero de 2017 y julio de 2023 en la Fundación HOMI (Bogotá, Colombia). Se describieron datos demográficos y se analizaron posibles factores de riesgo de falla de anastomosis mediante un modelo de regresión logística.

Resultados: Se identificaron 449 anastomosis en 404 pacientes. La población se caracterizó por una alta incidencia de patología aguda de alta complejidad (41.87% ASA mayor a III, 44.77% vigilancia postoperatoria en UCI). En el análisis multivariado, la única variable que se asoció con mayor riesgo de fallo de anastomosis fue la presencia de laparostomía (OR 7.86, IC95% 2.099 a 29.427, p=0.002).

Discusión y conclusiones: Dado que el único factor que incrementó el riesgo de falla de la anastomosis en esta cohorte fue el abdomen abierto, es posible afirmar que el criterio intraoperatorio del cirujano tiene alto valor pronóstico. Son necesarios más estudios en niños para explorar otros factores de riesgo y plantear herramientas predictivas que contribuyan a mejorar el diagnóstico temprano.

Palabras clave: Anastomosis intestinal, fuga anastomótica, peritonitis, cierre de ostomía, niños.

Abstract

Factors associated with intestinal anastomosis failure in children: retrospective cohort analysis

Introduction: Failure of a pediatric intestinal anastomosis is a high-morbidity event. Despite this, few studies in children have aimed to evaluate potential risk factors for this outcome.

Methods: An observational, analytical, retrospective cohort study was conducted in patients who underwent intestinal anastomoses between January 2017 and July 2023 at HOMI Foundation (Bogotá, Colombia). Demographic data were described, and potential risk factors for anastomotic leak were analyzed using a logistic regression model.

Results: A total of 449 anastomoses in 404 patients were identified. The population was characterized by a high incidence of acute, high-complexity pathology (41.87% ASA > III, 44.77% postoperative ICU monitoring). In the multivariate analysis, the only variable associated with a higher risk of anastomotic leak was the presence of laparostomy (OR 7.86, 95% CI 2.099 to 29.427, p = 0.002).

Discussion and Conclusions: Given that the only factor increasing the risk of anastomotic leak in this cohort was open abdomen, we conclude that the surgeon's intraoperative judgment holds significant prognostic value. Further studies in children are necessary to explore other risk factors and to develop predictive tools that may contribute to early diagnosis.

Keywords: Intestinal anastomosis, anastomotic leak, peritonitis, stom closure, children.

Contenido

	Pág.
Dedicatoria	**4**
Agradecimientos	**5**
Resumen	**6**
Abstract	**7**
Contenido	**9**
Lista de figuras	**11**
Lista de tablas	**12**
Lista de símbolos y abreviaturas	**13**
Introducción	**1**
1. Marco teórico	**5**
1.1 Planteamiento del problema	5
1.2 Fisiopatología de la cicatrización intestinal	6
1.3 Técnicas para la creación de anastomosis intestinales	10
1.4 Factores posiblemente implicados en la falla de las anastomosis intestinales	12
1.4.1 Factores preoperatorios	12
1.4.2 Factores intraoperatorios	14
1.4.3 Factores postoperatorios	15
1.5 Modelos predictivos	16
1.6 Principios de tratamiento	18
1.7 Desenlaces	21
2. Metodología	**23**
2.1 Pregunta de investigación	23
2.2 Tipo de estudio	23
2.3 Objetivos	23
2.3.1 Objetivo general	23
2.3.2 Objetivos específicos	23
2.4 Población	24
2.5 Criterios de inclusión y exclusión	24
2.5.1 Inclusión	24

2.5.2 Exclusión 24
2.6 Selección de la muestra 25
2.7 Procedimientos para la recolección de información, instrumentos a utilizar y métodos para el control de calidad de los datos 25
2.7.1 Procedimiento para la recolección de información 25
2.7.2 Instrumentos de recolección de información 32
2.7.3 Métodos para el control de calidad de los datos 32
2.8 Desenlaces 33
2.9 Procesamiento y análisis de datos 33
2.10 Consideraciones éticas 34
3. Resultados 35
3.1 Análisis descriptivo 36
3.1.1 Variables demográficas 36
3.1.2 Variables preoperatorias 37
3.1.3 Variables intraoperatorias 39
3.1.4 Variables postoperatorias 43
3.1.5 Desenlaces 44
3.2 Análisis univariado y multivariado 45
4. Discusión 50
5. Conclusiones y recomendaciones 56
5.1 Conclusiones 56
5.2 Recomendaciones 56
Bibliografía 58

Lista de figuras

Pág.

Figura 3-1: Algoritmo de selección **36**

Lista de tablas

Pág.

Tabla 2-1: Tabla de variables **26**
Tabla 3-1: Características demográficas de la población **37**
Tabla 3-2: Variables preoperatorias **38**
Tabla 3-3: Variables intraoperatorias **41**
Tabla 3-4: Variables postoperatorias **44**
Tabla 3-5: Causas de mortalidad **45**
Tabla 3-6: Resultados análisis univariado **46**
Tabla 3-7: Resultados análisis multivariado **49**

Lista de símbolos y abreviaturas

Abreviaturas

Abreviatura	Término
ASA	Sociedad Americana de Anestesiólogos
FGF-β	Factor de Crecimiento Fibroblástico Beta
HIF	Factor Inducible por Hipoxia
IL-1b	Interleuquina 1b
IL-6	Interleuquina 6
ISREC	Grupo Internacional para el Estudio del Cáncer de Recto
LPS	Lipopolisacárido
MMP	Metaloproteinasas de matriz
PDGF	Factor de Crecimiento Derivado de Plaquetas
PCR	Proteína C reactiva
TGF-β	Factor de Crecimiento Transformante Beta
TNF-α	Factor de necrosis tumoral alfa
UCI	Unidad de Cuidado Intensivo
VEGF	Factor de Crecimiento Endotelial Vascular

Introducción

La creación de anastomosis intestinales es una estrategia terapéutica empleada en múltiples patologías gastrointestinales que, por su fisiopatología o para su corrección, suponen una pérdida de continuidad del tracto digestivo. Las patologías que con mayor frecuencia requieren la realización de una anastomosis en niños incluyen enfermedades caracterizadas por inflamación aguda, patologías obstructivas del intestino delgado de diferentes etiologías, malformaciones anorrectales y enfermedad de Hirschsprung (1).

Uno de los escenarios más comunes en los que se realizan anastomosis intestinales es el cierre de estomas. Por ejemplo, la morbilidad asociada con el cierre de colostomías puede ser tan alta como 30%, con una incidencia de dehiscencia de la anastomosis de aproximadamente 7%, además de otras complicaciones como infección de sitio operatorio, obstrucción intestinal por bridas, hernias incisionales, enterocolitis y reacciones a cuerpo extraño (1).

Existen múltiples determinantes de la cicatrización de una anastomosis intestinal. Clásicamente se han descrito factores que contribuyen a la inflamación local del tejido después de la creación de una anastomosis. Dentro de ellos se incluyen, el material y tipo de sutura empleada, el número de planos involucrados en la sutura, la presencia de necrosis o cuerpos extraños, y la presencia de una infección activa (2). Otros autores enfatizan en la influencia de las condiciones clínicas del paciente en el momento de la anastomosis, teniendo en cuenta que existe mayor riesgo de dehiscencia en casos de hipovolemia e hipoxemia, transfusiones perioperatorias por alteración transitoria del sistema inmune, pacientes que han recibido radiación, el reposo y la preparación

intestinal que influyen en la carga bacteriana y residuo intraluminal, y el uso de algunos medicamentos que pueden aumentar o disminuir la colagenolisis (3).

Para comprender este proceso fisiopatológico es fundamental conocer la estructura del intestino. Cada una de las capas de la pared intestinal cumple una función específica en el proceso de cicatrización. En primer lugar, la submucosa, conformada en su gran mayoría por fibras colágenas tipo I, es la responsable de anclar las anastomosis y proveer la fuerza tensil del tracto gastrointestinal. En contacto con la luz se encuentra la mucosa, que cicatriza por migración e hiperplasia de las células epiteliales que sellan el defecto y crean una barrera al contenido luminal. Este proceso puede ser tan rápido como 3 días. Finalmente, una adecuada aposición de la serosa es necesaria para disminuir el riesgo de dehiscencia de la anastomosis, sin embargo, no se han encontrado diferencias estadísticamente significativas respecto a la realización de suturas invaginantes (1,3,4).

La tasa de falla de las anastomosis intestinales en adultos oscila entre 1% y 39% dependiendo de la definición empleada y el tipo de resección. Una de las patologías más frecuentes en esta población son las neoplasias colorrectales en las que se ha descrito una incidencia de falla de anastomosis alrededor del 8% (5–7). Dentro de las manifestaciones clínicas se pueden identificar deterioro de la condición general, dehiscencia de la herida quirúrgica, sepsis, peritonitis, fiebre y leucocitosis. No obstante, algunos autores plantean que la presentación clínica temprana de la dehiscencia de una anastomosis intestinal puede involucrar síntomas y signos cardiopulmonares como consecuencia del síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (5,8).

Adicionalmente, el íleo prolongado puede ser una manifestación de falla de la anastomosis, sin embargo, el reinicio de los signos de tránsito intestinal no descarta el diagnóstico (5). Algunas de las variables relacionadas con dehiscencia de anastomosis intestinales descritas en adultos incluyen: historia de enfermedad pulmonar, desnutrición,

infección intraabdominal aguda, uso de drenes y transfusiones perioperatorias, entre otros (9).

Con respecto a la población pediátrica, alrededor del 1% de los pacientes menores de un año requieren una anastomosis intestinal. La incidencia de falla de anastomosis reportada en este grupo de edad es variable, entre 1.2% y 18% dependiendo de la patología de base (10). Una gran proporción de las anastomosis en niños corresponden al grupo de recién nacidos y lactantes, en quienes existen consideraciones especiales respecto a la técnica quirúrgica. Algunas de las más importantes son la manipulación de tejidos muy delicados en recién nacidos pretérmino, la discrepancia en el diámetro luminal durante la corrección de obstrucciones congénitas y como resultado del desuso después de la formación de un estoma (9,11,12).

A diferencia de los adultos, en quienes es frecuente la utilización de suturas mecánicas, algunos autores en cirugía pediátrica han mostrado preferencia por la creación de anastomosis con sutura interrumpida extramucosa en niños pequeños, planteando que mejora la aproximación de los bordes, minimiza la disrupción del aporte vascular y excluye el material de sutura de la luz intestinal, con desenlaces favorables (11,12).

Una vez establecidas las diferencias entre niños y adultos, es necesario establecer un algoritmo diagnóstico y terapéutico ante la sospecha de falla de una anastomosis intestinal. En la mayoría de los casos ocurre entre el cuarto y séptimo día postoperatorio en pacientes que cursan con dolor abdominal y signos de irritación peritoneal o respuesta inflamatoria sistémica. Las condiciones ideales para garantizar el éxito de una anastomosis intestinal incluyen un paciente bien nutrido, sin enfermedad sistémica, sin contaminación purulenta ni fecal, con tejidos bien vascularizados, llevado a un procedimiento en el que se realiza manipulación gentil de los tejidos, con suturas sin tensión y ausencia de obstrucción distal, una adecuada aproximación de extremos bien vascularizados y una técnica quirúrgica meticulosa prestando atención a los detalles (8).

En algunos escenarios clínicos, a pesar de contar con las condiciones ideales, las anastomosis intestinales continúan siendo intervenciones con alta incidencia de morbilidad. Por ejemplo, otras complicaciones asociadas con la realización de una anastomosis incluyen infección de sitio operatorio (2% a 19%), dehiscencia de la herida quirúrgica (2% a 23%), infección asociada a accesos vasculares (38% a 45%), hepatopatía asociada a la nutrición parenteral (40% a 52%), síndrome de intestino corto (25% a 48%), estenosis de la anastomosis (17% a 30%), obstrucción intestinal por bridas (8% a 25%), hernia incisional (2% a 9%) y mortalidad (hasta 10%), entre otras (13).

Los escenarios de la vida real suelen ser distantes de estas condiciones ideales y la mayoría de los pacientes tienen factores sistémicos que predisponen a la falla de las anastomosis, incluyendo sepsis, anemia, patología oncológica, desnutrición, uso de medicamentos que interfieren con la cicatrización y condiciones inflamatorias intraabdominales (12). Algunos autores han propuesto puntuaciones para la identificación temprana de fugas intestinales, sin embargo, ninguno de estos estudios involucran pacientes pediátricos, y son muy pocas las investigaciones que analizan cuáles son los factores de riesgo que se relacionan con dehiscencia de anastomosis intestinales en niños (14–17).

La importancia del presente estudio es que pretende identificar causas relacionadas con dehiscencia de las anastomosis intestinales en niños, establecer si algunas de ellas son potencialmente prevenibles o modificables para optimizar los desenlaces de estos pacientes y además, ponderar la presencia de factores de riesgo que permitan adoptar abordajes más agresivos en los pacientes con alto potencial de falla.

1. Marco teórico

1.1 Planteamiento del problema

Las patologías cuyo tratamiento involucra la realización de una anastomosis intestinal corresponden a una de las principales causas de atención quirúrgica en niños. Durante el periodo comprendido entre enero de 2017 y diciembre de 2022 se operaron en total 27861 pacientes por el grupo de cirugía pediátrica de la Fundación HOMI. De estos procedimientos, las anastomosis intestinales correspondieron a 1.6% de los casos. Sin embargo, la morbilidad relacionada con estas cirugías es casi siempre catastrófica, dado que suele desencadenar choque séptico, abdomen abierto, fístulas intestinales, síndrome de intestino corto, necesidad de múltiples intervenciones quirúrgicas y estancias prolongadas en Unidad de Cuidado Intensivo (UCI), lo cual implica un altísimo costo para el sistema de salud y no es infrecuente que el desenlace final, a pesar de los esfuerzos médicos, sea la muerte.

Dentro de los reportes disponibles a la fecha se ha descrito una incidencia de dehiscencia de anastomosis intestinales de alrededor del 9% al 10% en pacientes pediátricos, dependiendo de la serie evaluada (10,12,13). Teniendo en cuenta lo anterior, gran parte de la investigación en esta área se ha dedicado a evaluar los factores que predisponen a la falla de una anastomosis intestinal y las estrategias para prevenirla. La mayoría de la evidencia disponible al respecto proviene de estudios realizados en adultos con patología oncológica colorrectal y son muy escasos los estudios que evalúan los factores de riesgo para falla de las anastomosis intestinales en niños (13).

1.2 Fisiopatología de la cicatrización intestinal

La cicatrización intestinal es un proceso biológico complejo que busca restablecer la continuidad del tejido luego de una lesión o manipulación quirúrgica. Como parte de este proceso, se han identificado fenómenos moleculares, inmunológicos, bioquímicos y mecánicos que se encuentran interrelacionados y pueden explicar el éxito o el fracaso del proceso de cicatrización intestinal. En algunos escenarios clínicos, esto puede significar la falla de una sutura o anastomosis de intestino, con una alta incidencia de morbilidad, e incluso, mortalidad.

Una vez instaurada una solución de continuidad del intestino, la cicatrización obedece a una secuencia temporal que inicia con una respuesta inflamatoria, seguida de una fase fibroproliferativa y finalmente una fase de remodelación del tejido. Análisis transcriptómicos e histológicos, han identificado modificaciones tempranas en la expresión génica a nivel celular, lo cual se traduce en alteraciones en la producción de matriz extracelular e infiltración por células inflamatorias como neutrófilos y macrófagos (18). Adicionalmente, el rol de las citoquinas proinflamatorias es crítico en las etapas iniciales del proceso de cicatrización y la alteración de su función puede influenciar negativamente la respuesta inflamatoria y la formación de tejido de granulación (18).

El equilibrio entre factores pro inflamatorios y anti inflamatorios impacta directamente la calidad del tejido reparado (19) y es considerado uno de los principales determinantes de la cicatrización intestinal. El inicio del proceso ocurre en respuesta a una lesión tisular, que puede ser secundaria al proceso patológico de base o a una incisión quirúrgica de la pared intestinal. Una vez instaurada la lesión, se produce vasoconstricción hemostática seguida de vasodilatación local con incremento en la permeabilidad vascular inducida por cininas. Adicionalmente, ocurre edema de los extremos del tejido, con riesgo de isquemia por exceso de tensión en las suturas durante los primeros días postoperatorios (2–4,20).

Durante esta fase predomina la colagenolisis por acción de los polimorfonucleares neutrófilos, que a su vez fagocitan microorganismos y detritus. Entre el segundo y tercer día posquirúrgico ocurre un incremento en la densidad de macrófagos que inician la síntesis de factores de crecimiento para dar paso a la fase de proliferación. Cerca del quinto día postoperatorio incrementa la proliferación de células mesenquimales indiferenciadas y ocurre invasión capilar, para dar lugar a la diferenciación de células musculares lisas e histiocitos, responsables de reestablecer el tejido y expresar colagenasas necesarias para la fase de remodelación (2–4).

La célula predominante al cuarto día postoperatorio es el fibroblasto, cuya migración depende de la expresión de PDGF, TGF-β y FGF-β, y cumple la función de reemplazar la matriz extracelular provisional por tejido de granulación rico en colágeno tipo III. Para este fin, es fundamental la presencia de cofactores como hierro ferroso, oxígeno molecular, α-cetoglutarato y vitamina C, necesarios para la hidroxilación de residuos de lisina y prolina durante la síntesis del colágeno. Adicionalmente, en esta etapa inicia el proceso de angiogénesis que garantiza la neovascularización del tejido en proceso de cicatrización (2–4,20).

Al finalizar la fase proliferativa incrementa progresivamente la colagenogénesis dando paso a la fase de remodelación, caracterizada por una disminución en la densidad de macrófagos y fibroblastos, y transformación de las fibras colágenas delgadas en haces de colágeno grueso, con reducción en el porcentaje de colágeno tipo III y contracción progresiva de la herida. Se ha documentado, que la máxima pérdida de fuerza de la anastomosis ocurre en los primeros 3 días, la recuperación de la presión de estallido ocurre al séptimo día y el 50% de la presión de ruptura se restablece al décimo día (2–4,16,20,21).

Para comprender a profundidad el proceso de cicatrización intestinal es necesario identificar el sustrato anatómico en el que ocurren los procesos biológicos previamente descritos. La pared intestinal está conformada por cuatro capas: mucosa, submucosa,

muscular propia y serosa. En el siglo XIX, Halsted describió por primera vez la capacidad de la submucosa para brindar la mayor proporción de la fuerza de sostén a la pared intestinal. A diferencia de la cicatrización de las heridas en piel, el intestino se caracteriza porque, tanto los fibroblastos como las fibras musculares lisas tienen la capacidad de sintetizar colágeno (2–4,16,20,21).

Por otro lado, la muscular propia contiene células de músculo liso y una red de colágeno que incrementa significativamente en espesor en respuesta a las obstrucciones crónicas. Por último, la serosa es una capa delgada de tejido conectivo, cuya adecuada aposición previene el riesgo de fuga anastomótica. En las etapas iniciales del proceso de cicatrización, la fuerza de la sutura depende de la capacidad del colágeno preexistente para sostener los nudos hasta que los fibroblastos y el músculo liso sintetizan nuevas fibras y se logra un balance entre la colagenolisis y la colagenogénesis (2–4,16,20).

Existen múltiples factores perioperatorios que pueden influenciar el proceso de cicatrización intestinal. Dentro de los factores prequirúrgicos se han descrito la nutrición y el estado metabólico del paciente, teniendo en cuenta que la desnutrición preoperatoria y las alteraciones del microbioma pueden predisponer al déficit en los sustratos necesarios para poner en marcha la fase fibroproliferativa y la fase de remodelación (22,23).

En cuanto a los factores intraoperatorios, se ha descrito que algunos aspectos de la técnica quirúrgica, como la experiencia del cirujano, la creación de anastomosis manuales o con sutura mecánica y la selección del material de sutura podrían crear diferencias biomecánicas en el tejido, que eventualmente podrían repercutir en la calidad del proceso de cicatrización (24,25).

Adicionalmente, existen variables del cuidado postoperatorio que pueden afectar el proceso de cicatrización. Por ejemplo, se ha descrito que la alimentación enteral temprana estimula el trofismo de la mucosa intestinal, promueve la perfusión del tejido y

favorece la síntesis de las proteínas necesarias para la remodelación de la pared intestinal, lo que implica que puede relacionarse con una menor probabilidad de alteraciones en el proceso de cicatrización (26). Por otra parte, la tendencia de algunos marcadores séricos de inflamación como la proteína C reactiva y la procalcitonina durante los primeros días postoperatorios, puede correlacionarse con la probabilidad de dehiscencia de las suturas (6,27).

Algunos autores han explorado estrategias para promover la cicatrización intestinal, como la modulación de algunos factores de transcripción, incluyendo el factor inducible por hipoxia (*HIF*), que se ha evaluado en modelos experimentales como un elemento fundamental en el proceso de angiogénesis como parte de las herramientas disponibles para mejorar la perfusión y el entorno local del tejido en proceso de cicatrización (28,29). Adicionalmente, se ha descrito el rol del factor de crecimiento endotelial vascular (*VEGF*) como una molécula protagonista en el proceso de neovascularización, sin embargo, la información procede de estudios conducidos en población adulta y se ha planteado la preocupación sobre su presunta influencia en los procesos de inducción neoplásica en casos de anastomosis intestinales de pacientes con patología tumoral (20).

Teniendo en cuenta lo anterior, es posible concluir que la cicatrización intestinal es un proceso multifactorial que involucra diferentes mecanismos fisiopatológicos. La correcta identificación de estos factores en los periodos pre, intra y postoperatorio puede contribuir a la construcción de modelos predictivos y a la implementación de estrategias dirigidas a mejorar los desenlaces clínicos de los pacientes sometidos a la creación de una anastomosis de intestino (15,17).

1.3 Técnicas para la creación de anastomosis intestinales

Una técnica quirúrgica minuciosa es fundamental para minimizar la incidencia de complicaciones de las anastomosis intestinales, dentro de las cuáles la de mayor impacto clínico es la fuga o dehiscencia anastomótica, seguida de la estenosis y las infecciones intraabdominales.

Para la creación de una anastomosis intestinal existen diferentes aproximaciones, sin embargo, la sutura manual sigue siendo una técnica ampliamente utilizada, especialmente en casos que demandan precisión por las características del tejido, como es el caso de los pacientes pediátricos. Las suturas manuales pueden confeccionarse con puntos continuos o interrumpidos, y utilizar uno o dos planos, con resultados variables en cuanto a la hermeticidad y resistencia de la anastomosis (30,31).

Ross y cols. describieron la técnica de sutura extramucosa interrumpida para las anastomosis en niños, argumentando un menor riesgo de estenosis y mejor distribución de la tensión en un tejido inherentemente frágil, en comparación con el intestino de los adultos (11). No obstante, no ha sido posible demostrar diferencias significativas en cuanto a desenlaces clínicos relevantes como fuga o estenosis, entre las diferentes técnicas (31).

El uso de grapadoras quirúrgicas ha revolucionado el arte de las anastomosis intestinales, reduciendo los tiempos quirúrgicos y estandarizando las técnicas de creación de anastomosis en algunos grupos de pacientes, con tasas comparables de complicaciones respecto a las anastomosis manuales (32,33). Wrighton y cols., describieron una cohorte de pacientes menores de un año en quienes se realizaron anastomosis con grapas, concluyendo que cuando el tamaño y las circunstancias lo permiten, la creación de anastomosis con sutura mecánica en niños es segura y efectiva en comparación con la sutura manual y disminuye el tiempo quirúrgico (34).

Adicionalmente, el desarrollo de dispositivos cada vez más pequeños y precisos, como los descritos por Moursi y cols., han posibilitado la creación de anastomosis intestinales con sutura mecánica en tejidos más delicados, como los de los recién nacidos (33). Sin embargo, es necesario aclarar que dichos dispositivos no están disponibles de forma universal, lo cual supone la principal limitación para su uso en algunas regiones.

Si bien las anastomosis intestinales son procedimientos relativamente frecuentes en la práctica quirúrgica general, una técnica minuciosa y finamente depurada puede hacer la diferencia en el resultado final, por lo que se han planteado modelos animales de simulación para afianzar el entrenamiento de los cirujanos en formación, especialmente en la manipulación de los tejidos pediátricos. Este tipo de prácticas han demostrado ser efectivas para mejorar la destreza quirúrgica, especialmente en procedimientos de alta complejidad (25).

En niños, la selección de la técnica está influenciada por el tamaño y fragilidad de los tejidos. Algunos autores prefieren el uso de la técnica extramucosa interrumpida descrita anteriormente en este texto, debido a su mayor precisión y menor impacto en la incidencia de estenosis, sin embargo, el uso de grapadoras quirúrgicas cada vez gana más popularidad, especialmente en escenarios donde el tiempo operatorio es limitado, como es el caso de los recién nacidos de muy bajo peso al nacer, los pacientes politraumatizados y, por lo general, todos los pacientes en condición crítica (11,33,35,36).

La técnica quirúrgica tiene un impacto directo en los resultados clínicos. La decisión entre sutura manual o mecánica debe ser individualizada según la condición del paciente, su patología de base y las características del tejido. Adicionalmente, la experiencia del cirujano respecto al uso de cada técnica y sus resultados individuales también pueden ser relevantes para el éxito del procedimiento (25,33).

1.4 Factores posiblemente implicados en la falla de las anastomosis intestinales

El fracaso de una anastomosis intestinal es una de las complicaciones más temidas por su alta incidencia de morbilidad, mortalidad, costos de atención hospitalaria y tiempos prolongados de recuperación posquirúrgica (37). La dehiscencia de una anastomosis con la consecuente fuga de contenido intestinal es el resultado de la interacción compleja de factores propios del paciente, del procedimiento quirúrgico y del cuidado postoperatorio.

1.4.1 Factores preoperatorios

Uno de los factores preoperatorios más fuertemente asociado con la ocurrencia de una falla anastomótica es la alteración del estado nutricional. Una condición nutricional óptima puede predecir la capacidad del organismo para la cicatrización y la reparación de los tejidos. Existen estudios que han determinado que la desnutrición, especialmente el déficit proteico y de vitaminas esenciales, está asociado con tasas más altas de complicaciones postoperatorias (22).

Uno de los marcadores prequirúrgicos más frecuentemente empleados como indicador del estado nutricional es la albúmina. Si bien es un parámetro de utilidad en escenarios ambulatorios o en pacientes con mínimas comorbilidades, existen múltiples factores que afectan su proceso de síntesis, dentro de los cuáles se encuentra el catabolismo aumentado de los estados críticos y el estrés quirúrgico. Lo anterior expone la necesidad urgente de incorporar protocolos de optimización nutricional prequirúrgica en todos los pacientes sometidos a cirugía abdominal, más allá de la medición aislada de parámetros bioquímicos como la albúmina (38).

Por otro lado, el microbioma intestinal ha sido identificado como un factor fundamental en la preservación de la integridad de una anastomosis. De acuerdo a lo propuesto por Liu y

cols. y Lam y cols., las interacciones de los microorganismos en la luz intestinal, especialmente el equilibrio de los anaerobios obligados con los anaerobios facultativos y los aerobios, pueden promover un medio favorable para la cicatrización de una sutura, regulando la respuesta inflamatoria y fortaleciendo la función inmune de la barrera intestinal (21,23). Por el contrario, la disbiosis que puede ser consecuencia de infecciones, uso prolongado de agentes antimicrobianos o condiciones de base del paciente, como enteropatías inflamatorias, puede poner en riesgo el proceso de cicatrización, condicionando un mayor riesgo de falla anastomótica (23).

Con el fin de disminuir la carga bacteriana intraluminal y el riesgo de contaminación del campo quirúrgico, algunos autores han propuesto el uso rutinario de regímenes de preparación intestinal preoperatorios. La evidencia sobre su efectividad es controversial y no se ha demostrado una disminución en la incidencia de complicaciones postoperatorias en niños (39,40). Sin embargo, algunos autores afirman que la asociación de laxantes de alto volumen con antibióticos orales puede impactar la incidencia de infección del sitio operatorio en algunos escenarios clínicos en adultos (3,7,15,16,41).

Por otro lado, algunas condiciones sistémicas, especialmente enfermedades crónicas frecuentes en adultos, como la diabetes y la hipertensión arterial, pueden impactar negativamente los desenlaces posterior a la creación de una anastomosis intestinal. Por ejemplo, existen estudios que han demostrado que la diabetes, al ser una patología con compromiso de la microcirculación y el sistema inmunológico, es un predictor independiente de falla de las anastomosis intestinales en adultos. Sin embargo, en población pediátrica no es tan claro el rol de las comorbilidades en el proceso de cicatrización intestinal, teniendo en cuenta que las patologías crónicas son, en su mayoría, de etiología congénita a diferencia de los adultos y no se ha estudiado de forma detallada su impacto en la incidencia de fuga de anastomosis (9).

Con el fin de proponer modelos de predicción, se han estudiado diferentes marcadores bioquímicos prequirúrgicos, como los niveles de hemoglobina, albúmina y lactato sérico.

Estos parámetros pueden ser subrogados de condiciones sistémicas desfavorables como desnutrición, hipoperfusión tisular o respuesta inflamatoria incrementada, que pueden a su vez predisponer a la dehiscencia de una anastomosis intestinal (6,27,42).

1.4.2Factores intraoperatorios

La técnica quirúrgica es un factor directamente relacionado con la integridad de la anastomosis. No existe una técnica universal estandarizada para la creación de una anastomosis intestinal y las alternativas disponibles no han demostrado una diferencia significativa en cuanto a los desenlaces de relevancia clínica (31). No obstante, una técnica meticulosa y detallada es fundamental para lograr confeccionar de forma segura una anastomosis intestinal, cumpliendo los objetivos de normoperfusión, hermeticidad, ausencia de fugas y permeabilidad intraluminal adecuada (8,24,41,43).

Para este fin, es necesario que el cirujano que ejecuta el procedimiento tenga suficiente experiencia en la creación de anastomosis, y se han planteado modelos de simulación en animales para afianzar la práctica quirúrgica en diferentes niveles de formación con resultados fácilmente medibles, con el propósito de retroalimentar posibles errores técnicos y optimizar los desenlaces quirúrgicos (25).

Otros factores intraoperatorios que han demostrado tener influencia en los desenlaces de los pacientes sometidos a la creación de una anastomosis intestinal son aquellos relacionados con el compromiso de la perfusión intestinal durante el procedimiento. Por ejemplo, el requerimiento de medicamentos vasoactivos o el uso de analgesia peridural, pueden reflejar o condicionar eventos de hipotensión, respectivamente, y se han incluído en algunos estudios en población adulta como parámetros posiblemente asociados con una mayor incidencia de falla de anastomosis (17).

En efecto, la perfusión a nivel de la microvasculatura intestinal es uno de los factores críticos en el proceso de cicatrización. Luego de la disrupción del flujo, la recuperación completa ocurre alrededor de las 96 horas, por lo que el mayor riesgo de isquemia ocurre durante las primeras 24 horas. La evaluación clínica de la perfusión es limitada, dado que los únicos parámetros relativamente objetivos para este fin son el sangrado del tejido y los cambios en el aspecto o la coloración de la mucosa. Por esta razón, cada vez más cobran importancia tecnologías adjuntas como la flujometría mesentérica con análisis Doppler, la tonometría intestinal y la fluorescencia utilizando verde de indocianina (20,44).

Teniendo en cuenta lo anterior, es recomendable permitir un espacio adecuado entre las suturas, en caso de emplear sutura mecánica, seleccionar apropiadamente el tamaño de las grapas de acuerdo al espesor del tejido y evitar la intersección de líneas de sutura mecánica. También es de vital importancia tener precaución con el compromiso de las arcadas vasculares durante la disección del mesenterio y evitar las resecciones cerca de líneas divisorias de la perfusión, como es el caso del punto de Griffith o el punto de Sudeck (2–4,16,20). Tan importante como una construcción mecánica adecuada, es la verificación de la orientación, la tensión, la integridad y la perfusión de la anastomosis al finalizar (41).

1.4.3Factores postoperatorios

Un factor relevante durante el postoperatorio, es que la presión ejercida sobre la línea de sutura, bien sea secundaria al contenido intraluminal, a la presencia de adherencias u otros fenómenos obstructivos, puede predisponer a la dehiscencia de la sutura. En consecuencia, una adecuada descompresión del segmento comprometido, garantizando una adecuada permeabilidad del intestino distal a la anastomosis, es esencial para prevenir fugas secundarias a efectos mecánicos (43,45).

Por otro lado, las estrategias de recuperación acelerada después de la cirugía abdominal en niños, pueden influenciar positivamente los procesos de cicatrización intestinal, como es el caso de la alimentación enteral temprana, la deambulación precoz, la desestimulación del uso de drenes abdominales y la disminución en el uso de analgésicos opioides, que pueden favorecer el íleo y en consecuencia la estasis intraluminal y la sobredistensión intestinal, sometiendo las suturas a mayor estrés (46,47).

1.5 Modelos predictivos

Los modelos predictivos basados en datos demográficos, factores clínicos y biomarcadores permiten identificar pacientes en riesgo de presentar falla de una anastomosis intestinal, con el objetivo de diseñar estrategias de prevención que contribuyan a estandarizar la práctica quirúrgica y disminuir la incidencia de complicaciones (15,17,48).

Estas herramientas tienen en cuenta variables clínicas y paraclínicas que al agruparse pueden tener la capacidad de predecir la ocurrencia de una fuga anastomótica. En la literatura de adultos se han propuesto múltiples escalas y puntuaciones que pretenden discriminar las anastomosis según el riesgo de falla, teniendo en cuenta predictores de mal pronóstico conocidos, como la condición clínica del paciente, las comorbilidades, factores propios del procedimiento y parámetros bioquímicos (14).

No obstante, algunos estudios como el de Ozmen y cols, resaltan que los normogramas de riesgo no necesariamente tienen la precisión adecuada para predecir una dehiscencia de anastomosis que permita generalizarse a todos los escenarios clínicos (17,48). Adicionalmente, los sistemas de puntuación disponibles como, por ejemplo, el *Colon Leakage Score* y el *Dutch Leakage score* son herramientas cuyos parámetros han sido extraídos de escenarios de patología oncológica colorrectal de adultos y, a pesar de tener un buen rendimiento diagnóstico, no son aplicables a la población pediátrica (14,16).

Una categoría cada vez más relevante en los modelos de predicción de riesgo es el rol de la bioquímica sanguínea. Especialmente los marcadores inflamatorios, como los niveles elevados de proteína C reactiva y la procalcitonina sérica, han contribuido a mejorar la capacidad predictiva de los modelos. Varios autores destacan que los niveles elevados de PCR en el postoperatorio temprano están estrechamente relacionados con la presencia de falla en la anastomosis (27), lo que supone un llamado a evaluar la indicación de medir rutinariamente estos parámetros para incrementar la posibilidad de un diagnóstico temprano.

En la búsqueda del biomarcador más confiable para la detección temprana de la fuga anastomótica Komen y cols., identificaron 10 estudios prospectivos observacionales que evaluaron algunos biomarcadores en líquido peritoneal, los cuáles fueron asignados a 4 grupos: parámetros inmunes (IL-1b, IL-6, TNF-α), parámetros de reparación de tejidos (MMP), parámetros de isquemia (marcadores de metabolismo anaerobio como el lactato) y parámetros microbiológicos (LPS).

A pesar de tener algún grado de potencial diagnóstico, los biomarcadores evaluados presentaron diversas limitaciones, dentro de las que se encuentran la heterogeneidad de las poblaciones de estudio, la ausencia de una definición universal de fuga anastomótica, la necesidad del uso rutinario de drenes peritoneales, la ausencia de valores de referencia y de parámetros de rendimiento diagnóstico. Adicionalmente, anotan que algunos biomarcadores pueden ser volátiles y requieren de medición inmediata, lo cual puede ser difícil de cumplir en algunos escenarios clínicos, sin mencionar los costos asociados al procesamiento de algunas de estas pruebas (49).

No obstante, los autores proponen que el biomarcador ideal en líquido peritoneal debería caracterizarse por presentar un cambio significativo de concentración en presencia de una fuga anastomótica, estabilidad en el ambiente peritoneal al igual que en el reservorio

del dren, mínima influencia de la enfermedad primaria sobre su comportamiento biológico, máxima sensibilidad y especificidad, y la disponibilidad de pruebas en tiempo real que sean fáciles de procesar, rápidas y económicas. Todo lo anterior, ciertamente supone un desafío que pone de manifiesto la necesidad de profundizar las investigaciones en esta área (49).

Por otro lado, factores clínicos como el estado nutricional, las comorbilidades, la técnica y tiempo quirúrgico, el segmento de intestino involucrado y la respuesta fisiológica al trauma quirúrgico son parte fundamental de los modelos predictivos. No obstante, a pesar de los esfuerzos por emitir una clasificación de riesgo para las anastomosis intestinales, la aplicabilidad de estos modelos en la práctica aún sigue siendo un reto, dado que la mayoría de los estudios han involucrado poblaciones muy específicas que pueden no reflejar la diversidad de los pacientes pediátricos (9,17,48).

Hacia el futuro, el desarrollo de modelos apoyados por inteligencia artificial puede contribuir a mejorar significativamente la precisión y aplicabilidad a diferentes poblaciones, dado que las nuevas tecnologías pueden analizar grandes cantidades de datos clínicos e identificar patrones complejos que pueden no ser evidentes hasta el momento.

1.6 Principios de tratamiento

La falla de una anastomosis intestinal es un evento clínico de alto impacto debido a la alta morbimortalidad asociada, por lo tanto, el manejo de esta complicación amerita un enfoque multidisciplinario que contemple la detección temprana, soporte sistémico y nutricional, control de la contaminación y prevención de la recurrencia. La identificación precoz de la falla de la anastomosis es esencial para prevenir la progresión del proceso inflamatorio y complicaciones derivadas de la sepsis. Para este fin, la evaluación clínica se combina con herramientas diagnósticas, como la medición de biomarcadores

inflamatorios y estudios de imagen para confirmar la fuga antes de decidir si es necesaria una reintervención (13).

La presentación clínica puede ser variable pero existen signos como fiebre persistente, dolor abdominal asociado a signos de irritación peritoneal, taquicardia y cambios inflamatorios de la herida quirúrgica, que deben alertar sobre la necesidad de una evaluación diagnóstica exhaustiva. Lo anterior se justifica en el hecho de que la detección temprana permite implementar estrategias terapéuticas antes de la instauración de complicaciones graves, como peritonitis generalizada o sepsis (7,13).

El manejo inicial debe estar enfocado al control de la contaminación y el soporte vital según sea necesario. El drenaje de las colecciones, bien sea por vía percutánea o quirúrgica, es el paso inicial para limitar la extensión del proceso infeccioso. En casos avanzados de sepsis, la intervención más relevante es la reanimación hídrica, el inicio oportuno de cubrimiento antibiótico de amplio espectro y el manejo del choque con medicamentos vasoactivos cuando sea pertinente (7,37).

En la mayoría de los casos la revisión quirúrgica es necesaria para el manejo de la fuga anastomótica. Se han planteado dos posibles abordajes dependiendo de los hallazgos quirúrgicos: 1) rehacer la anastomosis en casos donde los tejidos sean viables y haya control adecuado de la contaminación, y 2) derivación intestinal mediante una enterostomía cuando haya compromiso de la viabilidad de los tejidos que predisponga a una segunda falla de la anastomosis, con el fin de garantizar una adecuada cicatrización y recuperación del proceso infeccioso antes de definir la reconexión intestinal (13,50).

La enterostomía también está indicada en casos de dehiscencias mayores al 50% de la circunferencia de la luz, y las opciones incluyen la derivación a nivel del sitio de la anastomosis con cierre del cabo distal, la creación de una doble enterostomía proximal y distal o la resección del segmento comprometido, con creación de una nueva

anastomosis y derivación proximal (16). Algunos autores afirman que la derivación intestinal reduce significativamente las tasas de morbilidad y mortalidad, protegiendo la línea de sutura comprometida y facilitando la recuperación de la fase aguda luego de la dehiscencia de la anastomosis, sin embargo, hasta en 23% de los pacientes que requieren un estoma por falla de la anastomosis nunca es posible volver a reestablecer la continuidad intestinal (15,16,50).

Otro componente fundamental en el manejo de la falla de una anastomosis es el soporte nutricional. Martins y cols., señalan que el soporte nutricional temprano favorece la cicatrización y disminuye el riesgo de complicaciones adicionales (22). En aquellos casos en los que fue necesaria una derivación intestinal, se debe garantizar un adecuado aporte calórico y proteico para favorecer el proceso de cicatrización y evitar descompensación hidroelectrolítica secundaria (22,38,51).

Con el objetivo de prevenir recurrencias, es necesario corregir los factores que llevaron a la falla de la anastomosis en primer lugar. Para este fin, se deben abordar condiciones previas del paciente como la desnutrición, procesos infecciosos activos y comorbilidades para optimizar la condición clínica antes de restablecer la continuidad intestinal. Adicionalmente, es necesario seleccionar la técnica quirúrgica adecuada, con los insumos y estrategias apropiadas para el caso individual de cada paciente (9).

En niños, la falla de la anastomosis supone desafíos únicos debido a la fragilidad anatómica y la reserva fisiológica limitada en el período perioperatorio. Cuando sea posible, es recomendable preferir el manejo conservador, con drenaje percutáneo de las colecciones y manejo antibiótico, reservando la reintervención quirúrgica para casos refractarios. Cuando la cirugía es necesaria, la enterostomía es una estrategia frecuentemente utilizada para disminuir la morbilidad, sin embargo, no se deben desestimar los riesgos inherentes a la creación de un estoma intestinal, como lo son el prolapso, el sangrado, la necrosis, la dermatitis periostomal, la retracción del estoma, los trastornos hidroelectrolíticos y la falla de medro, entre otros (13,37,50,52).

1.7 Desenlaces

La falla de una anastomosis intestinal tiene un impacto significativo en los desenlaces clínicos, con alta incidencia de morbilidad, mortalidad, elevación de los costos hospitalarios y compromiso de la calidad de vida de los pacientes. Teniendo en cuenta lo anterior, las estrategias dirigidas a mejorar la detección temprana de la dehiscencia anastomótica pueden contribuir a mejorar los desenlaces globales (8,37).

Dentro de las complicaciones relacionadas con la falla de anastomosis intestinales, se han descrito las colecciones intraabdominales, peritonitis, bacteriemia por translocación y la necesidad de reintervenciones quirúrgicas no planeadas. Turrentine y cols., documentaron que las complicaciones infecciosas representan la principal causa de morbilidad en estos pacientes, prolongando el tiempo de estancia hospitalaria y aumentando la incidencia de complicaciones postoperatorias a largo plazo (37). Otros autores han reportado la incidencia de fístulas enterocutáneas y estenosis intestinales como complicaciones tardías frecuentes, que por lo general requieren múltiples intervenciones adicionales, afectando significativamente la calidad de vida de los pacientes (13,37).

La mortalidad relacionada con la falla de las anastomosis varía entre 10% y 40%, dependiendo de la gravedad de la complicación y la oportunidad en la instauración del manejo apropiado. Se ha descrito que la mortalidad es mayor en pacientes que desarrollan sepsis secundaria a una fuga anastomótica no detectada o tratada de forma tardía. En niños, el impacto suele ser mucho mayor debido a la reserva fisiológica limitada frente a la magnitud de este tipo de eventos (37).

Respecto a los costos de la atención en salud de pacientes con falla de anastomosis intestinales, se ha documentado un incremento en los costos de hospitalización derivado

de la necesidad de reintervenciones quirúrgicas, estancia en UCI, soporte nutricional parenteral y manejo de otras complicaciones asociadas. En un análisis de costos en esta población, se identificó una diferencia estadísticamente significativa en el costo de atención de los pacientes con falla de la anastomosis, en comparación con los que no tuvieron complicaciones, principalmente a causa del tiempo prolongado de hospitalización y el uso de terapias avanzadas (37).

A largo plazo, la calidad de vida de los pacientes que experimentan falla de una anastomosis intestinal se ve comprometida por el impacto físico, psicológico y social que supone este evento. Las complicaciones tardías, como la formación de adherencias y la necesidad de cirugías reconstructivas, interfieren con la posibilidad del paciente para retomar las actividades diarias normales. Adicionalmente, la presencia de ostomías, bien sean temporales o permanentes, tiene un alto impacto desde el punto de vista psicológico, tanto en los pacientes como en los cuidadores (13,37).

Jin y cols., resaltan que el uso de biomarcadores como la proteína C reactiva y la procalcitonina pueden facilitar la identificación precoz de las fugas anastomóticas, facilitando la instauración de intervenciones oportunas (27). Por otro lado, el uso de técnicas quirúrgicas estandarizadas ha demostrado ser efectivo para disminuir el riesgo de complicaciones durante la creación de una anastomosis intestinal (30). Una vez instaurada la falla, el manejo adecuado de las colecciones intraabdominales, con drenaje oportuno garantizando el control del foco séptico y el inicio precoz de la terapia antimicrobiana, es fundamental para controlar la infección y estabilizar al paciente (13).

La integración de equipos multidisciplinarios que involucren la participación del cirujano, el pediatra intensivista y el equipo de nutrición mejora los resultados, garantizando atención a todos los aspectos del cuidado del paciente. A pesar de ser una condición clínica que impacta negativamente los desenlaces globales, las estrategias dirigidas a la detección temprana, el manejo oportuno y la rehabilitación integral deben ser objetivo del grupo asistencial a cargo de este tipo de patologías (13).

2. Metodología

2.1 Pregunta de investigación

¿Cuáles variables perioperatorias se asociaron con un mayor riesgo de falla de una anastomosis intestinal en pacientes operados en HOMI entre enero de 2017 y julio de 2023?

2.2 Tipo de estudio

Estudio observacional analítico tipo cohorte retrospectiva.

2.3 Objetivos

2.3.1 Objetivo general

Identificar factores de riesgo relacionados con la falla de anastomosis intestinales en pacientes pediátricos operados en HOMI entre enero de 2017 y julio de 2023.

2.3.2 Objetivos específicos

2.3.2.1 Describir las características epidemiológicas de la población de estudio.

2.3.2.2 Evaluar variables pre, intra y postoperatorias posiblemente asociadas a la falla de anastomosis intestinales en la población de estudio.

2.3.2.3 Caracterizar el tratamiento y los desenlaces de los pacientes que padecieron la falla de una anastomosis intestinal en la población de estudio.

2.3.2.4 Identificar factores predictores de la falla de la anastomosis ajustados por factores de confusión.

2.4 Población

Pacientes menores de 18 años en quienes se realizó al menos una anastomosis intestinal en HOMI en el periodo comprendido entre enero de 2017 y julio de 2023.

2.5 Criterios de inclusión y exclusión

2.5.1 Inclusión

2.5.1.1 Pacientes menores de 18 años en quienes se realizó al menos una anastomosis intestinal durante el periodo del estudio.

2.5.1.2 Procedimiento quirúrgico realizado en la institución.

2.5.2 Exclusión

2.5.2.1 Anastomosis coloanales en descenso abdominoperineal (tratamiento primario de la enfermedad de Hirschsprung y algunas malformaciones anorrectales).

2.5.2.2 Pacientes a quienes se les realizaron enterorrafias (sutura que involucra un segmento menor al 100% de la circunferencia del intestino) que no constituyen anastomosis intestinales.

2.5.2.3 Registro de historia clínica no disponible o incompleto.

2.6 Selección de la muestra

Se seleccionaron todos los casos disponibles en la institución en el periodo comprendido entre enero de 2017 y julio de 2023, para garantizar un número de desenlaces adecuado que permitiera ajustar el modelo por variables independientes de interés (al menos diez desenlaces por variable).

2.7 Procedimientos para la recolección de información, instrumentos a utilizar y métodos para el control de calidad de los datos

2.7.1 Procedimiento para la recolección de información

Con base en la información proveniente de los registros de procedimientos del servicio de Cirugía Pediátrica de HOMI, se detectó la población elegible. Se definió la población de estudio una vez se verificaron criterios de inclusión y exclusión.

La población que cumplió con todos los criterios de elegibilidad (todos los criterios de inclusión y ausencia de criterios de exclusión), fue incluida en el estudio. Para su inclusión, se realizó la revisión de las historias clínicas y se digitó la información en un formato de hojas de cálculo de Google, cuyo acceso fue restringido solo al equipo investigador. La información recopilada fue la que permitió la medición de las variables referidas en la **Tabla 2-1**.

Tabla 2-1: Tabla de variables

Nombre de la variable	Definición de la Variable	Tipo y nivel de medición	Categorización
Género	Conjunto de personas o cosas que tienen características generales comunes.	Cualitativa dicotómica	1 = Masculino 2 = Femenino
Edad	Número de años cumplidos	Cuantitativa continua	Número de años
Peso	Parámetro cuantitativo para la valoración del crecimiento, desarrollo y estado nutricional de un individuo.	Cuantitativa continua	Peso en kilogramos
Talla	Altura de una persona desde los pies a la cabeza.	Cuantitativa continua	Talla en centímetros
IMC	Indicador simple de la relación entre el peso y la talla para evaluar el estado nutricional en mayores de 5 años.	Cuantitativa continua	Peso dividido en el cuadrado de la talla (kg/m2)
Estado nutricional	Resultado del balance entre las necesidades y el gasto de energía alimentaria y otros nutrientes esenciales, y secundariamente, de múltiples determinantes en un espacio dado (resolución 2465 de 2016).	Cualitativa nominal	1 = Adecuado 2 = Riesgo de desnutrición 3 = Desnutrición aguda moderada 4 = Desnutrición aguda severa 5 = Riesgo de sobrepeso 6 = Sobrepeso 7 = Obesidad
Diagnóstico clínico	Determinación de la naturaleza de una enfermedad mediante la observación de sus síntomas. Enfermedad de base del paciente sometido a la anastomosis del intestino.	Cualitativa nominal	1 = Patología congénita 2 = Patología inflamatoria aguda 3 = Masa o tumor 4 = Trauma 5 = Patología

Tabla 2-1: Tabla de variables

Nombre de la variable	Definición de la Variable	Tipo y nivel de medición	Categorización
			extraabdominal 6 = Patología funcional
Código CIE-10	Décima versión de la Clasificación Internacional de Enfermedades y otros problemas de salud y determina los códigos utilizados para clasificar las enfermedades.	Cualitativa nominal	Código CIE-10 (diagnóstico principal)
Clasificación ASA	Clasificación diseñada para describir el estado físico prequirúrgico de los pacientes, teniendo en cuenta sus enfermedades.	Cualitativa ordinal	1 = I 2 = II 3 = III 4 = IV 5 = V 6 = VI
Cirugía emergente	Procedimiento quirúrgico realizado de forma urgente por la condición clínica del paciente.	Cualitativa dicotómica	1 = Si 2 = No
Antibiótico profiláctico	Administración preoperatoria de una dosis de antibiótico para prevención de infección del sitio operatorio.	Cualitativa dicotómica	1 = Si 2 = No
Paciente oncológico	Paciente con historia de cáncer o enfermedad oncológica activa en el momento de la cirugía.	Cualitativa dicotómica	1 = Si 2 = No
Paciente recién nacido	Edad cronológica menor a 4 semanas o 28 días desde el nacimiento	Cualitativa dicotómica	1 = Si 2 = No
Cardiopatía no corregida	Presencia de cardiopatía congénita no intervenida al momento de la creación de la anastomosis.	Cualitativa dicotómica	1 = Si 2 = No
Neumopatía activa	Patología pulmonar establecida con requerimiento de oxígeno en el momento del procedimiento.	Cualitativa dicotómica	1 = Si 2 = No
Preparación intestinal	Administración de un régimen de	Cualitativa	1 = Si

Tabla 2-1: Tabla de variables

Nombre de la variable	Definición de la Variable	Tipo y nivel de medición	Categorización
	preparación intestinal previo a la creación de la anastomosis.	dicotómica	2 = No
Anastomosis de intestino delgado	Anastomosis intestinal que involucra cualquier segmento de íleon o yeyuno, excepto ileotransverso anastomosis	Cualitativa dicotómica	1 = Si 2 = No
Anastomosis de colon	Anastomosis que involucra cualquier segmento del colon (incluyendo ileotransversostomías)	Cualitativa dicotómica	1 = Si 2 = No
Cierre de ostomía	Anastomosis intestinal realizada con el objetivo de cerrar un estoma previamente establecido.	Cualitativa nominal	1 = Si 2 = No
Tipo de anastomosis	Disposición anatómica de la anastomosis según la orientación de los cabos.	Cualitativa nominal	1 = Término terminal 2 = Término lateral 3 = Latero lateral
Diferencia de calibre de los cabos	Discrepancia de diámetro entre los dos cabos que conforman la anastomosis que obligan a emplear estrategias de remodelación intestinal.	Cuantitativa discreta	Razón entre el diámetro del cabo más grande y el más pequeño
Anastomosis múltiples	Dos o más anastomosis intestinales llevadas a cabo en un mismo procedimiento.	Cualitativa nominal	1 = Si 2 = No
Bridas intraoperatorias	Descripción macroscópica de adherencias intestinales viscero viscerales o viscero parietales.	Cualitativa nominal	1 = Si 2 = No
Anastomosis manual	Anastomosis llevada a cabo con sutura manual sin utilizar sutura mecánica.	Cualitativa nominal	1 = Si 2 = No
Anastomosis en un plano	Anastomosis conformada por una única línea de sutura.	Cualitativa nominal	1 = Si 2 = No
Anastomosis con sutura interrumpida	Anastomosis elaborada con puntos simples interrumpidos.	Cualitativa nominal	1 = Si 2 = No
Material de sutura	Tipo de material de sutura empleado para	Cualitativa	Nombre del material

Tabla 2-1: Tabla de variables

Nombre de la variable	Definición de la Variable	Tipo y nivel de medición	Categorización
	la construcción de la anastomosis.	nominal	empleado
Sutura mecánica	Uso de sutura mecánica en la creación de la anastomosis.	Cualitativa nominal	1 = Si 2 = No
Laparostomía	Necesidad de manejo con abdomen abierto al finalizar el procedimiento quirúrgico.	Cualitativa nominal	1 = Si 2 = No
Ostomía de protección	Creación o presencia de una ostomía derivativa como estrategia para prevenir la falla de la anastomosis.	Cualitativa nominal	1 = Si 2 = No
Clasificación de la herida	Presencia o no de contaminación macroscópica (ej. peritonitis) al momento del procedimiento quirúrgico.	Cualitativa, nominal	
Duración de la cirugía	Tiempo transcurrido desde la incisión hasta el cierre de la piel.	Cuantitativa continua	Tiempo en minutos
Experiencia del cirujano	Nivel de preparación del profesional que lleva a cabo el procedimiento quirúrgico.	Cualitativa nominal	1 = Cirujano 2 = Residente
Inotropía intraoperatoria	Necesidad de infusión de agentes vasoactivos durante el procedimiento quirúrgico.	Cualitativa nominal	1 = Si 2 = No
Sangrado intraoperatorio	Estimación de las pérdidas de sangre durante el procedimiento quirúrgico.	Cuantitativa continua	Volumen en mL (calcular %volemia)
Transfusión perioperatoria	Transfusión de hemocomponentes durante el procedimiento o en las 24 horas siguientes.	Cualitativa nominal	1 = Si 2 = No
Analgesia peridural	Instauración de analgesia epidural posterior al procedimiento quirúrgico.	Cualitativa nominal	1 = Si 2 = No
Necesidad de UCI POP	Indicación de traslado a la unidad de cuidado intensivo para los cuidados postquirúrgicos.	Cualitativa nominal	1 = Si 2 = No
Indicación de UCI	Razón por la cual se indica el traslado a	Cualitativa	1 = Soporte ventilatorio

Tabla 2-1: Tabla de variables

Nombre de la variable	Definición de la Variable	Tipo y nivel de medición	Categorización
	UCI para los cuidados postquirúrgicos.	nominal	y/o hemodinámico 2 = Abdomen abierto 3 = Comorbilidades
Hemoglobina	Valor de la hemoglobina (g/dL) el día del procedimiento quirúrgico o el último valor más reciente previo al procedimiento.	Cuantitativa continua	Hemoglobina en gr/dL
Albúmina	Valor de la albúmina sérica (g/dL) el día del procedimiento quirúrgico o el último valor más reciente previo al procedimiento.	Cuantitativa continua	Albúmina sérica en gr/dL
Sonda nasogástrica POP	Posicionamiento de sonda nasogástrica para descompresión del tracto digestivo en el postoperatorio inmediato.	Cualitativa nominal	1 = Si 2 = No
Día de inicio de la vía oral	Días postoperatorios transcurridos en el momento del inicio de la vía oral.	Cuantitativa discreta	Número de días
Recuento de leucocitos al tercer día postoperatorio	Recuento absoluto de leucocitos expresado en número de células por microlitro de sangre en una muestra recolectada al menos 72 horas después del procedimiento.	Cuantitativa continua	Número de células/microlitro
Recuento de neutrófilos al tercer día postoperatorio	Recuento absoluto de neutrófilos expresado en número de células por microlitro de sangre en una muestra recolectada al menos 72 horas después del procedimiento.	Cuantitativa continua	Número de células/microlitro
Proteína C reactiva al tercer día postoperatorio	Niveles de proteína C reactiva sérica expresados en mg/L en una muestra recolectada al menos 72 horas después del procedimiento.	Cuantitativa continua	Nivel de PCR en mg/L
Falla de la anastomosis (variable desenlace)	Dehiscencia de sutura intestinal identificada en una reintervención	Cualitativa nominal	1 = Si 2 = No

Tabla 2-1: Tabla de variables

Nombre de la variable	Definición de la Variable	Tipo y nivel de medición	Categorización
	quirúrgica, que puede o no estar asociada a colección intraabdominal y/o peritonitis.		
Reoperación por otra causa	Nueva intervención quirúrgica realizada después de la cirugía índice en la cual se descarta la dehiscencia de la sutura intestinal.	Cualitativa nominal	Descripción de la causa de la reoperación
Infección de sitio operatorio superficial o profunda	Infección del sitio quirúrgico que compromete la piel, tejido subcutáneo o tejidos profundos de la pared abdominal incluyendo el plano muscular y la fascia.	Cualitativa nominal	1 = Si 2 = No
Infección de sitio operatorio órgano espacio	Infección del sitio quirúrgico que compromete la cavidad peritoneal con la presencia de una colección o absceso.	Cualitativa nominal	1 = Si 2 = No
Ostomía por falla de anastomosis	Necesidad de derivación intestinal posterior al procedimiento quirúrgico debido a dehiscencia de la anastomosis.	Cualitativa nominal	1 = Si 2 = No
Días de hospitalización (variable desenlace)	Tiempo transcurrido desde la cirugía índice hasta el egreso hospitalario.	Cuantitativa continua	Tiempo en días
Día POP de la reintervención	Número de días transcurridos desde el procedimiento quirúrgico hasta la reoperación en pacientes con falla de la anastomosis.	Cuantitativa discreta	Número de días
Reingreso	Reconsulta al servicio de urgencias por cualquier causa, posterior al egreso de la hospitalización índice en que se realizó la cirugía.	Cualitativa nominal	1 = Si 2 = No
Reingreso por causa de la cirugía	Reconsulta al servicio de urgencias por causa relacionada con la cirugía, posterior al egreso de la hospitalización índice.	Cualitativa nominal	1 = Si 2 = No
Muerte (variable desenlace)	Fallecimiento durante la evolución clínica posterior al procedimiento quirúrgico.	Cualitativa nominal	1 = Si 2 = No

Tabla 2-1: Tabla de variables

Nombre de la variable	Definición de la Variable	Tipo y nivel de medición	Categorización
Causa de la muerte	Causa que explica el fallecimiento del paciente.	Cualitativa nominal	Descripción de la causa

Una vez completada la digitación de la información en la base de datos del estudio, se procedió a la verificación de la calidad de la información mediante revisión por un segundo par contrastando contra la fuente primaria de información.

2.7.2 Instrumentos de recolección de información

2.7.2.1 Búsqueda de historias clínicas y/o búsqueda manual en bases de datos del servicio de cirugía pediátrica.

2.7.2.2 Revisión retrospectiva y extracción de datos por un mismo investigador.

2.7.2.3 Registro de variables en una base de datos creada a partir de un formulario con respuestas predeterminadas (Google Forms).

2.7.3 Métodos para el control de calidad de los datos

Se realizó revisión pareada de cada registro por un segundo investigador. Adicionalmente, previo al análisis, se realizó una verificación de datos faltantes, datos extremos y posibles inconsistencias por parte del asesor metodológico.

2.8 Desenlaces

El desenlace principal del estudio es la ocurrencia de falla en la anastomosis, definida como la presencia de solución de continuidad de la sutura intestinal, con o sin salida de contenido intraluminal y/o peritonitis, identificada en una intervención quirúrgica posterior a la cirugía índice.

No se tuvieron en cuenta otras modalidades diagnósticas como, por ejemplo, la presencia de una colección perianastomótica en la que no se haya considerado necesaria la reintervención por vía abierta o la extraluminización de medio de contraste del intestino en una escanografía postoperatoria. Lo anterior debido a los posibles sesgos derivados de la variabilidad en el rendimiento diagnóstico de las diferentes modalidades de imagen que pudieran sobreestimar la frecuencia del evento. Los desenlaces secundarios fueron la infección del sitio operatorio, el tiempo de estancia hospitalaria, el reingreso antes de 30 días y la mortalidad antes de 30 días.

2.9 Procesamiento y análisis de datos

Con el fin de describir y caracterizar la población de estudio y los factores elegibles, se realizó un análisis descriptivo según la naturaleza de la variable (ver Tabla de variables). Las variables cualitativas fueron resumidas mediante frecuencias absolutas y relativas. Se calcularon medidas de resumen y dispersión para las variables cuantitativas, según cumplimiento de normalidad.

Para la construcción de un modelo predictivo, se realizó un modelo univariado para seleccionar las variables candidatas; se consideraron elegibles variables que en el modelo univariado reportaron un valor p menor o igual a 0.1. El número de variables para incluir en el modelo final se definieron *a priori* con base en la frecuencia de casos de fallo de anastomosis. Se realizó un modelo de regresión logística utilizando una aproximación

stepwise backward usando las variables elegibles del modelo univariado. Para escoger el mejor modelo se tuvo en cuenta como criterio la bondad de ajuste del modelo, medida con el Criterio de Información de Akaike (AIC), el cual sugiere una mejor bondad de ajuste cuando su valor es menor. Se estableció 0.05 como el nivel de significancia. Los análisis fueron realizados en el programa Stata.

2.10 Consideraciones éticas

El proyecto fue evaluado y aprobado para su ejecución en el Comité de Ética en la Investigación de la Fundación HOMI el 30 de octubre de 2023 con Acta No. 84 623-23R. Toda la información extraída de las historias clínicas fue manejada de forma confidencial según los lineamientos del comité. No se incluyeron datos que permitieran identificar a ninguno de los participantes. Por tratarse de una serie de casos de análisis retrospectivo, el proyecto estuvo exento de la consecución de consentimiento informado.

Adicionalmente, por la naturaleza del proyecto, se consideró un trabajo de investigación con riesgo bajo, teniendo en cuenta que no involucró intervenciones experimentales, sino que tuvo el objetivo de identificar factores de riesgo de un evento clínico de interés a partir de la revisión retrospectiva de registros clínicos. Se garantizó el cumplimiento de las Buenas Prácticas Clínicas mediante la retroalimentación de todos los avances del estudio al Comité de Ética en la Investigación por los medios dispuestos para ello, desde la aprobación del proyecto hasta su publicación.

3. Resultados

Se realizó la búsqueda de casos elegibles en la base de datos de procedimientos quirúrgicos del servicio de Cirugía Pediátrica de la Fundación HOMI desde enero de 2017 hasta julio de 2023 mediante los términos “anastomosis”, “intestino”, “intestinal”, “cierre” y “ostomía”, identificando 503 casos potencialmente elegibles para la revisión de historias clínicas.

Posterior a la revisión, fueron incluídas 449 anastomosis en 404 pacientes, con un rango de 1 a 5 eventos quirúrgicos independientes por participante. 54 casos fueron excluidos. El algoritmo de selección y los motivos de exclusión se ilustran en la **Figura 3-1**:

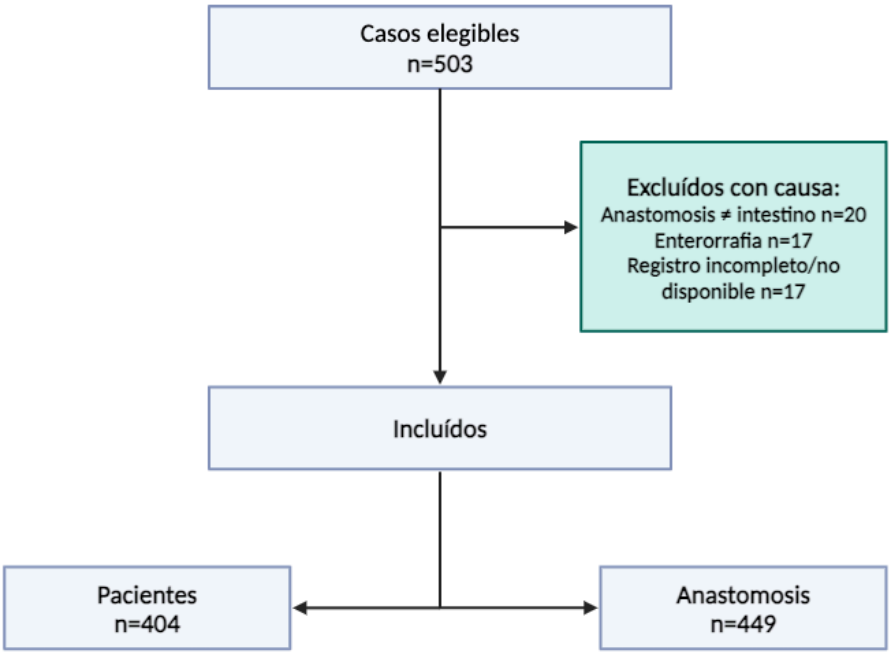

Figura 3-1: Algoritmo de selección

Motivos de exclusión: 1) Anastomosis de un segmento diferente a intestino (n=20, 37%). 2) Enterorrafia: sutura intestinal que involucra menos del 100% de la circunferencia (n=17, 31.5%). 3) Registro clínico incompleto/no disponible (n=17, 31.5%).

3.1 Análisis descriptivo

3.1.1 Variables demográficas

Del total de procedimientos registrados, 55.0% de las anastomosis se realizaron en pacientes de sexo masculino (n=247) y 44.99% en pacientes de sexo femenino (n=202). El promedio de edad fue 4.95 años (DE 5.33, mediana 2, RIQ 8.4) y se identificaron 39 (8.69%) casos de pacientes que requirieron intervención durante el periodo neonatal. El estado nutricional fue normal en 235 casos (54.65%) y se identificó algún grado de riesgo nutricional en 45.35% de los casos, el cual fue secundario a exceso de peso (sobrepeso u obesidad) en 56 casos (13.02%) y a bajo peso (riesgo de desnutrición, desnutrición leve a severa, riesgo de delgadez o delgadez) en 139 casos (32.33%).

El escenario clínico más frecuente en el que fue necesaria la creación de una anastomosis intestinal fue la patología inflamatoria aguda (n=211, 46.99%), en la que se destacan la enterocolitis necrosante, la invaginación y el vólvulo intestinal como diagnósticos más frecuentes. En segundo lugar, se encuentra la patología congénita (n=180, 40.09%), representada en la mayoría de los casos por malformaciones anorrectales corregidas, malformaciones de la vía biliar con reconstrucción bilioentérica en Y-de-Roux y enfermedad de Hirschsprung. Otras indicaciones menos frecuentes fueron los tumores (n=29, 6.46%), la patología extraabdominal (n=11, 2.45%), la patología funcional (n=11, 2.45%) y el trauma (n=7, 1.56%) (**Tabla 3-1**).

Tabla 3-1: Características demográficas de la población

Característica	n	%
Edad		
Promedio	4.95 años (DE 5.33, mediana 2, RIQ 8.4)	
Menores de 30 días	39 (8.69)	
Sexo		
Masculino	247	55.0
Femenino	202	44.99%
Estado nutricional		
Bajo peso	139	32.33
Sobrepeso u obesidad	56	13.02
Diagnóstico		
Patología inflamatoria aguda	211	46.99
Patología congénita	180	40.09
Tumores	29	6.46
Patología extraabdominal	11	2.45
Patología funcional	11	2.45
Trauma	7	1.56

3.1.2 Variables preoperatorias

Las variables preoperatorias involucran factores del paciente, parámetros bioquímicos y factores del procedimiento. En el primer grupo, se evaluaron las comorbilidades relevantes incluyendo: patología oncológica (n=26, 5.79%), cardiopatía compleja (n=32, 7.13%) y neumopatía activa (n=51, 11.36%). En segundo lugar, se tuvo en cuenta la medición más reciente de hemoglobina y albúmina durante el último mes antes del procedimiento, identificando 357 (79.51%) registros disponibles para la hemoglobina con un promedio de 11.95 gr/dL (DE 2.35, mediana 12, RIQ 3.3) y 162 (36.08%) registros disponibles para la albúmina con un promedio de 3.19 gr/dL (DE 1.9, mediana 3.0, RIQ 1.3).

En cuanto a los factores del procedimiento, todos los pacientes fueron clasificados de acuerdo al riesgo anestésico mediante la escala de la Sociedad Americana de Anestesiólogos (ASA), encontrando que la categoría más frecuente fue ASA II en 47.22% de los casos (n=212), seguida de ASA III (n=148, 32.96%) y ASA I (n=49, 10.91%). En menor proporción, se identificaron 39 casos clasificados como ASA IV (8.69%) y solo 1 caso ASA V (0.22%).

La prioridad de la intervención fue emergente en 167 casos (37.19%), en comparación con 282 casos electivos (62.81%). La adherencia a la administración de antibiótico profiláctico fue del 97.77%, identificando 10 casos (2.23%) en los que no hubo prescripción por motivos no explícitos en la historia clínica. En 32 eventos (7.13%) se utilizó algún régimen de preparación intestinal prequirúrgica, bien fuera con enemas o con soluciones orales de alto volumen. Ninguno de dichos esquemas involucró el uso de antibióticos orales. Finalmente, la analgesia peridural fue empleada como parte del esquema multimodal de control del dolor en 92 casos (20.49%) (**Tabla 3-4**).

Tabla 3-2: Variables preoperatorias

Variable	n	%
Comorbilidad		
Neumopatía activa	51	11.36
Cardiopatía compleja o no corregida	32	7.13
Patología oncológica	26	5.79
Hemoglobina (g/dL)	357 (79.51)	
Promedio	11.95 (DE 2.35, mediana 12, RIQ 3.3)	
Albúmina (g/dL)	162 (36.08)	
Promedio	3.19 (DE 1.9, mediana 3.0, RIQ 1.3)	

Tabla 3-2: Variables preoperatorias

Variable	n	%
ASA		
I	49	10.91
II	212	47.22
III	148	32.96
IV	39	8.69
V	1	0.22
Prioridad de la intervención		
Electiva	282	62.81
Emergente	167	37.19
Profilaxis antibiótica	439	97.77
Preparación intestinal	32	7.13
Analgesia peridural	92	20.49

3.1.3 Variables intraoperatorias

Se tuvieron en cuenta aspectos del abordaje, la técnica quirúrgica y la respuesta fisiológica del paciente durante la intervención. Iniciando con la experiencia del cirujano, se encontró que 283 procedimientos (63.03%) fueron ejecutados por personal en entrenamiento bajo supervisión del especialista. Por las características de la fuente de información, no fue posible discriminar la proporción de casos realizados de acuerdo al año de formación.

El tiempo quirúrgico promedio fue 186.36 minutos (DE 108.74, mediana 150, RIQ 105), observando que el procedimiento más corto tuvo una duración de 40 minutos y el más extenso 840 minutos. La clasificación de la herida quirúrgica fue limpia-contaminada o contaminada en 380 casos (85.01%) y sucia en 67 (14.99%). Del total de las

anastomosis, 185 (41.20%) fueron realizadas en el contexto del cierre de un estoma previo y el 58.8% restante (n=264) fueron anastomosis primarias.

Durante el abordaje inicial se identificaron 217 casos (48.33%) con presencia de bridas intraoperatorias. Respecto al segmento intestinal involucrado, 56.79% (n=255) de los casos correspondieron a anastomosis exclusivamente de intestino delgado y 46.10% (n=207) involucraron al menos un segmento de colon, bien fueran anastomosis yeyuno-cólicas, ileo-cólicas o colo-cólicas, sin discriminación entre cada una de ellas. En cuanto al tipo de anastomosis, la configuración anatómica fue término terminal en 301 casos (67.04%), latero lateral en 97 (21.60%) y término lateral en 51 (11.36%).

La diferencia de calibre entre los cabos se documentó en 332 casos (73.94%), encontrando una relación de 1:1 en el 64.76% (n=215), 2:1 en 19.88% (n=66) y mayor a 2:1 en 15.36% (n=51). La técnica para la elaboración de la anastomosis fue manual en 359 casos (79.96%) y con grapadora quirúrgica en 90 (20.04%), de los cuales 71 fueron confeccionados únicamente con sutura mecánica, sin refuerzos adicionales (15.81%). En el grupo de las anastomosis manuales, 345 (92.99%) se realizaron con sutura interrumpida y 26 (7.01%) con sutura continua. El espesor o profundidad de la sutura en la pared intestinal no fue documentado de forma sistemática en las descripciones quirúrgicas, por lo que no se incluyó dentro de las variables de análisis.

Se utilizó un único plano en 391 eventos (87.08%) y dos planos en los 58 restantes (12.92%). El material de sutura más frecuentemente utilizado para la elaboración del primer plano fue el monofilamento absorbible en 92.74% de los casos (n=332), seguido del multifilamento absorbible en 5.87% (n=21) y el monofilamento no absorbible en 1.40% (n=5). De los eventos en los que se confeccionó un segundo plano, el orden de frecuencia de uso de los diferentes materiales de sutura fue similar al del primer plano.

En el 4.23% (n=19) de los casos fue necesaria la creación de al menos dos o más anastomosis intestinales de forma simultánea en el mismo evento. Para estos registros se analizó solo una de las anastomosis, dando prioridad a aquellas elaboradas con sutura mecánica. Se realizó la búsqueda activa de los registros de anastomosis múltiples en los que hubo al menos una con técnica manual y otra con grapadora quirúrgica, sin identificar casos de fuga anastomótica en ninguno de los casos (n=3, 0.66%).

Al finalizar el procedimiento, se creó una ostomía de protección en 4.45% de los casos (n=20) y se realizó cierre parcial de la pared abdominal con laparostomía en 22.27% (n=100). En 15.59% de los procedimientos (n=70) fue necesaria la infusión transoperatoria de medicamentos inotrópicos o vasoconstrictores sistémicos para mantener la estabilidad hemodinámica. Hubo documentación del sangrado intraoperatorio en 337 casos (75.05%) con un rango entre 30 a 2000 mL, lo cual correspondió a una pérdida promedio del 8.24% (DE 15.34, mediana 2.74, RIQ 11.64) de la volemia calculada por Kg de peso según la edad del paciente (90 ml/Kg en menores de 3 meses, 80 ml/Kg entre 3 meses y 2 años, 70 ml/Kg en mayores de 2 años). El requerimiento transfusional intraoperatorio fue del 23.39% (n=105) (**Tabla 3-3**).

Tabla 3-3: Variables intraoperatorias

Variable	n	%
Experiencia del cirujano		
Residente	283	63.03
Especialista	166	36.97
Duración de la cirugía		
Promedio (minutos)	186.36 (DE 108.74, *M* 150, RIQ 105)	
Clasificación de la herida		
Limpia-contaminada o contaminada	380	85.01

Tabla 3-3: Variables intraoperatorias

Variable	n	%
Sucia	67	14.99
Bridas intraoperatorias	217	48.33
Anastomosis de intestino delgado	255	56.79
Anastomosis de colon (incluyendo ileotransversostomías)	207	46.10
Tipo de anastomosis		
Término terminal	301	67.04
Latero lateral	97	21.60
Término lateral	51	11.36
Diferencia de calibre entre los cabos	**332**	**73.94**
1:1	215	64.76
2:1	66	19.88
>2:1	51	15.36
Técnica de elaboración		
Sutura manual	359	79.96
Sutura mecánica	90	20.04
Número de planos		
1	391	87.08
2	58	12.92
Tipo de sutura		
Interrumpida	345	92.99
Continua	26	7.01
Material de sutura del primer plano		
Monofilamento absorbible	332	92.74
Multifilamento absorbible	21	5.87
Monofilamento no absorbible	5	1.40
Anastomosis múltiples	19	4.23
Ostomía de protección	20	4.45
Laparostomía	100	22.27

Tabla 3-3: Variables intraoperatorias

Variable	n	%
Inotropía intraoperatoria	70	15.59
Transfusión intraoperatoria	105	23.39
Sangrado intraoperatorio (% volemia) Promedio	**337 (75.05)** 8.24 (DE 15.34, *M* 2.74, RIQ 11.64)	

3.1.4 Variables postoperatorias

En 44.77% (n=201) de los casos hubo indicación de manejo postquirúrgico en la unidad de cuidado intensivo (UCI) debido a la necesidad de soporte vital invasivo, monitorización estrecha por tratarse de cirugía mayor o debido a las comorbilidades del paciente. Se realizó descompresión con sonda nasogástrica durante el postoperatorio en 251 casos (55.90%) y el inicio de la vía oral luego del procedimiento ocurrió, en promedio, el sexto día postoperatorio (DE 8.19, mediana 4, RIQ 5).

No se realizó medición de reactantes de fase aguda de forma rutinaria en el postoperatorio, pero se incluyeron en el análisis aquellos pacientes con datos disponibles. Al tercer día posquirúrgico, 139 (30.95%) casos contaron con disponibilidad de hemograma (recuento absoluto de leucocitos y neutrófilos) y 96 (21.38%) con medición de PCR. El promedio en el recuento de leucocitos fue 11730.75/µL (DE 5645.27, mediana 10391.50, RIQ 7335), de neutrófilos 7990.27/µL (DE 5014.89, mediana 6662, RIQ 6884) y niveles de PCR 161 mg/L (DE 104.95, mediana 127, RIQ 160.7) (**Tabla 3-4**).

Tabla 3-4: Variables postoperatorias

Variable	n	%
Vigilancia postoperatoria en UCI	201	44.77
Uso de sonda nasogástrica	251	55.90
Inicio de la vía oral Promedio (día postoperatorio)	6 (DE 8.19, mediana 4, RIQ 5)	
Recuento absoluto de leucocitos séricos al tercer día postoperatorio Promedio (#/uL)	**139 (30.95)** 11730.7 (DE 5645.2, *M* 10391.5, RIQ 7335)	
Recuento absoluto de neutrófilos séricos al tercer día postoperatorio Promedio (#/uL)	**139 (30.95)** 7990.2 (DE 5014.8, *M* 6662, RIQ 6884)	
Proteína C reactiva sérica al tercer día postoperatorio Promedio (mg/L)	**96 (21.38)** 161 (DE 104.95, mediana 127, RIQ 160.7)	

3.1.5 Desenlaces

El principal desenlace del presente estudio fue la falla de la anastomosis, la cual se documentó en 59 casos (**13.14%**). La fuga se diagnosticó, en promedio, 5.47 días (DE 4.88, mediana 4.0, RIQ 3) después de la cirugía índice y el manejo de la dehiscencia de la sutura intestinal fue una enterorrafia o nueva anastomosis en 47 casos (81.03%) y la derivación intestinal con un estoma proximal al lugar de la fuga en 26 casos (41.94%).

En el 32.29% de los casos (n=145) hubo indicación de una reoperación por causa diferente al fracaso de la anastomosis, que en la mayoría de los eventos fue la presencia de abdomen abierto (n=73, 50.34%). La incidencia de infección de sitio operatorio

superficial o profunda fue de 5.79% (n=26) y la incidencia de infección de sitio operatorio órgano espacio fue del 15.14% (n=68).

El tiempo promedio de estancia hospitalaria fue 29.14 días (DE 61.06, mediana 10.00, RIQ 18) y el tiempo promedio de seguimiento fue 14.07 meses (DE 19.36, mediana 4.00, RIQ 20). La tasa de reingreso postoperatorio inferior a 30 días por causa de la cirugía fue de 4.68% (n=21) y la tasa de mortalidad fue de 7.8% (n=35). Las causas de muerte se encuentran explicadas en la **tabla 3-5**.

Tabla 3-5: Causas de mortalidad

Descripción	n	%
Choque séptico refractario	27	77.14
Progresión de patología oncológica de base	3	8.57
Choque cardiogénico	2	5.71
Falla ventilatoria	1	2.85
Hipoglicemia refractaria	1	2.85
Choque vasopléjico secundario a quemadura	1	2.85

3.2 Análisis univariado y multivariado

La **tabla 3-6** presenta los resultados del análisis univariado para la selección de las variables a incluir en el modelo predictivo. Se marcan con un asterisco (*) las variables que presentaron un valor menor o igual a 0.1.

Tabla 3-6: Resultados análisis univariado

Variable	OR	IC95%	Valor p	Sign.
Factores relacionados con el paciente				
Edad	0.899	0.84 a 0.962	0.002	*
Recién nacido	2.16	0.969 a 4.814	0.06	*
Sexo				
Masculino	Ref			
Femenino	1.211	0.648 a 1.941	0.683	
Estado nutricional				
Normal	Ref			
Sobrepeso	0.761	0.302 a 1.92	0.563	
Bajo peso	1.066	0.584 a 1.948	0.835	
Diagnóstico clínico				
Patología congénita	Ref			
Patología inflamatoria aguda	2.263	1.195 a 4.286	0.012	*
Masa o tumor	0.815	0.176 a 3.765	0.793	
Trauma	1.833	0.207 a 16.251	0.586	
Patología extraabdominal	1.1	0.132 a 9.187	0.93	
Patología funcional	6.286	1.65 a 23.942	0.007	*
Patología oncológica de base	0.855	0.248 a 2.941	0.803	
Cardiopatía no corregida	2.872	1.258 a 6.556	0.012	*
Neumopatía activa	3.774	1.93 a 7.382	0.000	*
Hemoglobina prequirúrgica	0.847	0.748 a 0.960	0.01	*
Albúmina prequirúrgica	0.321	0.186 a 0.553	0.000	*
Clasificación ASA				
I	Ref			
II	0.468	0.168 a 1.301	0.146	
III	1.527	0.589 a 3.962	0.384	

Tabla 3-6: Resultados análisis univariado

Variable	OR	IC95%	Valor p	Sign.
IV	4.013	1.368 a 11.77	0.011	*
V	1	.	.	
Prioridad de la intervención				
Electiva	Ref			
Emergente	3.991	2.237 a 7.122	0.000	*
Profilaxis antibiótica	0.73	0.091 a 5.868	0.767	
Preparación intestinal				
Si	Ref			
No	0.803	0.297 a 2.175	0.667	
Analgesia peridural	0.571	0.261 a 1.251	0.162	
Factores del relacionados con el procedimiento quirúrgico				
Experiencia del cirujano				
Especialista	Ref			
Residente	0.844	0.482 a 1.476	0.553	
Duración de la cirugía	0.996	0.992 a 1	0.028	*
Clasificación de la herida				
Limpia contaminada o contaminada	Ref			
Sucia	4.232	2.282 a 7.848	0.000	*
Cierre de ostomía	0.219	0.105 a 0.457	0.000	*
Bridas intraoperatorias	0.758	0.436 a 1.319	0.327	
Anastomosis de intestino delgado	1.443	0.817 a 2.549	0.207	
Anastomosis de colon	0.84	0.483 a 1.461	0.538	
Tipo de anastomosis				
Término terminal	Ref			
Latero lateral	0.69	0.332 a 1.431	0.318	
Término lateral	0.8	0.322 a 1.989	0.631	
Diferencia de calibre entre los cabos				
1:1	Ref			

Tabla 3-6: Resultados análisis univariado

Variable	OR	IC95%	Valor p	Sign.
2:1	0.641	0.254 a 1.619	0.347	
>2:1	0.546	0.183 a 1.629	0.278	
Técnica de elaboración				
Sutura mecánica	Ref			
Sutura manual	1.265	0.614 a 2.606	0.525	
Número de planos				
1	Ref			
2	0.453	0.158 a 1.299	0.141	
Tipo de sutura				
Interrumpida	Ref			
Continua	0.248	0.033 a 1.869	0.176	
Material de sutura del primer plano				
Monofilamento absorbible	Ref			
Monofilamento no absorbible	Ref			
Multifilamento absorbible	1.501	0.483 a 4.662	0.483	
Anastomosis múltiples	3.283	1.197 a 9.006	0.021	*
Ostomía de protección	1.7	0.548 a 5.271	0.358	
Laparostomía	14.142	7.542 a 26.518	0.000	*
Inotropía intraoperatoria	2.076	1.082 a 3.984	0.028	*
Transfusión intraoperatoria	2.616	1.473 a 4.645	0.001	*

Teniendo en cuenta los resultados del análisis univariado y el tamaño de la muestra, se consideró formular un modelo de 6 variables. No obstante, luego del proceso de análisis de múltiples modelos, el que logró el mejor ajuste fue aquel que incluyó como variables: recién nacido, cirugía emergente, laparostomía, inotropía intraoperatoria, transfusión intraoperatoria, duración de la cirugía, albúmina prequirúrgica, herida sucia y neumopatía activa, con un AIC de 129.02. El consolidado de los resultados de las variables del modelo final se reportan en la **tabla 3-7**.

Tabla 3-7: Resultados análisis multivariado

Variable	Análisis univariado		Análisis multivariado	
	OR	**IC95%**	**OR**	**IC95%**
Recién nacido	2.16	0.969 a 4.814	0.295	0.076 a 1.15
Neumopatía activa	3.774	1.93 a 7.382	2.371	0.018 a 3.477
Albúmina prequirúrgica	0.321	0.186 a 0.553	0.637	0.328 a 1.237
Cirugía emergente	3.991	2.237 a 7.122	1.903	0.583 a 6.212
Herida sucia	4.232	2.282 a 7.848	0.615	0.202 a 1.871
Laparostomía	**14.142**	**7.542 a 26.518**	**7.86**	**2.099 a 29.427**
Inotropía	2.076	1.082 a 3.984	2.35	0.694 a 7.961
Transfusión	2.616	1.473 a 4.645	1.667	0.621 a 4.473
Duración de la cirugía	0.996	0.992 a 1	0.996	0.989 a 1.003

Otros modelos explorados fueron aquellos que incluyeron todas las variables (AIC 139.18) y al menos el diagnóstico de ingreso o la presencia de más de una comorbilidad (AIC modelo con patología inflamatoria: 130.84; AIC modelo con patología funcional: 129.45; AIC modelo con inclusión de cardiopatía no corregida: 130.77).

Explorando el supuesto que podría no haber independencia entre algunas variables teniendo en cuenta el curso clínico de la condición, se encontró menor bondad de ajuste en los modelos que usaron la hemoglobina prequirúrgica en vez de la transfusión intraoperatoria (AIC: 129.59), o la edad en vez de la condición de recién nacido (AIC: 132.36). En todos los modelos explorados la única variable que se asoció con mayor riesgo de fallo de anastomosis fue la presencia de laparostomía (OR 7.86, IC95% 2.099 a 29.427, p=0.002).

4. Discusión

En respuesta al objetivo principal del estudio, el único factor relacionado de forma estadísticamente significativa, con un incremento en el riesgo de falla de las anastomosis intestinales en pacientes pediátricos operados en HOMI entre enero de 2017 y julio de 2023 fue la laparostomía.

Muy pocos estudios en niños han evaluado los factores perioperatorios relacionados con la falla de anastomosis intestinales. Eeftinck Schattenkerk y cols., describieron una cohorte retrospectiva de 477 pacientes entre 1998 y 2018, identificando una incidencia de dehiscencia anastomótica del 5%, con una mediana de tiempo al diagnóstico de 6 días (RIQ 4). Dentro de los factores posiblemente relacionados con la fuga, describieron el sexo masculino y la clasificación ASA > III, sin embargo, por la baja frecuencia de presentación del desenlace, no fue posible realizar un modelo de regresión logística para establecer la fuerza de asociación con dichos factores (13).

La población descrita en el presente trabajo fue relativamente heterogénea en comparación con el estudio previamente referenciado, dado que los autores en dicha publicación incluyeron únicamente pacientes menores de 3 años. En contraste, el promedio de edad en esta población fue cercano a los 5 años, con una mediana de 2 (RIQ 8.4). La distribución por sexo fue similar entre hombres y mujeres, sin embargo, el diagnóstico más frecuente fue la patología inflamatoria aguda, representada principalmente por la enterocolitis necrosante y sus secuelas, a diferencia de la serie neerlandesa que describió una mayor proporción de pacientes operados por patología congénita (13).

Dentro de las variables demográficas, el hallazgo más excepcional fue la incidencia de algún grado de riesgo nutricional en más del 40% de la población, lo cual tiene implicaciones pronósticas serias en cuanto a los desenlaces quirúrgicos e incrementa el riesgo de morbimortalidad a nivel global (22,38), a pesar de no haber presentado asociación estadística con la ocurrencia de falla de anastomosis en esta cohorte.

Algunas series pediátricas se han dedicado a evaluar la influencia de variables aisladas en la incidencia de complicaciones de anastomosis intestinales como, por ejemplo, el uso de sutura mecánica en lactantes, la creación de anastomosis primarias en recién nacidos de muy bajo peso y el cierre de ostomías (1,10,12,52). No obstante, no hay literatura disponible que permita orientar de forma objetiva la evaluación perioperatoria de una anastomosis de alto riesgo en niños y la mayoría de la información deriva de estudios realizados en adultos con patología oncológica colorrectal (9,14).

A juicio de los autores, el presente estudio es el primero dedicado exclusivamente a evaluar factores predictores de falla de anastomosis intestinales en niños. Dentro de las variables preoperatorias evaluadas se encontró que una cuarta parte de los casos presentó al menos una comorbilidad, siendo la más frecuente la neumopatía activa, seguida de la cardiopatía no corregida y la patología oncológica. Estudios conducidos en adultos, han planteado la alteración funcional de algunas metaloproteinasas de matriz en pacientes con neumopatía crónica, lo cual podría predecir un déficit en la fase de remodelación intestinal luego de la creación de una anastomosis, sin embargo, no hay información similar en niños con condiciones como neumopatía crónica de la prematurez o hiperreactividad de la vía aérea (9).

Tan solo el 36% de los pacientes contó con medición prequirúrgica de albúmina. A pesar de sus limitaciones como parte de la evaluación nutricional del paciente crítico, la albúmina podría ser una herramienta valiosa en la valoración integral del paciente estable en plan de cierre de una ostomía de forma electiva y, con mucha frecuencia, es utilizada como parámetro indicador del estado nutricional en los estudios de anastomosis

intestinales (7,9,16,22,38). Ahora bien, alrededor del 40% de los casos en esta serie tuvieron una clasificación ASA > III y más del 30% fueron intervenidos de forma emergente, lo que se traduce en una incidencia no despreciable de patología aguda de alta de complejidad y podría explicar las limitaciones para lograr una optimización nutricional perioperatoria de forma rutinaria.

En cuanto a los factores relacionados con el procedimiento quirúrgico, la mayoría de los casos fueron ejecutados por personal en entrenamiento bajo supervisión, sin embargo, esta variable no tuvo ninguna influencia en la incidencia de falla de la anastomosis. Algunas de las variables de interés clínico posiblemente relacionadas con un mayor riesgo de dehiscencia anastomótica en el análisis univariado fueron la duración de la cirugía, la presencia de peritonitis al momento de la intervención, la creación de una anastomosis primaria o anastomosis múltiples, la laparostomía, la inotropía intraoperatoria y la transfusión postoperatoria; sin embargo, la única que demostró un incremento del riesgo de forma significativa en el análisis multivariado fue la laparostomía.

En la mayoría de los casos, la indicación de abdomen abierto fue la viabilidad cuestionable de los tejidos, la presencia de zonas de isquemia incipiente o no muy bien delimitada y el riesgo de síndrome compartimental abdominal postquirúrgico. Dado que la mayoría de las variables anotadas pueden considerarse subrogadas de un estado metabólico comprometido con deuda de oxígeno e hipoperfusión microvascular, consideramos que los resultados del análisis multivariado apoyan el valor pronóstico del criterio intraoperatorio del cirujano para determinar si una anastomosis es de alto riesgo.

Por otro lado, no se identificó ninguna relación entre los diferentes aspectos de la técnica quirúrgica y los desenlaces, sin embargo, no hubo registro universal de algunos datos relevantes para la técnica, como es el caso de la diferencia de calibre entre los cabos y las capas de intestino involucradas en la sutura manual. En cuanto al postoperatorio, cerca de la mitad de los casos requirieron vigilancia en UCI con uso rutinario de sonda

nasogástrica en el 56% debido a la presencia de íleo postoperatorio. Lo anterior explica la dificultad en la adherencia a los protocolos de reinicio temprano de la nutrición enteral, con una mediana de inicio de la vía oral de 4 días (RIQ 5). Entre el 20% y el 30% de los pacientes contaron con medición de reactantes de fase aguda al tercer día postoperatorio, no obstante, no fue posible plantear un análisis con estos parámetros dado que no se obtuvieron de forma rutinaria.

La incidencia de infección de sitio operatorio y de mortalidad se encontró dentro de los rangos descritos en la literatura. La tasa de falla anastomótica fue menor al límite superior de 30% descrito en estudios previos, con un promedio de 5.4 días al diagnóstico, también similar a los reportes disponibles a la fecha. La estrategia de manejo más frecuentemente utilizada posterior al diagnóstico de la dehiscencia fue la enterorrafia o creación de una nueva anastomosis, ponderando el riesgo de complicaciones relacionadas con una enterostomía y los desafíos inherentes a la reconexión intestinal en el futuro (52).

Pese a las valiosas perspectivas exploradas hasta el momento, el presente estudio cuenta con varias limitaciones. En primer lugar, se trata de una cohorte retrospectiva en un único centro especializado en la atención de patología de alta complejidad. Adicionalmente, durante el periodo del estudio, hubo 4 transiciones entre diferentes sistemas de historia clínica electrónica, lo cual limitó parcialmente la consecución de algunos registros clínicos.

Identificamos además un reporte no estandarizado de los hallazgos quirúrgicos en todos los casos, lo cual supone un obstáculo para ilustrar de forma detallada los pormenores de la técnica quirúrgica, especialmente en los casos de anastomosis elaboradas con técnica manual. Si bien la caracterización de las variables perioperatorias posiblemente implicadas en el fracaso de las anastomosis fue amplia, se incluyeron múltiples parámetros subrogados de una misma condición: hipoperfusión sistémica y

microvascular. Lo anterior podría implicar colinealidad en el análisis multivariado, reflejada en la menor bondad de ajuste de algunos de los modelos explorados.

A pesar del número creciente de publicaciones que buscan establecer los factores predictores de falla de anastomosis intestinales en población adulta, no existe una definición universal de fuga anastomótica. Para la década de 1990 se habían documentado más de 50 definiciones del evento, por lo que en 1991 el Grupo para el Estudio de la Infección Quirúrgica del Reino Unido propuso que la dehiscencia anastomótica debía definirse como “la fuga de contenido luminal de una unión quirúrgica entre dos vísceras huecas”, con evacuación de contenido a través de la herida o el dren, o la formación de un colección alrededor de la anastomosis (7).

Desde entonces, se han llevado a cabo múltiples consensos dirigidos a unificar los términos de estudio en materia de anastomosis intestinales y, en la actualidad, la definición mejor aceptada de fuga anastomótica es aquella propuesta por el Grupo Internacional para el Estudio del Cáncer de Recto (*ISREC*) (16,53,54). A pesar de ser una clasificación derivada de población adulta con patología oncológica colorrectal, es posible afirmar que refleja adecuadamente los grupos diagnósticos y terapéuticos en pacientes con fuga anastomótica, y constituye una nomenclatura razonable para las dehiscencias anastomóticas en niños.

Teniendo en cuenta dicha clasificación, todos los pacientes que presentaron fracaso de la anastomosis en el presente estudio pueden categorizarse como grado C, dado que requirieron una re-laparotomía para el diagnóstico y, asimismo, son comparables con la cohorte descrita por Eeftinck Schattenkerk y cols., quienes emplearon la misma clasificación (13). Consideramos deseable emplear este esquema en publicaciones futuras, con el fin de estandarizar los términos de reporte de las investigaciones dirigidas a caracterizar el mismo desenlace.

Los resultados del presente estudio, deben ser extrapolados con precaución, teniendo en cuenta que fue conducido en un centro de referencia de patología crítica pediátrica, el cual alberga la tercera parte de las Unidades de Cuidado Intensivo Pediátrico en la capital del país. En consecuencia, los resultados obtenidos reflejan las características especiales de esta población, en la que dominan las patologías agudas de alta complejidad en pacientes con alta incidencia de comorbilidades. Si bien la tasa de dehiscencia de anastomosis fue mayor al 10%, se encuentra dentro del rango descrito por la literatura y puede estar relacionada con la severidad del compromiso sistémico secundario al curso clínico de la enfermedad en la mayoría de los casos.

5. Conclusiones y recomendaciones

5.1 Conclusiones

5.1.1 El único factor predictor de falla anastomótica en la población evaluada fue el abdomen abierto, lo cual respalda el valor pronóstico del criterio intraoperatorio del cirujano para detectar anastomosis de alto riesgo.

5.1.2 Dado que la Fundación HOMI es un centro de referencia de patología pediátrica de alta complejidad, las variables demográficas de la población de estudio no representan al universo de los pacientes pediátricos y los resultados aquí registrados deben ser extrapolados con precaución.

5.1.3 La incidencia de falla de la anastomosis en la población de estudio se encuentra dentro del rango reportado en la literatura, un poco por encima del promedio debido a las características de la población.

5.1.4 Con el propósito de mejorar la detección temprana de las dehiscencias de anastomosis intestinales en niños, son necesarios estudios prospectivos y multicéntricos que permitan indagar el rol de los biomarcadores y plantear herramientas de predicción similares a las empleadas en adultos.

5.2 Recomendaciones

5.2.1 Instaurar la tamización nutricional rutinaria para todos los pacientes pediátricos con indicación de cirugía gastrointestinal, con el fin de identificar y derivar

oportunamente aquellos con riesgo hacia una valoración nutricional completa en la que se pueda establecer una intervención prequirúrgica pertinente.

5.2.2 Estandarizar los registros de descripción quirúrgica de anastomosis intestinales, evitando omitir los datos negativos, con el propósito de garantizar la disponibilidad de información sobre la duración del procedimiento, el tipo de herida, la presencia o ausencia de bridas, los segmentos intestinales involucrados (emplear reparos anatómicos estándar), el tipo de anastomosis según su disposición anatómica (término terminal, término lateral, latero lateral), la relación en el calibre de los cabos, la técnica de elaboración (manual o mecánica), el material de sutura del primer plano, el número de planos, el tipo de sutura (continúa o interrumpida), las capas de la pared intestinal involucradas (seromuscular o perforante), el número de anastomosis y su posición, la presencia de zonas dilatadas, la longitud de intestino residual en cm y la presencia o ausencia de válvula ileocecal.

5.2.3 Sospechar tempranamente la falla de anastomosis en pacientes con compromiso de parámetros hemodinámicos y metabólicos, quienes por lo general requerirán manejo con abdomen abierto; evaluar prudentemente la relación de riesgo beneficio entre una anastomosis de alto riesgo y una derivación precoz en el escenario clínico apropiado.

Bibliografía

1. Chandramouli B, Srinivasan K, Jagdish S, Ananthakrishnan N. Morbidity and mortality of colostomy and its closure in children. J Pediatr Surg. 2004;39(4):596-9.
2. Ballantyne GH. The experimental basis of intestinal suturing: Effect of surgical technique, inflammation, and infection on enteric wound healing. Dis Colon Rectum. 1984;27(1):61-71.
3. Thornton FJ, Barbul A. HEALING IN THE GASTROINTESTINAL TRACT. Surg Clin North Am. 1997;77(3):549-73.
4. Thompson SK, Chang EY, Jobe BA. Clinical review: Healing in gastrointestinal anastomoses, Part I. Microsurgery. 2006;26(3):131-6.
5. Bellows CF, Webber LS, Albo D, Awad S, Berger DH. Early predictors of anastomotic leaks after colectomy. Tech Coloproctology. 2009;13(1):41-7.
6. Woeste G, Müller C, Bechstein WO, Wullstein C. Increased Serum Levels of C-Reactive Protein Precede Anastomotic Leakage in Colorectal Surgery. World J Surg. 2010;34(1):140-6.
7. Kingham PT, Pachter LH. Colonic Anastomotic Leak: Risk Factors, Diagnosis, and Treatment. J Am Coll Surg. 2009;208(2):269-78.
8. Chen C. The Art of Bowel Anastomosis. Scand J Surg. 2012;101(4):238-40.
9. Morse BC, Simpson JP, Jones YR, Johnson BL, Knott BM, Kotrady JA. Determination of independent predictive factors for anastomotic leak: analysis of 682 intestinal anastomoses. Am J Surg. 2013;206(6):950-6.
10. Weih S, Jung V, Romero P, Chmelnik M, Holland-Cunz S. Intestinal Anastomoses in Small Children: Is There a Higher Risk? J Pediatr Gastroenterol Nutr. 2010;51(4):468-71.
11. Ross AR, Hall NJ, Ahmed SA, Kiely EM. The extramucosal interrupted end-to-end intestinal anastomosis in infants and children: a single surgeon 21 year experience. J Pediatr Surg. 2016;51(7):1131-4.

12. Bischoff A, Levitt MA, Lawal TA, Peña A. Colostomy closure: how to avoid complications. Pediatr Surg Int. 2010;26(11):1087-92.
13. Eeftinck Schattenkerk LD, Musters GD, de Jonge WJ. Should primary anastomosis be considered more? A retrospective analysis of anastomotic complications in young children. World J Pediatr Surg. 2023;(6):e000565.
14. Daams F, Luyer M, Lange JF. Colorectal anastomotic leakage: Aspects of prevention, detection and treatment. World J Gastroenterol. 2013;19(15):2293.
15. Liu Y, Wan X, Wang G, Ren Y, Cheng Y, Zhao Y, et al. A scoring system to predict the risk of anastomotic leakage after anterior resection for rectal cancer. J Surg Oncol. 2014;109(2):122-5.
16. Chadi SA, Fingerhut A, Berho M, DeMeester SR, Fleshman JW, Hyman NH, et al. Emerging Trends in the Etiology, Prevention, and Treatment of Gastrointestinal Anastomotic Leakage. J Gastrointest Surg. 2016;20(12):2035-51.
17. Ozmen I, Grupa VEM, Bedrikovetski S, Dudi-Venkata NN, Huisman DE, Reudink M, et al. Risk Nomogram Does Not Predict Anastomotic Leakage After Colon Surgery Accurately: Results of the Multi-center LekCheck Study. J Gastrointest Surg. 2022;(26):900-10.
18. Van Helsdingen CPM, Wildeboer ACL, Zafeiropoulou K, Jongen ACHM, Bosmans JWAM, Gallé C, et al. Histology and transcriptome insights into the early processes of intestinal anastomotic healing: a rat model. BJS Open. 2023;7(5):zrad099.
19. Zhang F, Qiao S, Li C, Wu B, Reischl S, Neumann P. The immunologic changes during different phases of intestinal anastomotic healing. J Clin Lab Anal. 2020;34(11):e23493.
20. Enestvedt CK, Thompson SK, Chang EY, Jobe BA. Clinical review: Healing in gastrointestinal anastomoses, Part II. Microsurgery. 2006;26(3):137-43.
21. Liu Y, Li B, Wei Y. New understanding of gut microbiota and colorectal anastomosis leak: A collaborative review of the current concepts. Front Cell Infect Microbiol. 2022;(12):1022603.
22. Martins DS, Piper HG. Nutrition considerations in pediatric surgical patients. Nutr Clin Pr. 2022;(37):510-520.
23. Lam A, Keskey R, Alverdy J. The invisible enemy: Gut microbiota and their role in anastomotic leak. Semin Colon Rectal Surg. 2022;33(2):100880.

24. Eickhoff R, Eickhoff SB, Katurman S, Klink CD, Heise D, Kroh A, et al. Influence of suture technique on anastomotic leakage rate—a retrospective analyses comparing interrupted—versus continuous—sutures. Int J Colorectal Dis. 2019;34(1):55-61.
25. Santos DRD, Calvo FC, Feijó DH, Araújo NPD, Teixeira RKC, Yasojima EY. New training model using chickens intestine for pediatric intestinal anastomosis. Acta Cir Bras. 2019;34(7):e201900709.
26. Tian Y, Zhu H, Gulack BC, Alganabi M, Ramjist J, Sparks E, et al. Early enteral feeding after intestinal anastomosis in children: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Pediatr Surg Int. 2021;37(3):403-10.
27. Jin D, Chen L. Early prediction of anastomotic leakage after laparoscopic rectal surgery using C reactive protein. Medicine (Baltimore). 2021;100(22):e26196.
28. Reischl S, Wilhelm D, Friess H, Neumann PA. Innovative approaches for induction of gastrointestinal anastomotic healing: an update on experimental and clinical aspects. Langenbecks Arch Surg. 2021;406(4):971-80.
29. Strowitzki MJ, Kimmer G, Wehrmann J, Ritter AS, Radhakrishnan P, Opitz VM, et al. Inhibition of HIF-prolyl hydroxylases improves healing of intestinal anastomoses. JCI Insight. 2021;6(8):e139191.
30. Zheng Z, Jin Z, Gao M, Tang C, Gong Y, Huang L, et al. Comparison of Hand-Sewn with Stapled Anastomosis in Neonatal Intestinal Atresia Surgery: A Randomized Controlled Study. J Laparoendosc Adv Surg Tech. 2022;32(6):696-701.
31. Sajid MS, Siddiqui MRS, Baig MK. Single layer versus double layer suture anastomosis of the gastrointestinal tract. Cochrane Colorectal Cancer Group, editor. Cochrane Database Syst Rev. 2012;(1):CD005477.
32. Slieker JC, Daams F, Mulder IM, Jeekel J, Lange JF. Systematic Review of the Technique of Colorectal Anastomosis. JAMA Surg. 2013;148(2):190.
33. Moursi AGA, Rohleder S, Christofi M, Muensterer OJ, König TT. Intestinal Anastomosis During Enterostomy Takedown Using a 5 mm Miniature Endostapler Compared to Conventional Handsewn Technique. J Pediatr Surg. 2024;162041.
34. Wrighton L, Curtis JL, Gollin G. Stapled intestinal anastomoses in infants. J Pediatr Surg. 2008;43(12):2231-4.
35. Fujii T, Tanaka A, Katami H, Shimono R. Stapled versus hand-sewn intestinal anastomosis in pediatric patients: a systematic review and meta-analysis. BMC Pediatr. 2021;21(1):435.

36. Rygl M, Novotna J, Herget J, Skaba R, Snajdauf J. Parameters of Healing in Approximative Intestinal Anastomosis. Eur J Pediatr Surg. 2009;19(01):25-9.
37. Turrentine FE, Denlinger CE, Simpson VB, Garwood RA, Guerlain S, Agrawal A, et al. Morbidity, Mortality, Cost, and Survival Estimates of Gastrointestinal Anastomotic Leaks. J Am Coll Surg. 2015;220(2):195-206.
38. Maria Fomina, Tatyana Borovik, Aleksey Gusev, Sergey Yatsyk, Natalya Zvonkova, Lidiya Lebedeva, et al. Pediatric perioperative nutritional assessment and support. Asia Pac J Clin Nutr. 2022;31(4).
39. Aldrink JH, McManaway C, Wang W, Nwomeh BC. Mechanical Bowel Preparation for Children Undergoing Elective Colorectal Surgery. J Pediatr Gastroenterol Nutr. 2015;60(4):503-7.
40. Shah M, Ellis CT, Phillips MR, Marzinsky A, Adamson W, Weiner T, et al. Preoperative Bowel Preparation Prior to Elective Bowel Resection or Ostomy Closure in the Pediatric Patient Population Has No Impact on Outcomes. A Prospective Randomized Study. Am Surg. 2016;9(82):801-806.
41. Ong SY, Tan ZZX, Teo NZ, Ngu JCY. Surgical considerations for the “perfect” colorectal anastomosis. J Gastrointest Oncol. 2023;5(14):2243-8.
42. Paliogiannis P, Deidda S, Maslyankov S, Paycheva T, Farag A, Mashhour A, et al. Blood cell count indexes as predictors of anastomotic leakage in elective colorectal surgery: a multicenter study on 1432 patients. World J Surg Oncol. 2020;18(1):89.
43. Naoi D, Horie H, Koinuma K, Kumagai Y, Ota G, Tojo M, et al. Intestinal mucosa staple line integrity and anastomotic leak pressure after healing in a porcine model. Surg Today. 2021;51(10):1713-9.
44. Breuking EA, Van Varsseveld OC, Harms M, Tytgat SHAJ, Hulscher JBF, Ruiterkamp J. Safety and Feasibility of Indocyanine Green Fluorescence Angiography in Pediatric Gastrointestinal Surgery: A Systematic Review. J Pediatr Surg. 2023;58(8):1534-42.
45. Davila-Perez R, Bracho-Blanchet E, Tovilla-Mercado JM, Hernandez-Plata JA, Reyes-Lopez A, Nieto-Zermeño J. Unnecessary Gastric Decompression in Distal Elective Bowel Anastomoses in Children: A Randomized Study. World J Surg. 2010;34(5):947-53.
46. Farhad T, Sarwar KA, Chowdhury MZ, Walid A, Sadia A, Chowdhury TK. Fast

Track versus Conventional Perioperative Care Protocols in Paediatric Intestinal Stoma Closure – A Randomised Study. Afr J Paediatr Surg. 2024;21(2).

47. Mattioli G, Palomba L, Avanzini S, Rapuzzi G, Guida E, Costanzo S, et al. Fast-Track Surgery of the Colon in Children. J Laparoendosc Adv Surg Tech. 2009;19(s1):s7-9.

48. Litchinko A, Buchs N, Balaphas A, Toso C, Liot E, Meurette G, et al. Score prediction of anastomotic leak in colorectal surgery: a systematic review. Surg Endosc. 2024;38(4):1723-30.

49. Komen N, De Bruin RWF, Kleinrensink GJ, Jeekel J, Lange JF. Anastomotic leakage, the search for a reliable biomarker. A review of the literature. Colorectal Dis. 2008;10(2):109-15.

50. Vogel I, Eeftinck Schattenkerk LD, Venema E, Pandey K, de Jong JR, Tanis PJ, et al. Major stoma related morbidity in young children following stoma formation and closure: A retrospective cohort study. J Pediatr Surg. 2022;(57):402-6.

51. Canada NL, Mullins L, Pearo B, Spoede E. Optimizing Perioperative Nutrition in Pediatric Populations. Nutr Clin Pract. 2016;31(1):49-58.

52. Hall NJ. Resection and Primary Anastomosis Is a Valid Surgical Option for Infants With Necrotizing Enterocolitis Who Weigh Less Than 1000 g. Arch Surg. 2005;140(12):1149.

53. Rahbari NN, Weitz J, Hohenberger W, Heald RJ, Moran B, Ulrich A, et al. Definition and grading of anastomotic leakage following anterior resection of the rectum: a proposal by the International Study Group of Rectal Cancer. Surgery. 2010;147(3):339-51.

54. van Helsdingen CP, Jongen AC, de Jonge WJ, Bouvy ND, Derikx JP. Consensus on the definition of colorectal anastomotic leakage: A modified Delphi study. World J Gastroenterol. 2020;26(23):3293-303.