

Cirugía Pediátrica

Enfoques Modernos y Técnicas Avanzadas

AUTORES

Katherine Jazmin Arevalo Morales
Lucia Jazmin Cedeño Rodríguez
Priscilla Eliana Robles Ordóñez
María Fernanda Barreto Jiménez
Jaime Marcelo Pallasco Maisincho



Cirugía Pediátrica: Enfoques Modernos y Técnicas Avanzadas

**Cirugía Pediátrica: Enfoques Modernos y Técnicas
Avanzadas**

Katherine Jazmin Arevalo Morales

Lucia Jazmin Cedeño Rodríguez

Priscilla Eliana Robles Ordóñez

María Fernanda Barreto Jiménez

Jaime Marcelo Pallasco Maisincho

IMPORTANTE

La información aquí presentada no pretende sustituir el consejo profesional en situaciones de crisis o emergencia. Para el diagnóstico y manejo de alguna condición particular es recomendable consultar un profesional acreditado.

Cada uno de los artículos aquí recopilados son de exclusiva responsabilidad de sus autores.

ISBN: 978-9942-695-61-1

Una producción © Cuevas Editores SAS

Febrero 2025

Av. República del Salvador, Edificio TerraSol 7-2

Quito, Ecuador

www.cuevaseditores.com

Editado en Ecuador - Edited in Ecuador

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley.

Índice:

Índice:	5
Prólogo	6
Manejo de la hernia inguinal en recién nacidos y niños pequeños.	7
Katherine Jazmin Arevalo Morales	7
Cirugía de obstrucción intestinal en neonatos.	27
Lucia Jazmin Cedeño Rodríguez	27
Abordaje quirúrgico de la apendicitis perforada en niños.	49
Priscilla Eliana Robles Ordóñez	49
Cirugía Pediátrica En Malmorfaciones Congénitas	81
María Fernanda Barreto Jiménez	81
Cirugía laparoscópica en cirugía pediátrica	109
Jaime Marcelo Pallasco Maisincho	109

Prólogo

La cirugía pediátrica es una de las ramas más desafiantes y emocionantes de la medicina, pues involucra el cuidado de pacientes en las etapas más tempranas de la vida, con patologías que requieren un abordaje especializado, minucioso y altamente preciso. Dentro de esta especialidad, la cirugía de urgencias y las intervenciones mínimamente invasivas han revolucionado la forma en que se manejan diversas condiciones en neonatos y niños pequeños, garantizando mejores desenlaces clínicos y reduciendo el impacto de la cirugía en su desarrollo. Este libro, titulado "Cirugía Pediátrica: Enfoque Quirúrgico Basado en Evidencia", surge como una respuesta a la necesidad de contar con un material actualizado, riguroso y accesible para médicos en formación, especialistas y profesionales de la salud involucrados en el cuidado quirúrgico infantil.

Manejo de la hernia inguinal en recién nacidos y niños pequeños.

Katherine Jazmin Arevalo Morales

Pediatra UCSG

Neonatóloga UEES

Médico Asistencial Neonatóloga de la Unidad de Cuidado Intensivos Neonatales del Hospital Francisco de Icaza Bustamante

La hernia inguinal en recién nacidos y niños pequeños es una condición congénita frecuente que requiere manejo quirúrgico oportuno para prevenir complicaciones como el encarcelamiento y la estrangulación. El diagnóstico temprano y una intervención adecuada son esenciales para garantizar buenos resultados. Este capítulo aborda la definición, clasificación, epidemiología, fisiopatología, cuadro clínico, diagnóstico diferencial, tratamiento y recomendaciones basadas en la evidencia actual.

Definición

La hernia inguinal es la protrusión del contenido abdominal a través del anillo inguinal debido a un defecto en el cierre del proceso vaginal. En recién nacidos y niños pequeños, esta condición es predominantemente congénita y ocurre más

frecuentemente en niños prematuros. Su cierre espontáneo no es común, por lo que requiere intervención quirúrgica para evitar complicaciones graves [1].

Las hernias inguinales pueden clasificarse según su origen en congénitas y adquiridas. La hernia congénita es el tipo más común en la población pediátrica y se debe a la persistencia del proceso vaginal, una prolongación del peritoneo que no se cierra completamente durante el desarrollo fetal. Esto permite que el contenido abdominal, como asas intestinales en niños o anexos en niñas, protruyen a través del canal inguinal. En contraste, las hernias adquiridas son raras en niños y suelen estar relacionadas con esfuerzos repetitivos o debilidad de la pared abdominal [1,2].

Las hernias inguinales también se pueden subdividir en directas e indirectas. La hernia inguinal indirecta, la más frecuente en niños, sigue el trayecto del canal inguinal debido a la persistencia del proceso vaginal. Generalmente, se localiza lateral a los vasos epigástricos inferiores y puede extenderse hasta el escroto en varones o el labio mayor en niñas. La hernia inguinal directa, menos común en pediatría, ocurre por un defecto en la pared posterior del canal inguinal y se encuentra medial a los vasos epigástricos inferiores [1,2].

La hernia inguinal es una de las causas quirúrgicas más comunes en pediatría. Se estima que entre el 1% y el 5% de los niños a término presentan esta condición, mientras que en los prematuros la incidencia puede alcanzar el 30%. Es más frecuente en varones que en mujeres, con una proporción de 6:1. En la mayoría de los casos,

la hernia se detecta durante el primer año de vida, y la probabilidad de bilateralidad es del 10-15%. El manejo de la hernia inguinal en niños es quirúrgico, dado que el defecto no se cierra espontáneamente y existe el riesgo de encarcelamiento, que ocurre en aproximadamente el 30% de los casos no tratados. El encarcelamiento se produce cuando el contenido herniario queda atrapado en el canal inguinal, lo que puede llevar a estrangulación y necrosis tisular si no se resuelve a tiempo. Debido a estos riesgos, se recomienda la reparación quirúrgica tan pronto como se confirme el diagnóstico [1,2].

Clasificación

Las hernias inguinales se clasifican en directas e indirectas. La indirecta es la más frecuente en niños y ocurre cuando el saco herniario sigue el

trayecto del canal inguinal. La directa, menos común en pediatría, se produce por debilidad de la pared posterior del canal inguinal. Además, pueden clasificarse según su presentación clínica en reducibles, encarceladas y estranguladas [3].

Epidemiología

La hernia inguinal es una de las patologías quirúrgicas más frecuentes en la población pediátrica, con una incidencia estimada entre el 1% y el 5% en niños nacidos a término. En los prematuros, esta incidencia se incrementa significativamente, alcanzando hasta un 30% debido a la inmadurez del desarrollo del canal inguinal. La razón de predominio entre varones y mujeres es aproximadamente de 6:1, lo que se debe a la influencia del descenso testicular en el desarrollo del proceso vagina [3].

En cuanto a la lateralidad, se ha observado que las hernias inguinales en niños aparecen más frecuentemente en el lado derecho (60%), seguidas de las izquierdas (30%) y bilaterales (10%). Esta distribución se explica por la demora en el cierre del proceso vaginal derecho en comparación con el izquierdo. En los niños prematuros, la incidencia de hernias bilaterales es mayor, alcanzando hasta un 50% en algunos estudios. La edad de diagnóstico también es relevante. La mayoría de los casos se detecta durante el primer año de vida, con un pico de incidencia entre las primeras semanas y meses. Sin embargo, algunos casos pueden diagnosticarse más tardíamente si la protrusión herniaria es pequeña o intermitente. En niñas, la hernia inguinal puede involucrar el ovario o las trompas de Falopio, lo que requiere una

evaluación cuidadosa para evitar complicaciones ginecológicas futuras [3,4].

El riesgo de complicaciones como el encarcelamiento varía según la edad y el momento de la cirugía. Se estima que alrededor del 30% de las hernias no tratadas pueden encarcelar, con una mayor incidencia en lactantes menores de un año. Esta condición puede evolucionar hacia la estrangulación, lo que representa una emergencia quirúrgica con potencial compromiso vascular del intestino o los anexos ováricos. Dado el alto riesgo de complicaciones, las recomendaciones actuales sugieren la reparación temprana de la hernia inguinal en niños para evitar el encarcelamiento y otras consecuencias adversas. La cirugía laparoscópica ha ganado popularidad en los últimos años como una técnica eficaz y segura

para el manejo de esta patología en población pediátrica [1,3,4].

Fisiopatología

El desarrollo de la hernia inguinal en niños se debe a la persistencia del proceso vaginal, una estructura embriológica que normalmente se oblitera tras el descenso testicular. La falta de cierre de este conducto permite el paso de estructuras intraabdominales hacia el canal inguinal, lo que da lugar a la formación de la hernia. La presión intraabdominal y factores genéticos también pueden influir en su desarrollo [4].

Cuadro Clínico

Los niños con hernia inguinal suelen presentar una protuberancia en la región inguinal, que puede hacerse más evidente con el llanto o el

esfuerzo. En casos complicados, la hernia puede volverse irreducible, causando dolor, irritabilidad y signos de obstrucción intestinal, lo que requiere atención quirúrgica urgente [4,5].

Síntomas Iniciales

En las primeras etapas, la hernia se presenta como un aumento de volumen intermitente en la región inguinal, que desaparece en reposo o con la manipulación manual. No suele ser doloroso a menos que se complique [6].

Síntomas de Etapa Avanzada

Cuando la hernia progresa, puede encarcelar, causando dolor, distensión abdominal y vómitos. La estrangulación herniaria es una emergencia que puede llevar a necrosis intestinal si no se trata rápidamente [6].

Síntomas Sistémicos

Los síntomas sistémicos aparecen en casos complicados e incluyen fiebre, letargo y signos de sepsis. Estos indican isquemia intestinal y requieren intervención inmediata [6].

Complicaciones Comunes

Las complicaciones incluyen encarcelamiento, estrangulación, atrofia testicular en niños varones y recidiva postquirúrgica. La tasa de recurrencia es baja con una técnica quirúrgica adecuada [6].

Diagnóstico Diferencial

Las patologías que pueden confundirse con la hernia inguinal incluyen hidrocele comunicante, testículo retráctil y adenopatías inguinales. El

examen físico y la ecografía ayudan a diferenciarlas.

Tratamiento

Indicaciones Quirúrgicas

La reparación quirúrgica de la hernia inguinal en niños se realiza de manera electiva tras el diagnóstico, excepto en casos de hernia encarcelada o estrangulada, donde la cirugía debe realizarse de urgencia. En recién nacidos prematuros, la cirugía se programa antes del alta hospitalaria debido al alto riesgo de complicaciones.

Abordajes Quirúrgicos

Existen dos abordajes principales para la reparación de la hernia inguinal en niños:

1. Herniotomía Abierta

- Técnica: Se realiza a través de una incisión inguinal baja sobre el pliegue cutáneo. Se identifica y disecciona el saco herniario, el cual es ligado y seccionado a nivel del anillo inguinal interno. No se requiere refuerzo de la pared posterior debido a la integridad del tejido conectivo en niños.
- Ventajas: Procedimiento rápido, bajo riesgo de recidiva (<1%), anestesia general con menor tiempo quirúrgico.
- Indicaciones: Hernia unilateral sin antecedentes de prematuridad extrema o patología abdominal concurrente.

2. Reparación Laparoscópica

- Técnica: Se accede a la cavidad peritoneal mediante un puerto umbilical y dos puertos accesorios. Se visualiza el anillo inguinal interno contralateral y se realiza

el cierre del saco herniario con sutura intracorpórea o extracorpórea.

- Ventajas: Evaluación simultánea del lado contralateral, menor invasión tisular, recuperación más rápida y mejor resultado estético.
- Indicaciones: Hernia bilateral, prematuros, recidiva tras herniotomía abierta.

Consideraciones Especiales

1. Hernia Encarcelada: Se requiere reducción manual bajo sedación. Si la reducción no es posible, se indica cirugía urgente para evitar necrosis intestinal.
2. Hernia en Prematuros: Se prefiere la laparoscopia debido a la alta incidencia de hernia contralateral asintomática.
3. Hernia Recidivante: Se recomienda abordaje laparoscópico para minimizar

lesiones vasculares y del cordón espermático.

Cuidados Postoperatorios

- Manejo del dolor con analgesia multimodal.
- Movilización temprana y reinicio de la vía oral en pocas horas.
- Evitar el esfuerzo abdominal durante dos semanas.
- Seguimiento para detección temprana de recidiva o complicaciones como hematoma o infección.[7,8,9,10].

Recomendaciones

Se recomienda la cirugía temprana para evitar complicaciones. Los padres deben ser instruidos sobre signos de encarcelamiento y la importancia del seguimiento postoperatorio. En

prematuros, la cirugía se realiza antes del alta hospitalaria para reducir riesgos [9,10].

Tablas complementarias:

1. Comparación de Técnicas Quirúrgicas en Hernia Inguinal Pediátrica

Técnica	Indicaciones	Ventajas	Desventajas
Herniotomía Abierta	Hernia unilateral sin antecedentes de prematuridad extrema	Procedimiento rápido, bajo riesgo de recidiva (<1%)	Cicatriz visible, mayor dolor postoperatorio
Reparación Laparoscópica	Hernia bilateral, prematuros, recidiva tras herniotomía abierta	Evaluación simultánea del lado contralateral, menor invasión tisular	Requiere equipo especializado, curva de aprendizaje

2. Manejo de la Hernia Encarcelada

Condición	Manejo Inicial	Indicaciones para Cirugía Urgente
Hernia Encarcelada Reducible	Reducción manual con analgesia y observación	Persistencia del dolor, signos de estrangulación
Hernia Encarcelada Irreductible	Rehidratación, antibioterapia, monitoreo	Falta de viabilidad intestinal, sepsis, distensión severa

3. Evaluación del Riesgo de Hernia Contralateral

Grupo de Pacientes	Incidencia de Hernia Contralateral	Recomendación
Recién nacidos prematuros	55-70%	Evaluación laparoscópica recomendada
Pacientes con hernia unilateral derecha	30-35%	Evaluación según hallazgos intraoperatorios

Pacientes con hernia izquierda	10-15%	No siempre requiere exploración contralateral
---------------------------------------	--------	---

4. Cuidados Postoperatorios y Manejo de Complicaciones

Aspecto	Recomendación
Manejo del Dolor	Analgesia multimodal con paracetamol e ibuprofeno
Movilización	Temprana, reinicio de vía oral en pocas horas
Restricciones	Evitar esfuerzo abdominal por 2 semanas
Monitoreo de Recidiva	Control clínico en consulta postoperatoria

5. Factores de Riesgo de Recurrencia

Factor de Riesgo	Impacto en la Recurrencia
Hernia bilateral	Mayor riesgo de recidiva
Técnica quirúrgica inadecuada	Aumento del riesgo de complicaciones
Prematuridad	Mayor incidencia de defectos tisulares

Bibliografía

1. Holcomb GW, Murphy JP, Ostlie DJ. Ashcraft's Pediatric Surgery. 6th ed. Philadelphia: Elsevier; 2020.
2. Grosfeld JL, O'Neill JA, Fonkalsrud EW, Coran AG. Pediatric Surgery. 7th ed. Mosby; 2012.
3. Rowe MI, Lloyd DA, editors. Essentials of Pediatric Surgery. St. Louis: Mosby; 1995.
4. Scott JE, O'Neill JA. Inguinal Hernia and Hydrocele. In: Coran AG, Adzick NS, Krummel TM, et al., editors. Pediatric Surgery. 7th ed. Philadelphia: Elsevier; 2012. p. 985-1003.
5. Brandt ML. Pediatric hernias. Surg Clin North Am. 2008;88(1):27-43.

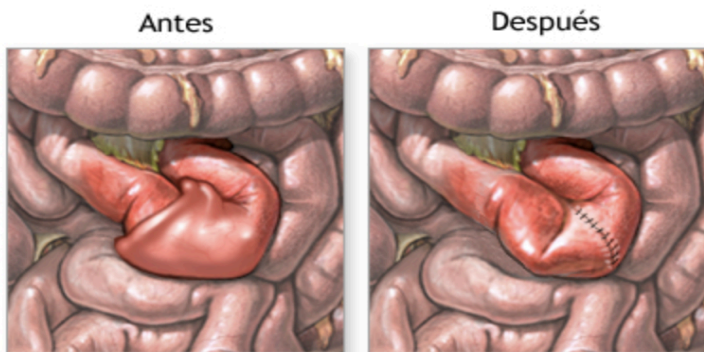
6. Miserez M, Peeters E, Aufenacker T, et al. The European Hernia Society guidelines on the treatment of inguinal hernia in pediatric patients. *Hernia*. 2014;18(1):93-104.
7. Lau ST, Lee YH, Caty MG. Current management of hernias and hydroceles. *Semin Pediatr Surg*. 2007;16(1):50-57.
8. Clarke SA, O'Connor KM, Sweeney B, et al. Laparoscopic versus open hernia repair in children: a systematic review and meta-analysis. *J Pediatr Surg*. 2019;54(5):954-960.
9. Kelly KB, Fox EE, Bickler SW. Pediatric inguinal hernia repair in low-resource settings: a review of the literature. *World J Surg*. 2018;42(10):3125-3133.
10. Zens T, Nichol PF, Cartmill R, et al. Management of inguinal hernias in premature infants. *Pediatr Surg Int*. 2016;32(8):665-671. (Contenido por desarrollar)

Cirugía de obstrucción intestinal en neonatos.

Lucia Jazmin Cedeño Rodríguez

Médica Cirujana Universidad Técnica de Manabí
Médico General Asistencial Hospital General
Miguel Hilario Alcivar

La obstrucción intestinal neonatal es una emergencia quirúrgica frecuente que requiere un diagnóstico y tratamiento oportunos para evitar complicaciones graves. Se debe a una interrupción del tránsito intestinal por causas congénitas o adquiridas, incluyendo atresias, estenosis y enfermedades funcionales como la enfermedad de Hirschsprung. Los neonatos afectados pueden presentar vómitos biliosos, distensión abdominal y ausencia de eliminación de meconio en las primeras 24-48 horas de vida. El diagnóstico se establece mediante estudios de imagen, y el tratamiento es quirúrgico en la mayoría de los casos. La detección temprana y un abordaje multidisciplinario son esenciales para mejorar el pronóstico y reducir la morbimortalidad.



Definición

La obstrucción intestinal neonatal es una condición patológica caracterizada por la interrupción del flujo intestinal normal en el recién nacido, lo que impide el paso de contenido a través del tubo digestivo. Puede deberse a anomalías estructurales congénitas, como atresias y estenosis, o a alteraciones funcionales, como el íleo meconial o la enfermedad de Hirschsprung. Esta obstrucción puede localizarse en diferentes segmentos del

tracto digestivo y su severidad varía según el tipo y la ubicación de la anomalía. Desde el punto de vista embriológico, la obstrucción intestinal puede originarse por fallos en la recanalización del intestino primitivo durante la gestación, lo que resulta en defectos como las atresias intestinales. También puede ser consecuencia de alteraciones en la migración de células de la cresta neural, como ocurre en la enfermedad de Hirschsprung, donde la falta de células ganglionares produce una incapacidad del colon para propulsar su contenido [1].

Clínicamente, la obstrucción intestinal neonatal se manifiesta con signos de vómito bilioso, distensión abdominal progresiva y ausencia de eliminación de meconio dentro de las primeras 48 horas de vida. Según la ubicación de la obstrucción, los síntomas pueden variar en gravedad e intensidad. Su diagnóstico es

fundamentalmente clínico y radiológico, incluyendo radiografía simple de abdomen, ecografía y estudios con contraste [1]. El tratamiento es quirúrgico en la mayoría de los casos y su objetivo es restaurar la continuidad del tracto digestivo, aliviar la obstrucción y prevenir complicaciones asociadas como la perforación intestinal y la sepsis. Un manejo oportuno y multidisciplinario permite mejorar la sobrevida y la calidad de vida de los neonatos afectados.

Clasificación

La obstrucción intestinal neonatal se puede clasificar según la localización anatómica de la obstrucción y su causa subyacente [2].

Según la localización anatómica:

1. Obstrucción alta (proximal): afecta el estómago, duodeno o yeyuno proximal.
 - Atresia duodenal: falta de recanalización del intestino durante la gestación.
 - Atresia yeyunal proximal: interrupción congénita del intestino delgado superior.
 - Malrotación intestinal con vólvulo: anomalía en la rotación y fijación del intestino medio.
 - Estenosis pilórica hipertrófica: engrosamiento de la musculatura pilórica que impide el vaciamiento gástrico [2].

2. Obstrucción baja (distal): afecta el ileon, colon y recto.
 - Atresia ileal o colónica: malformación congénita del intestino distal.
 - Enfermedad de Hirschsprung: ausencia de células ganglionares en el colon distal.
 - Ileo meconial: obstrucción por meconio anormalmente espeso, común en fibrosis quística [2].

Según la etiología:

- Congénita: defectos estructurales presentes desde el nacimiento.
- Adquirida: causada por eventos posteriores como enterocolitis necrotizante.

Esta clasificación facilita la identificación y manejo de la obstrucción neonatal según su tipo y localización [3].

Epidemiología

La incidencia de la obstrucción intestinal neonatal varía dependiendo de la causa subyacente. Se estima que la atresia duodenal ocurre en aproximadamente 1 de cada 5,000 nacimientos vivos, mientras que la atresia yeyunoileal es más frecuente, con una incidencia de 1 en 1,500 a 3,000 nacimientos. La enfermedad de Hirschsprung afecta aproximadamente a 1 de cada 5,000 a 10,000 recién nacidos, con una mayor prevalencia en varones en una proporción de 4:1 [3,4].

El ileo meconial, por su parte, está fuertemente asociado con la fibrosis quística, presente en hasta el 90% de los casos de esta patología. La

enterocolitis necrotizante es otra causa adquirida de obstrucción neonatal y afecta al 7-10% de los neonatos prematuros de muy bajo peso al nacer. Los factores de riesgo incluyen prematuridad, bajo peso al nacer, antecedentes familiares de enfermedad de Hirschsprung y presencia de anomalías congénitas asociadas, como el síndrome de Down en la atresia duodenal [5]. La identificación temprana de estos factores permite una detección oportuna y un tratamiento adecuado para mejorar el pronóstico de los neonatos afectados.

Fisiopatología

La fisiopatología de la obstrucción intestinal neonatal depende de la causa subyacente, pero en general implica la interrupción del flujo intestinal, lo que genera acumulación de secreciones y gas proximal a la obstrucción. Esta

acumulación provoca distensión intestinal progresiva, alteraciones en la perfusión y aumento del riesgo de isquemia y perforación intestinal. La obstrucción también altera el equilibrio de electrolitos y fluidos, lo que puede llevar a deshidratación y desequilibrio metabólico en el neonato [5,6].

Diagnóstico

El diagnóstico de la obstrucción intestinal en neonatos se realiza mediante:

1. **Historia clínica y examen físico:** Se evalúan síntomas como distensión abdominal, vómitos biliosos, ausencia de evacuaciones y signos de deshidratación.
2. **Radiografía de abdomen:** Permite identificar niveles hidroaéreos, patrón de doble burbuja (atresia duodenal) o ausencia de aire distal.

3. **Ecografía abdominal:** Útil en malrotación intestinal con vólvulo, mostrando el signo del remolino.
4. **Enema con contraste:** Ayuda a diferenciar atresias de enfermedad de Hirschsprung y detectar microcolon en íleo meconial.
5. **TAC o RMN abdominal:** Se usan en casos atípicos o cuando hay sospecha de anomalías complejas.



Obstrucción intestinal. Radiografía simple de abdomen de un recién nacido de 36 semanas con vómitos y distensión abdominal que muestra una dilatación de asas en el abdomen superior y ausencia de gas distal. La imagen de triple burbuja es característica de la atresia yeyunal.

Cuadro Clínico

El cuadro clínico de la obstrucción intestinal neonatal se caracteriza por signos y síntomas que dependen de la localización y la causa de la obstrucción. Los principales signos incluyen vómitos biliosos, distensión abdominal progresiva y ausencia de eliminación de meconio. Además, los neonatos pueden presentar irritabilidad, letargo o signos de sepsis si la obstrucción no se maneja oportunamente. En casos de atresia intestinal, el abdomen puede estar menos distendido y con ondas peristálticas visibles. En contraste, en la enfermedad de Hirschsprung, la distensión puede ser severa y asociarse a enterocolitis. El retraso en el diagnóstico puede llevar a perforación intestinal y peritonitis [7,8,9]. La identificación temprana de los signos clínicos es clave para iniciar un

tratamiento oportuno y reducir la morbimortalidad neonatal.

Síntomas iniciales

- Vómitos biliosos
- Distensión abdominal
- Incapacidad para la evacuación del meconio en las primeras 24-48 horas de vida

Síntomas de etapa avanzada

- Signos de peritonitis
- Deterioro hemodinámico
- Distensión progresiva con dolor

Síntomas sistémicos

- Deshidratación
- Acidosis metabólica
- Sepsis neonatal

Complicaciones Comunes

- Perforación intestinal
- Enterocolitis necrotizante
- Sepsis

Diagnóstico Diferencial

- Atresia esofágica
- Enterocolitis necrotizante
- Ileo paralítico

Abordaje Quirúrgico

1. Preparación Preoperatoria

El manejo inicial incluye la estabilización del neonato con reanimación con fluidos intravenosos, colocación de sonda orogástrica para descompresión, monitoreo hemodinámico y corrección de alteraciones electrolíticas. La antibioticoterapia empírica se inicia para

prevenir infecciones asociadas a translocación bacteriana. Una vez estabilizado el paciente, se procede a la intervención quirúrgica de acuerdo con la causa subyacente[3].

2. Técnicas Quirúrgicas Comunes

a) Atresia Duodenal

La cirugía de elección es la anastomosis duodenoduodenal o duodenoyeyunal, dependiendo de la localización de la atresia. En casos de páncreas anular asociado, se requiere liberar el anillo pancreático para evitar estenosis postoperatoria. La laparotomía supraumbilical transversa es el abordaje más frecuente, aunque algunos centros han implementado técnicas laparoscópicas[4].

b) Atresia Yeyunoileal

El tratamiento depende del tipo de atresia (según la clasificación de Grosfeld). Se realiza la resección del segmento atrésico con anastomosis primaria tipo término-terminal en casos sin compromiso vascular extenso. En neonatos con intestino corto, se considera la colocación de una ostomía para manejo diferido[5].

c) Malrotación Intestinal con Vólvulo

El procedimiento de elección es la cirugía de Ladd, que consiste en la liberación de las bandas de Ladd, reposicionamiento del intestino en una configuración no rotada y apendicectomía profiláctica para evitar diagnósticos diferenciales confusos en el futuro. En presencia de necrosis

intestinal, se realiza resección con anastomosis primaria o derivación temporal[6].

d) Enfermedad de Hirschsprung

El tratamiento quirúrgico inicial en neonatos con megacolon agangliónico severo es la colostomía de descarga. Posteriormente, se realiza la cirugía definitiva mediante una técnica de descenso transanal de Soave, Swenson o Duhamel, dependiendo de la extensión de la aganglionosis y la experiencia del cirujano[4].

e) Íleo Meconial

En casos leves, la irrigación con medios contrastados hiperosmolares puede ser suficiente para resolver la obstrucción. Sin embargo, en neonatos con peritonitis meconial o falla del tratamiento médico, se realiza una enterotomía con extracción de meconio

impactado y lavado intestinal. En casos de compromiso severo, puede ser necesaria una ostomía intestinal[3].

Cuidados Postoperatorios

El manejo postoperatorio incluye monitoreo hemodinámico, soporte nutricional con nutrición parenteral total hasta la recuperación de la función intestinal, control del dolor y antibioterapia según el estado clínico. Las complicaciones posquirúrgicas incluyen fístulas anastomóticas, síndrome de intestino corto, infecciones y dismotilidad intestinal prolongada.

Recomendaciones:

El manejo de la obstrucción intestinal neonatal requiere un enfoque multidisciplinario y una intervención oportuna para mejorar los desenlaces clínicos. Se recomienda que los

neonatos con sospecha de obstrucción intestinal sean evaluados rápidamente mediante estudios de imagen, como radiografía abdominal y ecografía, para determinar la causa y localización del bloqueo. El tratamiento quirúrgico debe ser realizado por cirujanos pediátricos experimentados en centros especializados para minimizar complicaciones [9,10]. Se recomienda una monitorización postoperatoria estricta para detectar signos de sepsis, dehiscencia anastomótica o complicaciones metabólicas. La nutrición parenteral debe ser iniciada cuando sea necesario y la alimentación enteral progresiva debe realizarse con cautela para evitar síndrome de intestino corto.

En el seguimiento a largo plazo, se debe evaluar el crecimiento, desarrollo y funcionalidad intestinal del neonato. Los padres deben recibir educación sobre signos de alarma y cuidados en

el hogar. Además, la investigación continua en el manejo de estas patologías es esencial para mejorar las estrategias terapéuticas y reducir la morbilidad neonatal [10].

- Diagnóstico temprano con estudios de imagen (radiografía abdominal, ecografía, contrastes)
- Corrección quirúrgica oportuna
- Manejo multidisciplinario con neonatólogos y cirujanos pediátricos

Bibliografía

1. Stoll BJ, Hansen NI, Bell EF, et al. Neonatal outcomes of extremely preterm infants from the NICHD Neonatal Research Network. *Pediatrics*. 2010;126(3):443-456.
2. Teitelbaum DH, Coran AG. Neonatal bowel obstruction. *Semin Neonatol*. 2003;8(3):219-229.
3. Langer JC. Hirschsprung disease. *Curr Opin Pediatr*. 2013;25(3):368-374.
4. Ein SH, Shandling B. Intestinal atresia: Factors affecting survival. *J Pediatr Surg*. 1978;13(3):305-310.

5. Burgos CM, Frenckner B. Intestinal atresia. *Eur J Pediatr Surg.* 2012;22(5):380-386.
6. Holschneider AM, Puri P. *Hirschsprung's Disease and Allied Disorders.* 3rd ed. Springer; 2008.
7. Polin RA, Abman SH, Rowitch DH, Benitz WE, Fox WW. *Fetal and Neonatal Physiology.* 5th ed. Elsevier; 2016.
8. Stokes CL, LaRue MM, Drake WB, Wilkes J. Advances in neonatal surgery: A review of surgical interventions in the first 28 days of life. *J Pediatr Surg.* 2019;54(12):2403-2411.
9. Snyder CL. Current management of intestinal atresia. *Semin Pediatr Surg.* 2016;25(4):208-215.
10. Zani A, Eaton S, Hoellwarth ME, et al. International survey on the management of congenital diaphragmatic hernia. *Eur J Pediatr Surg.* 2013;23(5):383-391.

Abordaje quirúrgico de la apendicitis perforada en niños.

Priscilla Eliana Robles Ordóñez

Médico Universidad de Guayaquil

Medico General con Funciones hospitalarias Hospital
Materno infantil Matilde Hidalgo de Prócel

La apendicitis perforada en niños representa una urgencia quirúrgica frecuente con una alta morbilidad si no se trata de manera oportuna. Su abordaje requiere un diagnóstico rápido y preciso, seguido de una intervención quirúrgica adecuada para minimizar complicaciones como abscesos intraabdominales y sepsis. Actualmente, existen diferentes técnicas quirúrgicas, incluyendo la apendicectomía abierta y laparoscópica, cada una con ventajas específicas según el caso. Además, la terapia antimicrobiana y el manejo perioperatorio son claves para una recuperación adecuada. Este capítulo aborda la fisiopatología, clínica, diagnóstico diferencial y estrategias terapéuticas de la apendicitis perforada en la población pediátrica.

Definición

La apendicitis perforada es una complicación grave de la apendicitis aguda, caracterizada por la rotura de la pared del apéndice y la diseminación de material infeccioso en la cavidad peritoneal. Se considera la fase más avanzada del proceso inflamatorio del apéndice y se asocia con un aumento significativo en la morbimortalidad infantil si no se maneja de manera oportuna. El proceso inflamatorio inicia generalmente con una obstrucción de la luz apendicular, ya sea por hiperplasia linfoide, fecalitos, cuerpos extraños o parásitos. Esta obstrucción conduce a un aumento en la presión intraluminal, isquemia de la pared apendicular y posterior necrosis, lo que favorece la perforación y la diseminación del contenido intestinal [1].

Clínicamente, la apendicitis perforada suele presentarse con dolor abdominal difuso o localizado en el cuadrante inferior derecho, fiebre alta, signos de irritación peritoneal y en algunos casos, una masa palpable sugestiva de absceso. La presencia de taquicardia, leucocitosis marcada y elevación de proteína C reactiva pueden sugerir progresión hacia sepsis. El diagnóstico se realiza mediante historia clínica, exploración física y estudios de imagen, siendo la ecografía abdominal y la tomografía computarizada herramientas clave para confirmar la presencia de perforación y abscesos intraabdominales [1].

El manejo de la apendicitis perforada puede ser quirúrgico o conservador, dependiendo del estado clínico del paciente y la presencia de abscesos bien delimitados. En la mayoría de los casos, se prefiere la apendicectomía, ya sea por

vía laparoscópica o abierta, acompañada de antibioticoterapia de amplio espectro y drenaje adecuado de colecciones purulentas. El pronóstico depende del tiempo de evolución y el tratamiento oportuno. Un abordaje temprano reduce las complicaciones y mejora los desenlaces clínicos en la población pediátrica [1,2,3].

Clasificación

La apendicitis perforada en niños puede clasificarse según diversos criterios, los cuales permiten una mejor aproximación diagnóstica y terapéutica. A continuación, se presentan las clasificaciones más utilizadas [2]:

1. Según la evolución clínica:

- Apendicitis no perforada:
Inflamación confinada al apéndice

sin diseminación a la cavidad peritoneal.

- Apendicitis perforada: Ruptura de la pared apendicular con liberación de material infeccioso en la cavidad abdominal.
- Apendicitis con absceso: Formación de una colección purulenta localizada tras la perforación.
- Apendicitis con peritonitis difusa: Inflamación extensa del peritoneo secundaria a la diseminación del proceso infeccioso.

2. Según la presentación histopatológica:

- Apendicitis catarral o edematosa: Inflamación inicial con edema y congestión vascular.
- Apendicitis supurada: Presencia de infiltrado de neutrófilos y pus.

- Apendicitis gangrenosa: Necrosis de la pared apendicular.
- Apendicitis perforada: Ruptura de la pared con extravasación de contenido intestinal.

3. Según el abordaje quirúrgico:

- Manejo conservador con antibióticos: Indicado en casos seleccionados con abscesos bien localizados.
- Apendicectomía abierta: Cirugía convencional mediante laparotomía.
- Apendicectomía laparoscópica: Procedimiento mínimamente invasivo con menor tiempo de recuperación.

La correcta clasificación de la apendicitis perforada permite una mejor selección del

tratamiento y disminuye el riesgo de complicaciones [2].

Epidemiología

La apendicitis perforada es una de las principales causas de abdomen agudo quirúrgico en la infancia. Su incidencia varía a nivel mundial, dependiendo de factores socioeconómicos, acceso a servicios de salud y diferencias en la presentación clínica según la edad. Se estima que aproximadamente el 30-40% de los casos de apendicitis en niños evolucionan a perforación antes de la intervención quirúrgica. Este porcentaje puede ser considerablemente mayor en regiones con acceso limitado a servicios médicos oportunos, donde el retraso en el diagnóstico y tratamiento es frecuente [3].

Los estudios epidemiológicos han demostrado que la apendicitis perforada es más común en

niños menores de cinco años, ya que en esta población los síntomas suelen ser inespecíficos y de difícil interpretación. Además, los niños pequeños tienen una mayor predisposición a la perforación debido a la menor capacidad del epiplón para contener la inflamación apendicular.

Desde una perspectiva de género, la apendicitis en general es más frecuente en varones, con una relación aproximada de 1.4:1 en comparación con las niñas. Sin embargo, la tasa de perforación parece ser similar en ambos sexos. En términos estacionales, diversos estudios han observado un ligero aumento en la incidencia de apendicitis durante los meses de verano, aunque la relación exacta entre factores ambientales y la aparición de la enfermedad aún no está claramente establecida [3,4].

En países en vías de desarrollo, donde las barreras económicas y geográficas limitan el acceso a la atención médica, la apendicitis perforada sigue siendo una causa importante de morbimortalidad pediátrica. La falta de programas de detección temprana y la escasez de centros hospitalarios especializados contribuyen al retraso en el manejo de estos pacientes [4].

Fisiopatología

La apendicitis perforada se origina por la obstrucción luminal del apéndice, generalmente causada por hiperplasia linfoide, fecalitos o cuerpos extraños. Esta obstrucción provoca un incremento en la presión intraluminal, lo que compromete el drenaje venoso y linfático, facilitando la proliferación bacteriana y la inflamación progresiva. El proceso inflamatorio

inicial lleva a una isquemia de la pared apendicular, seguida de necrosis y eventual perforación, permitiendo la liberación de contenido intestinal en la cavidad peritoneal. Esto resulta en peritonitis localizada o generalizada, dependiendo del tiempo de evolución y la respuesta inmunitaria del paciente [5].

Las bacterias predominantes en la apendicitis perforada incluyen *Escherichia coli* y *Bacteroides fragilis*, microorganismos anaerobios y aerobios que contribuyen a la formación de abscesos intraabdominales y sepsis en casos avanzados. La respuesta inflamatoria sistémica puede comprometer múltiples órganos y generar falla multiorgánica si no se instaura un tratamiento oportuno. Desde el punto de vista histopatológico, la apendicitis perforada se caracteriza por infiltrados inflamatorios masivos,

ulceración de la mucosa y presencia de fibrina y pus en la serosa. En algunos casos, puede desarrollarse un plastrón apendicular, que actúa como mecanismo de contención temporal, reduciendo la diseminación de la infección [5].

Factores como el estado nutricional, la edad del paciente y la virulencia de los patógenos influyen en la rapidez con que ocurre la perforación y la severidad del cuadro clínico. Una respuesta inmune deficiente puede acelerar la progresión de la sepsis, haciendo fundamental el reconocimiento temprano de los síntomas y la intervención quirúrgica oportuna [5,6].

Cuadro Clínico

La apendicitis perforada en niños suele manifestarse con un cuadro clínico más severo que la apendicitis no complicada. Los síntomas inician con dolor abdominal difuso o localizado

en fosa ilíaca derecha, que progresivamente se intensifica y puede volverse generalizado en casos de peritonitis [6].

Los pacientes suelen presentar fiebre alta, mayor a 38.5°C, asociada con taquicardia y signos de respuesta inflamatoria sistémica. La presencia de vómitos, anorexia y malestar general es frecuente, junto con distensión abdominal y signos de irritación peritoneal como el rebote positivo y la contractura muscular.

En niños pequeños, la presentación clínica puede ser atípica, con irritabilidad, llanto constante y rechazo a la alimentación. En casos avanzados, pueden desarrollarse signos de sepsis, como hipotensión, letargo y disminución del gasto urinario [4,6].

El examen físico puede revelar una masa palpable en la fosa ilíaca derecha en presencia de

un plastrón apendicular. La sospecha clínica debe confirmarse con estudios de imagen y marcadores inflamatorios elevados para determinar el momento oportuno de intervención quirúrgica [4,6].

Síntomas Iniciales

Los síntomas iniciales de la apendicitis perforada en niños pueden ser inespecíficos y similares a otras afecciones abdominales. Generalmente, el primer signo es el dolor abdominal periumbilical o en epigastrio, que con el tiempo migra hacia la fosa ilíaca derecha. Este dolor puede ser intermitente al inicio, pero progresivamente se vuelve constante e intenso [6].

Otros síntomas frecuentes incluyen la pérdida del apetito, náuseas y vómitos, que pueden aparecer tras el inicio del dolor. La fiebre leve puede presentarse en las primeras horas, aunque

su ausencia no descarta la afección. En niños pequeños, los signos pueden ser menos evidentes, con irritabilidad, llanto frecuente y resistencia a moverse debido al dolor. El abdomen puede mostrarse blando en las primeras etapas, pero con signos de malestar al palpar la región afectada. La evolución de estos síntomas suele ser rápida, por lo que es crucial un diagnóstico temprano para evitar la perforación y sus complicaciones asociadas [6,7].

Síntomas de Etapa Avanzada

Cuando la apendicitis perforada progresa a una etapa avanzada, los síntomas se agravan debido a la diseminación de la infección en la cavidad peritoneal. El dolor abdominal se intensifica y se vuelve difuso, indicando la presencia de peritonitis generalizada. La fiebre se eleva por encima de los 39°C, acompañada de escalofríos y

sudoración profusa, lo que refleja un estado infeccioso severo [7].

Los niños pueden presentar distensión abdominal marcada, con rigidez y sensibilidad extrema a la palpación. La taquicardia y la hipotensión pueden desarrollarse como signos de sepsis en progresión. Además, hay disminución o ausencia de ruidos intestinales debido a la ileís parálitico secundario a la inflamación peritoneal. Los signos de irritación peritoneal, como el rebote positivo y el dolor a la descompresión, se vuelven más evidentes. En casos graves, pueden presentarse signos de shock séptico, como alteraciones en el estado de conciencia, frialdad cutánea y oliguria. Es crucial reconocer estos síntomas y proceder a una intervención quirúrgica inmediata para evitar complicaciones letales [7].

Síntomas Sistémicos

En los casos de apendicitis perforada, los síntomas sistémicos reflejan la diseminación de la infección a través del torrente sanguíneo, pudiendo llevar a sepsis y fallo multiorgánico si no se trata a tiempo. La fiebre alta y persistente, generalmente por encima de los 39°C, acompañada de escalofríos y sudoración excesiva, es un signo característico de infección sistémica. Los niños pueden presentar taquicardia y taquipnea como respuesta compensatoria a la infección. En casos avanzados, la presión arterial puede disminuir, indicando el inicio de un shock séptico. La alteración del estado de conciencia, que se manifiesta con letargo, irritabilidad o confusión, es un signo de progresión de la sepsis [6,7].

Otros signos incluyen una perfusión periférica deficiente, con piel fría y moteada, oliguria o anuria debido a la hipoperfusión renal y un incremento en los niveles de lactato en sangre. Es fundamental reconocer estos síntomas a tiempo para instaurar un manejo agresivo con antibioterapia de amplio espectro y soporte hemodinámico para prevenir complicaciones graves y mejorar el pronóstico del paciente [6,7].

Diagnóstico Diferencial

El diagnóstico diferencial de la apendicitis perforada en niños incluye patologías con presentaciones similares, como gastroenteritis aguda, adenitis mesentérica, diverticulitis de Meckel, invaginación intestinal y torsión ovárica en niñas. La gastroenteritis puede confundirse debido a la fiebre y el dolor abdominal difuso, pero la ausencia de defensa abdominal y signos

peritoneales la diferencian. La adenitis mesentérica cursa con linfadenopatías dolorosas. La invaginación intestinal se acompaña de heces en "jalea de grosella" y dolor intermitente. La imagenología, junto con una exploración clínica detallada, es clave para diferenciar estas patologías y evitar retrasos en el tratamiento quirúrgico [8,9,10].

Tabla 1. Algoritmo de Decisión Quirúrgica en Apendicitis Perforada Pediátrica

Presentación Clínica	Hallazgos Intraoperatorios	Técnica Quirúrgica Recomendada	Manejo Adicional
Peritonitis localizada	Apendicitis perforada con flegmón	Apendicectomía laparoscópica preferida	Lavado peritoneal dirigido

Peritonitis generalizada	Pus libre en cavidad abdominal	Apendicectomía laparoscópica o abierta	Lavado abundante, posible drenaje
Absceso intraabdominal >4 cm	Colección encapsulada	Drenaje percutáneo y antibióticos	Apendicectomía a diferida a las 6-8 semanas
Shock séptico con perforación	Necrosis apendicular con peritonitis fecaloidea	Apendicectomía abierta urgente	Drenaje peritoneal, soporte intensivo

Técnicas Quirúrgicas

1. Apendicectomía Abierta

La apendicectomía abierta, realizada mediante una incisión de McBurney o de Rocky-Davis en el cuadrante inferior derecho, sigue siendo una

opción en casos de peritonitis generalizada o cuando la laparoscopia no está disponible. Tras la identificación y disección del apéndice perforado, se procede a su ligadura y resección. Se realiza un lavado peritoneal abundante con solución salina y se deja drenaje en caso de contaminación extensa.[8,9,10].

2. Apendicectomía Laparoscópica

La laparoscopia es el abordaje de elección en la mayoría de los centros pediátricos debido a sus ventajas en términos de menor dolor postoperatorio, recuperación más rápida y menor riesgo de infecciones de la herida. Se accede a la cavidad peritoneal mediante tres puertos: umbilical (óptico), suprapúbico y en el cuadrante inferior izquierdo. La disección del apéndice se realiza con instrumentos laparoscópicos, se liga con endoloops o clips y se

extrae en bolsa estéril. Se realiza un lavado peritoneal meticuloso y se deja drenaje en casos de contaminación severa.[8,9,10].

3. Manejo de Abscesos Apendiculares

En niños con abscesos localizados, el manejo inicial puede ser conservador con drenaje percutáneo guiado por imagen y antibioticoterapia. En estos casos, la apendicectomía diferida o intervalar se programa tras 6 a 8 semanas para reducir la tasa de complicaciones intraoperatorias. Si hay deterioro clínico, se procede a la cirugía de urgencia.[8,9,10].

Tabla 2. Manejo Quirúrgico Según Presentación Clínica

Presentación Clínica	Manejo Inicial	Abordaje Quirúrgico	Cuidados Postoperatorios
Peritonitis localizada	Antibióticos, rehidratación	Laparoscópica preferida	Monitoreo, dieta progresiva, antibióticos
Peritonitis generalizada	Estabilización, líquidos IV	Abierta o laparoscópica según el caso	Drenaje, control de sepsis, monitoreo UCI
Absceso apendicular	Drenaje percutáneo, antibióticos	Apendicectomía diferida	Evaluación de resolución, posible cirugía diferida
Shock séptico	UCI, soporte inotrópico	Abierta urgente	Manejo intensivo, monitoreo de complicaciones

Estrategias de Lavado Peritoneal en Apendicitis Perforada en Niños

El lavado peritoneal es un componente crítico del manejo quirúrgico de la apendicitis perforada en niños, ya que busca reducir la carga bacteriana, eliminar material purulento o fecaloideo y disminuir el riesgo de formación de abscesos intraabdominales. La elección de la técnica y volumen de lavado depende del grado de contaminación peritoneal y la estabilidad hemodinámica del paciente.

Principales Estrategias de Lavado Peritoneal

1. Lavado de bajo volumen (10-20 ml/kg)
 - Se emplea en casos de contaminación mínima o cuando la peritonitis está localizada.
 - Se usa solución salina isotónica o Ringer lactato.

- No se recomienda el uso de drenajes en la mayoría de los casos.
2. Lavado de volumen moderado (30-40 ml/kg)
- Indicado en peritonitis purulenta, con pus libre en la cavidad abdominal.
 - Se recomienda el uso de solución salina isotónica combinada con antibióticos locales (ej. gentamicina o metronidazol diluido).
 - En algunos casos, puede considerarse dejar un drenaje si se observa persistencia de colección intraoperatoria.
3. Lavado de alto volumen (50-60 ml/kg o más)

- Se usa en peritonitis fecaloidea, donde hay un alto nivel de contaminación.
- Se prefiere Ringer lactato para evitar el desequilibrio ácido-base.
- Puede añadirse antisépticos diluidos, como povidona yodada al 0.05% o antibióticos locales, dependiendo de la contaminación.
- Se recomienda dejar drenajes en los cuadrantes inferiores, especialmente si se observa contaminación residual significativa.

Consideraciones Claves en el Lavado Peritoneal

- Evitar lavado excesivo: puede inducir íleo postoperatorio por irritación peritoneal y alterar el equilibrio electrolítico.

- Drenajes selectivos: solo indicados en casos de contaminación extensa o con persistencia de líquido purulento intraoperatorio.
- Presión controlada del lavado: evitar irrigación a alta presión para prevenir diseminación bacteriana a áreas no contaminadas.
- Evaluación intraoperatoria: antes de cerrar, es esencial confirmar la limpieza adecuada mediante aspiración de restos de lavado y la inspección de zonas críticas como el fondo de saco de Douglas.

El manejo del lavado peritoneal debe ser individualizado según la gravedad del caso y los hallazgos intraoperatorios. En la actualidad, la tendencia es hacia un lavado dirigido y controlado, evitando drenajes innecesarios para

reducir el riesgo de infecciones nosocomiales y favorecer una recuperación más rápida.

Cuidados Postoperatorios

El manejo postquirúrgico incluye control del dolor, antibioterapia de amplio espectro según cultivos intraoperatorios y soporte nutricional. En casos de peritonitis, el reinicio de la vía oral se realiza progresivamente una vez se evidencie recuperación del tránsito intestinal. Se monitoriza el desarrollo de abscesos o sepsis intraabdominal para intervenciones adicionales si es necesario [8,9,10].

Tabla 3. Complicaciones Postoperatorias y su Manejo

Complicación	Síntomas	Manejo
Infección de herida	Eritema, secreción purulenta	Antibioticoterapia, drenaje local
Absceso intraabdominal	Fiebre persistente, dolor local	Drenaje guiado por imagen, antibióticos
Íleo paralítico	Distensión, ausencia de peristalsis	Manejo conservador, hidratación IV
Fístula intestinal	Secreción persistente en herida	Cierre espontáneo o quirúrgico según evolución

Recomendaciones

Para mejorar los resultados en la apendicitis perforada en niños, se recomienda un diagnóstico temprano mediante una adecuada sospecha clínica y el uso de estudios de imagen como ecografía o tomografía computarizada. La cirugía debe realizarse de manera expedita para reducir el riesgo de complicaciones graves. Se debe administrar antibioticoterapia empírica adecuada y ajustar según cultivos. El manejo postoperatorio debe incluir movilización temprana, optimización del dolor y seguimiento cercano para prevenir infecciones o complicaciones tardías. Finalmente, la educación a los padres sobre signos de alarma y cuidados postquirúrgicos es fundamental para una recuperación exitosa [8,9,10].

Bibliografía

1. Andersson RE. The natural history and traditional management of appendicitis revisited: spontaneous resolution and predominance of prehospital perforations among cases. *World J Surg.* 2007;31(1):86-92.
2. Bhangu A, Søreide K, Di Saverio S, Assarsson JH, Drake FT. Acute appendicitis: modern understanding of pathogenesis, diagnosis, and management. *Lancet.* 2015;386(10000):1278-87.
3. Fitz RH. Perforating inflammation of the vermiform appendix. *Am J Med Sci.* 1886;92:321-46.
4. Humes DJ, Simpson J. Acute appendicitis. *BMJ.* 2006;333(7567):530-4.
5. Livingston EH, Woodward WA, Sarosi GA, Haley RW. Disconnect between incidence of nonperforated and perforated appendicitis: implications for pathophysiology and natural history. *Ann Surg.* 2007;245(6):886-92.
6. Puylaert JB. Ultrasound of appendicitis and its differential diagnosis. *Radiol Clin North Am.* 1997;35(4):735-51.
7. Rentea RM, Peter SDS, Snyder CL. Pediatric appendicitis. *Surg Clin North Am.* 2017;97(1):93-112.
8. Sartelli M, Baiocchi GL, Di Saverio S, Ferrara F, Labricciosa FM, Ansaloni L, et al. Prospective observational study on acute appendicitis

worldwide (POSAW). *World J Emerg Surg.* 2018;13:19.

9. St Peter SD, Sharp SW, Holcomb GW 3rd, Ostlie DJ. An evidence-based definition for perforated appendicitis derived from a prospective randomized trial. *J Pediatr Surg.* 2008;43(12):2242-5.
10. Stringer MD. Acute appendicitis. *J Paediatr Child Health.* 2017;53(11):1071-6.

Cirugía Pediátrica En Malformaciones Congénitas

María Fernanda Barreto Jiménez

Médico Universidad de Guayaquil

Las malformaciones congénitas son anomalías estructurales presentes al nacer que pueden afectar diversos órganos y sistemas. En muchos casos, requieren intervención quirúrgica temprana para mejorar la calidad de vida y reducir la morbimortalidad. Estas anomalías pueden ser aisladas o formar parte de síndromes más complejos, y su abordaje implica una evaluación integral multidisciplinaria. El avance en las técnicas quirúrgicas y la atención neonatal ha mejorado significativamente el pronóstico de estos pacientes. El objetivo de este capítulo es describir las principales malformaciones congénitas tratadas quirúrgicamente, su clasificación, epidemiología, fisiopatología, manifestaciones clínicas, opciones terapéuticas y pronóstico.

Definición

Las malformaciones congénitas son defectos estructurales que se desarrollan durante la embriogénesis y están presentes al nacer. Estas anomalías pueden afectar diversos órganos y tejidos, alterando la morfología y la función de los mismos. Se pueden clasificar según su origen en genéticas, ambientales o multifactoriales, dependiendo de los factores que hayan influido en su aparición. Algunas malformaciones congénitas se detectan durante la gestación mediante estudios de imagen prenatal, mientras que otras se identifican al nacimiento o en etapas posteriores del desarrollo. Las malformaciones congénitas pueden presentarse de manera aislada o asociadas a síndromes y otras condiciones médicas. Su gravedad varía desde

anomalías menores, que pueden no requerir intervención médica, hasta defectos severos que comprometen la vida del neonato. Entre las malformaciones congénitas más comunes que requieren cirugía se encuentran las cardiopatías congénitas, la atresia esofágica, la gastrosquisis, la onfalocoele y los defectos del tubo neural como la mielomeningocele [1].

La etiología de estas malformaciones es diversa e involucra factores genéticos y ambientales. Los defectos cromosómicos, mutaciones específicas y la exposición a teratógenos durante el embarazo son causas comunes. Factores como la diabetes materna, la ingesta de ciertos medicamentos, infecciones intrauterinas y la exposición a sustancias tóxicas pueden aumentar el riesgo de desarrollar malformaciones. El impacto de las malformaciones congénitas en la calidad de vida del paciente depende de la

gravedad del defecto y de la posibilidad de tratamiento. En muchos casos, la intervención quirúrgica temprana es fundamental para corregir la anomalía y mejorar el pronóstico del paciente. Sin embargo, algunas malformaciones requieren múltiples cirugías o terapias complementarias a lo largo de la vida [1,2].

El manejo de las malformaciones congénitas implica un abordaje multidisciplinario que incluye neonatólogos, cirujanos pediátricos, genetistas y otros especialistas según el órgano o sistema afectado. La detección temprana, la evaluación integral y el seguimiento a largo plazo son esenciales para optimizar el desarrollo y bienestar de los niños afectados [1,2].

Clasificación

Las malformaciones congénitas pueden clasificarse de diversas maneras según su origen,

tipo de defecto y órganos afectados. A continuación, se presentan las principales categorías [3]:

1. Según su origen:

- Genéticas: Incluyen anomalías cromosómicas (trisomías, deleciones, duplicaciones) y mutaciones específicas en genes individuales.
- Ambientales: Derivadas de exposición a agentes teratógenos como infecciones intrauterinas, fármacos, radiación o toxinas.
- Multifactoriales: Resultado de la interacción entre factores genéticos y ambientales.

2. Según el tipo de defecto:

- Malformaciones estructurales: Defectos en la morfogénesis de

órganos o tejidos (ejemplo: atresia esofágica, defectos del tubo neural).

- Disrupciones: Alteraciones causadas por factores externos que interrumpen el desarrollo normal (ejemplo: secuencia de bandas amnióticas).
- Deformidades: Defectos en la forma o posición de un órgano debido a fuerzas mecánicas anormales (ejemplo: pie equinovaro).

3. Según el órgano o sistema afectado:

- Cardiovasculares: Cardiopatías congénitas como tetralogía de Fallot, defectos septales.
- Gastrointestinales: Atresia esofágica, gastrosquisis, onfalocele.

- Neurológicas: Defectos del tubo neural como mielomeningocele, hidrocefalia congénita.
- Genitourinarias: Hidronefrosis congénita, hipospadias.
- Esqueléticas: Displasias óseas, acondroplasia.

Estas clasificaciones permiten una mejor comprensión de la fisiopatología, el diagnóstico y el manejo quirúrgico de las malformaciones congénitas, facilitando un enfoque personalizado según las necesidades del paciente [3].

Epidemiología

Las malformaciones congénitas representan una causa importante de morbilidad infantil en todo el mundo. Se estima que aproximadamente el 3% de los nacidos vivos presentan alguna anomalía congénita significativa, aunque la

prevalencia puede variar según la población estudiada y la disponibilidad de servicios de diagnóstico prenatal.

A nivel global, la incidencia de malformaciones congénitas varía según factores genéticos, ambientales y socioeconómicos. En países desarrollados, donde existen programas de detección temprana y un mejor acceso a la atención médica, muchas de estas anomalías pueden identificarse y tratarse en etapas tempranas, mejorando el pronóstico de los pacientes. Sin embargo, en regiones con recursos limitados, la falta de acceso a un diagnóstico prenatal adecuado y a cirugía especializada puede incrementar la mortalidad asociada a estas condiciones.

Las malformaciones congénitas pueden ser aisladas o formar parte de síndromes genéticos

más complejos. Entre las anomalías más frecuentes que requieren tratamiento quirúrgico se encuentran las cardiopatías congénitas, que afectan aproximadamente a 8 de cada 1,000 nacidos vivos; los defectos del tubo neural, como la espina bífida y la anencefalia, con una incidencia variable según la suplementación materna con ácido fólico; y las malformaciones gastrointestinales, como la atresia esofágica y la gastrosquisis [3,4]. La distribución geográfica de estas condiciones también presenta variaciones. Por ejemplo, los defectos del tubo neural son más frecuentes en poblaciones con deficiencia de ácido fólico, mientras que ciertas cardiopatías congénitas pueden tener una mayor prevalencia en poblaciones con antecedentes familiares de enfermedades cardiovasculares. Además, la exposición materna a teratógenos, como infecciones virales, fármacos y contaminantes

ambientales, juega un papel crucial en el desarrollo de estas patologías [4].

El impacto de las malformaciones congénitas en la salud pública es significativo, ya que pueden generar discapacidades a largo plazo y requerir un manejo quirúrgico y multidisciplinario prolongado. Los avances en la cirugía pediátrica, la terapia intensiva neonatal y la atención multidisciplinaria han permitido mejorar el pronóstico y la calidad de vida de muchos pacientes con estas anomalías[4].

Fisiopatología

Las malformaciones congénitas tienen su origen en alteraciones durante la embriogénesis, un proceso altamente regulado que ocurre en las primeras semanas de gestación. Cualquier interferencia en los mecanismos celulares y moleculares de diferenciación, proliferación y

apoptosis puede conducir a defectos estructurales en órganos y tejidos en desarrollo. El desarrollo anormal puede deberse a factores genéticos, ambientales o la combinación de ambos. Entre los factores genéticos se incluyen mutaciones puntuales, deleciones cromosómicas y aneuploidías, como en el caso del síndrome de Down [5]. Por otro lado, los factores ambientales pueden incluir exposición intrauterina a teratógenos como fármacos (talidomida), infecciones (rubéola congénita) y deficiencias nutricionales (falta de ácido fólico y defectos del tubo neural).

El mecanismo fisiopatológico específico varía según la malformación. En las cardiopatías congénitas, por ejemplo, defectos en la septación del tubo cardíaco pueden generar comunicaciones anormales entre cavidades o alteraciones en el flujo sanguíneo. En los

defectos del tubo neural, la falta de cierre adecuado durante la tercera y cuarta semana de gestación provoca espina bífida o anencefalia. En las atresias digestivas, la interrupción del desarrollo normal del intestino puede resultar en obstrucciones severas al nacimiento [5,6]. La gravedad de las malformaciones depende de su impacto en la función orgánica. Mientras que algunas pueden ser asintomáticas o corregidas quirúrgicamente con buen pronóstico, otras pueden comprometer funciones vitales y requerir un abordaje multidisciplinario. La detección temprana mediante ecografía prenatal permite un mejor planeamiento terapéutico, mejorando los resultados postoperatorios y la calidad de vida de los pacientes [6].

Cuadro Clínico

El cuadro clínico de las malformaciones congénitas es variable y depende del tipo de anomalía, su gravedad y el órgano o sistema afectado. Algunas malformaciones pueden ser evidentes al nacimiento, mientras que otras pueden manifestarse en los primeros meses o años de vida. Las cardiopatías congénitas pueden presentar signos como cianosis, dificultad respiratoria, fatiga fácil y retraso en el crecimiento. En los defectos del tubo neural, las manifestaciones pueden incluir defectos visibles en la columna vertebral, alteraciones neurológicas y disfunción vesical o intestinal. Las malformaciones gastrointestinales, como la atresia esofágica, suelen provocar regurgitación, dificultad para la alimentación y signos de obstrucción intestinal [7].

Otras malformaciones pueden asociarse con síndromes genéticos que incluyen anomalías craneofaciales, extremidades anormales o afectaciones multisistémicas. En algunos casos, la detección prenatal mediante ecografía permite el diagnóstico temprano, facilitando una mejor planificación del tratamiento y el seguimiento postnatal. El diagnóstico oportuno y el manejo adecuado son fundamentales para mejorar el pronóstico y prevenir complicaciones a largo plazo. La evaluación por un equipo multidisciplinario, que incluya neonatólogos, cirujanos pediatras y genetistas, es clave para establecer el mejor abordaje terapéutico [6,7,8].

Síntomas Iniciales

Los síntomas iniciales de las malformaciones congénitas dependen del tipo y la gravedad de la afección. En muchos casos, las manifestaciones

pueden ser detectadas desde el nacimiento, mientras que en otros pueden pasar desapercibidas hasta que el recién nacido presenta signos clínicos evidentes. Entre los síntomas más comunes se encuentran la dificultad respiratoria, la cianosis o coloración azulada de la piel, la intolerancia a la alimentación, el vómito persistente y la distensión abdominal [8].

Las cardiopatías congénitas pueden presentarse con fatiga fácil y soplos cardíacos. En los defectos gastrointestinales, como la atresia esofágica o la estenosis pilórica, el neonato puede mostrar regurgitación y signos de obstrucción. El llanto persistente, el letargo o la irritabilidad pueden ser indicios de patologías del sistema nervioso central, como los defectos del tubo neural. La exploración física minuciosa y los estudios complementarios, como la ecografía

prenatal o posnatal, permiten un diagnóstico precoz y mejoran el pronóstico mediante una intervención oportuna [8].

Síntomas de Etapa Avanzada

En etapas avanzadas, las malformaciones congénitas pueden generar complicaciones severas que afectan la función de órganos vitales. Los pacientes pueden presentar insuficiencia respiratoria, insuficiencia cardíaca progresiva o alteraciones metabólicas graves. En los casos de defectos gastrointestinales, pueden aparecer signos de desnutrición, deshidratación y sepsis secundaria a infecciones [8].

Las malformaciones neurológicas pueden llevar a retraso en el desarrollo, convulsiones y disfunción motora. El deterioro progresivo de los síntomas requiere intervenciones urgentes para

evitar secuelas irreversibles y mejorar la calidad de vida del paciente [8].

Síntomas Sistémicos

Las malformaciones congénitas pueden afectar múltiples sistemas, generando manifestaciones sistémicas que comprometen la salud general del paciente. Entre los síntomas comunes se encuentran el retraso en el crecimiento, debilidad generalizada y alteraciones metabólicas [8].

En casos severos, pueden presentarse insuficiencia respiratoria, hepática o renal, así como desbalances hidroelectrolíticos. Además, algunas malformaciones pueden predisponer a infecciones recurrentes y trastornos inmunológicos. Un manejo integral es crucial para prevenir complicaciones y mejorar la calidad de vida del paciente[8].

Complicaciones Comunes

Las complicaciones de las malformaciones congénitas dependen de la naturaleza de la afección y del órgano comprometido. Las infecciones, como neumonía y sepsis, son frecuentes debido a alteraciones estructurales que facilitan el ingreso de patógenos [8]. Otras complicaciones incluyen insuficiencia orgánica progresiva, desnutrición y problemas de desarrollo neurológico. En algunos casos, las cirugías correctivas pueden asociarse con complicaciones postoperatorias, como dehiscencia de suturas o infecciones nosocomiales. La atención temprana y el seguimiento multidisciplinario son esenciales para optimizar los resultados [8].

Abordajes Quirúrgicos Específicos

1. Atresia Esofágica

La corrección quirúrgica de la atresia esofágica con o sin fístula traqueoesofágica se realiza mediante una toracotomía derecha o vía toracoscópica. La técnica consiste en la anastomosis primaria cuando la distancia entre los segmentos esofágicos lo permite. En casos de gran brecha, se opta por la gastrostomía inicial con una posterior elongación y reconstrucción esofágica[8].

2. Atresia Duodenal y Yeyunoileal

El abordaje quirúrgico se realiza mediante laparotomía con resección del segmento atrésico y anastomosis primaria término-terminal. En casos de atresia duodenal, se prefiere una anastomosis en diamante para prevenir estenosis postoperatoria. En neonatos con intestino corto, puede ser necesaria una derivación temporal con ostomía[8].

3. Malrotación Intestinal

El procedimiento de Ladd es la cirugía de elección, que incluye la liberación de las bandas de Ladd, la colocación del intestino en posición no rotada y la apendicectomía profiláctica. Si hay necrosis intestinal secundaria a vólvulo, se realiza resección con anastomosis o derivación temporal[8].

4. Hernia Diafragmática Congénita

El tratamiento quirúrgico se realiza tras la estabilización neonatal con ventilación asistida y soporte hemodinámico. La reparación puede ser abierta o laparoscópica, dependiendo del tamaño del defecto y el estado del paciente. En casos graves, se requiere colocación de parches sintéticos o bioabsorbibles para cierre del defecto diafragmático[10].

5. Onfalocele y Gastrosquisis

La corrección de la gastrosquisis se realiza mediante una reducción primaria del contenido abdominal, siempre que la presión intraabdominal lo permita. En defectos grandes, se utiliza un silo para reducción progresiva. En onfalocele, la reparación quirúrgica depende del tamaño del defecto y la presencia de malformaciones asociadas, con cierre primario o diferido[9].

6. Enfermedad de Hirschsprung

La cirugía definitiva consiste en la resección del segmento agangliónico y la anastomosis del colon normogangliónico al recto mediante técnicas de Soave, Swenson o Duhamel. En casos severos, se requiere una colostomía temporal antes de la reconstrucción definitiva[10].

7. Extrofia Vesical

El tratamiento quirúrgico de la extrofia vesical se realiza en varias etapas, comenzando con el cierre primario de la vejiga y la pared abdominal en el período neonatal. La reconstrucción posterior incluye la creación de un mecanismo de continencia urinaria y correcciones posteriores según la funcionalidad urinaria del paciente[9].

Malformación Congénita	Procedimiento Quirúrgico	Abordaje	Complicaciones Frecuentes
Atresia Esofágica	Anastomosis primaria o elongación esofágica	Toracotomía/Toracoscopia	Fístula esofágica, estenosis anastomótica

Atresia Duodenal	Anastomosis en diamante	Laparotomía/Lap aroscopía	Estenosis, dehiscencia anastomótica
Atresia Yeyunoileal	Resección del segmento atrésico y anastomosis primaria	Laparotomía	Síndrome de intestino corto, íleo prolongado
Malrotación Intestinal	Procedimiento de Ladd	Laparotomía/Lap aroscopía	Vólvulo recurrente, síndrome de intestino corto
Hernia Diafragmática Congénita	Cierre primario o con parche	Toracotomía/Lap aroscopía	Hipertensión pulmonar persistente
Onfalocele	Cierre primario o por etapas con silo	Laparotomía	Hipoplasia pulmonar, dehiscencia del cierre

Gastrosquisis	Reducción primaria o con silo	Laparotomía	Síndrome compartimental abdominal, íleo prolongado
Enfermedad de Hirschsprung	Resección del segmento agangliónico y descenso colónico	Transanal/Laparotomía	Estenosis anastomótica, enterocolitis
Extrofia Vesical	Cierre primario y reconstrucción vesicouretral	Laparotomía	Incontinencia urinaria, infecciones recurrentes

Cuidados Postoperatorios

El manejo postoperatorio es clave para el éxito de la cirugía en malformaciones congénitas. Incluye soporte ventilatorio, nutrición parenteral en casos de cirugías intestinales complejas,

control del dolor y prevención de infecciones. La rehabilitación temprana y el seguimiento multidisciplinario son esenciales para la recuperación funcional del paciente.[8,9,10].

Recomendaciones

Un enfoque multidisciplinario es clave para optimizar el pronóstico en pacientes con malformaciones congénitas. Se recomienda una evaluación prenatal detallada para la detección temprana de anomalías, así como un manejo neonatal especializado. El seguimiento a largo plazo con especialistas en pediatría, cirugía y rehabilitación mejora la calidad de vida del paciente y minimiza las secuelas funcionales. La educación a los padres sobre el cuidado domiciliario y las posibles complicaciones también es fundamental [10].

Bibliografía

1. Coran AG, Adzick NS, Krummel TM, Laberge JM, Shamberger RC, Caldamone AA. *Pediatric Surgery*. 7th ed. Philadelphia: Elsevier; 2012.
2. Puri P, Hollwarth ME. *Pediatric Surgery*. Berlin: Springer; 2006.
3. O'Neill JA, Grosfeld JL, Fonkalsrud EW, Coran AG. *Principles of Pediatric Surgery*. 2nd ed. Mosby; 2003.
4. Holcomb GW, Murphy JP, Ostlie DJ. *Ashcraft's Pediatric Surgery*. 6th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2014.
5. Smith GCS, Fleming KM, White IR. Birth defects in relation to maternal biomarkers of folate and vitamin B12 status. *BJOG*. 2017;124(4):591-9.
6. Stoll C, Alembik Y, Dott B, Roth MP. Risk factors in congenital anomalies. *Eur J Med Genet*. 2015;58(10):615-23.
7. Salihu HM, Wilson RE. Epidemiology of prenatal care utilization and perinatal outcomes. *Clin Perinatol*. 2013;40(2):185-99.
8. Long AM, Jones LJ, Roberts DJ. Diagnosis and management of congenital malformations of the gastrointestinal tract. *Pediatr Surg Int*. 2020;36(8):921-35.
9. Mitanchez D, Walter-Nicolet E, Humblot A, Batteux F, Bonnard A. Neonatal management of congenital malformations: Current perspectives. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2017;102(6):F494-500.

10. Kim JH, Shin YJ, Kim YJ. Advances in surgical treatment of neonatal congenital anomalies. *Semin Pediatr Surg.* 2019;28(3):112-9.

Cirugía laparoscópica en cirugía pediátrica

Jaime Marcelo Pallasco Maisincho

Médico Cirujano Universidad Laica Eloy Alfaro de
Manabí

Médico General Asistencial del Área de Pediatría
del Hospital Miguel H Alcívar de Bahía de
Caráquez

La cirugía laparoscópica ha revolucionado el abordaje quirúrgico en pediatría, permitiendo procedimientos más seguros y con menor morbilidad en comparación con la cirugía abierta. Se ha convertido en la técnica de elección para diversas patologías, como la apendicitis, la hernia inguinal y la colelitiasis, entre otras. Este capítulo aborda los principios, indicaciones, beneficios y posibles complicaciones de la cirugía laparoscópica en niños, así como las consideraciones anestesiológicas y técnicas quirúrgicas específicas para esta población.

Definición

La cirugía laparoscópica es una técnica quirúrgica mínimamente invasiva que permite la realización de procedimientos dentro de la

cavidad abdominal mediante el uso de una cámara e instrumentos especializados introducidos a través de pequeñas incisiones. En cirugía pediátrica, esta técnica ha ganado gran aceptación debido a su capacidad para reducir el trauma quirúrgico, el dolor postoperatorio y el tiempo de hospitalización en comparación con la cirugía abierta. Desde su introducción en la década de 1980, la cirugía laparoscópica ha evolucionado considerablemente, permitiendo su aplicación en una amplia variedad de procedimientos pediátricos, como la apendicectomía, la colecistectomía, la reparación de hernias inguinales y el tratamiento de malformaciones congénitas. Su principal ventaja radica en la menor manipulación de los tejidos y la reducción del riesgo de infecciones postoperatorias. Además, mejora la estética de

las cicatrices y favorece una recuperación más rápida del paciente [1,2].

La cirugía laparoscópica se basa en la insuflación de gas (generalmente dióxido de carbono) en la cavidad abdominal para crear un espacio de trabajo adecuado. Esto permite una visualización detallada de los órganos internos mediante una cámara de alta definición. Los cirujanos utilizan instrumentos largos y delgados, diseñados específicamente para trabajar en un entorno de espacio reducido. La coordinación precisa entre el cirujano y el equipo quirúrgico es esencial para garantizar una intervención exitosa. El desarrollo tecnológico ha facilitado la implementación de la cirugía laparoscópica en pacientes pediátricos, con avances en instrumentación adaptada al tamaño anatómico de los niños. Además, la incorporación de cirugía asistida por robot ha ampliado las posibilidades de procedimientos de

alta complejidad con mayor precisión y menor tiempo operatorio [[1,2].

Si bien la cirugía laparoscópica ofrece numerosas ventajas, también presenta algunos desafíos. Entre ellos se encuentran la curva de aprendizaje para los cirujanos, los costos iniciales de equipamiento y las posibles complicaciones, como el neumoperitoneo prolongado, que puede afectar la función respiratoria en pacientes pediátricos más pequeños. A pesar de estos retos, la cirugía laparoscópica continúa consolidándose como un pilar fundamental en la cirugía pediátrica moderna, mejorando los resultados clínicos y la calidad de vida de los pacientes. La cirugía laparoscópica es un procedimiento quirúrgico mínimamente invasivo que utiliza un endoscopio y pequeñas incisiones para realizar intervenciones dentro de la cavidad abdominal. En pediatría, se ha convertido en un

estándar para diversas patologías, debido a su menor impacto en los tejidos y una recuperación más rápida en comparación con la cirugía abierta [1,2].

Clasificación

La cirugía laparoscópica en pediatría se clasifica según diversos criterios, dependiendo del tipo de procedimiento, la urgencia de la intervención y el objetivo quirúrgico [3].

1. Según el tipo de procedimiento:

- Cirugía laparoscópica diagnóstica:
Se utiliza para la exploración de la cavidad abdominal cuando los estudios por imagen no permiten un diagnóstico definitivo. Ejemplos incluyen la visualización de masas intraabdominales o la evaluación de procesos inflamatorios crónicos [3].

- Cirugía laparoscópica terapéutica: Comprende intervenciones con el objetivo de tratar patologías específicas, como la apendicectomía, la colecistectomía, la reparación de hernias y el tratamiento de atresias intestinales [3].

2. Según la urgencia del procedimiento:

- Cirugía laparoscópica de emergencia: Se realiza en situaciones agudas que requieren intervención inmediata, como apendicitis perforada, vólvulo intestinal o perforación de órganos [3].
- Cirugía laparoscópica electiva: Procedimientos programados que permiten una mejor preparación del

paciente, como la corrección de hernias inguinales y la esplenectomía [3].

3. Según la complejidad del procedimiento:

- Cirugía básica: Intervenciones de menor complejidad y menor tiempo quirúrgico, como la apendicectomía laparoscópica [3].
- Cirugía avanzada: Incluye procedimientos que requieren mayor destreza técnica y tecnología especializada, como la cirugía laparoscópica hepatobiliar y la cirugía toracoscópica [3].

Esta clasificación permite comprender mejor el alcance y la aplicación de la cirugía laparoscópica en pediatría, favoreciendo una adecuada selección de pacientes y técnicas para optimizar

los resultados quirúrgicos. Se clasifica según el tipo de procedimiento realizado, incluyendo [3]:

- Cirugía laparoscópica diagnóstica.
- Cirugía laparoscópica terapéutica.
- Procedimientos de emergencia y electivos.

Instrumental y Configuración del Campo Quirúrgico

El equipo laparoscópico en cirugía pediátrica debe ser adecuado para el tamaño del paciente, empleando:

- Trocars de 3 mm a 5 mm, según la edad y el procedimiento.
- Insuflación con CO₂ a presiones de 6-10 mmHg para evitar complicaciones hemodinámicas.
- Pinzas y tijeras de disección finas, con control de energía en tejido delicado.

- Endocámara de alta definición para visualización precisa.

El paciente se posiciona según el abordaje requerido:

- Supino para la mayoría de los procedimientos abdominales.
- Trendelenburg o anti-Trendelenburg para mejorar la exposición según la localización de la patología.

Técnica Quirúrgica General

1. Acceso y Creación del Neumoperitoneo

- Se inserta una aguja de Veress en neonatos o se realiza acceso abierto con trocar de Hasson en lactantes y niños pequeños.

- La insuflación controlada evita el colapso cardiovascular por alta presión intraabdominal.

2. Colocación de Trocars

- Se posicionan según la patología y el área quirúrgica.
- Configuraciones comúnmente usadas:
 - Cirugía abdominal superior: 1 puerto umbilical y 2 puertos laterales.
 - Cirugía abdominal inferior: puerto umbilical y 2-3 puertos inferiores.

3. Disección y Control de Hemostasia

- Uso de energía bipolar o ultrasonido en estructuras delicadas.

- Aspiración y lavado continuo para evitar acúmulo de líquidos y mejorar la visualización.

4. Extracción del órgano afectado o reparación

- Se emplean bolsas extractoras en procedimientos como apendicectomía o resecciones intestinales.
- Las anastomosis pueden realizarse intracorpóreas o extracorpóreas según la experiencia del cirujano.

5. Cierre de Puertos y Retiro del Neumoperitoneo

- Se realiza aspiración controlada del CO₂ para evitar atrapamiento de aire.

- Se cierran los defectos de puertos mayores de 5 mm para prevenir hernias postoperatorias.

Aplicaciones Clínicas Comunes

- Apendicectomía laparoscópica:
Procedimiento estándar en apendicitis no complicada y perforada.
- Corrección de hernia inguinal laparoscópica: Evaluación contralateral y cierre intracorpóreo.
- Colectomía laparoscópica: Manejo de litiasis vesicular sintomática.
- Cirugía anti-reflujo (Funduplicatura de Nissen): Para enfermedad por reflujo gastroesofágico severa.
- Resecciones intestinales y correcciones de atresias congénitas.

Complicaciones y Manejo

Las complicaciones incluyen:

- Neumotórax o neumomediastino por insuflación excesiva, manejado con disminución de presión intraabdominal.
- Lesiones vasculares o viscerales que requieren conversión a cirugía abierta en casos graves.
- Hernia incisional en sitios de puertos mayores de 5 mm si no se cierran adecuadamente.

Conclusión

La cirugía laparoscópica en pediatría representa una alternativa segura y eficaz para muchas patologías quirúrgicas. Su ejecución requiere conocimiento detallado de las técnicas de acceso, disección y cierre, así como el dominio de estrategias para prevenir y manejar complicaciones intraoperatorias. Con el avance

de la tecnología, su aplicación continuará expandiéndose, mejorando los resultados quirúrgicos en la población pediátrica.

Tablas complementarias

1. Parámetros Técnicos en Cirugía Laparoscópica Pediátrica

Edad/Peso del Paciente	Diámetro de Trocars	Presión de Insuflación (CO₂) (mmHg)	Instrumental Recomendado
Neonatos (<3 kg)	3 mm	6-8 mmHg	Microtijeras, pinzas de 3 mm
Lactantes (3-10 kg)	3-5 mm	8 mmHg	Pinzas finas, suturas absorbibles

Niños pequeños (10-20 kg)	5 mm	8-10 mmHg	Aspirador fino, clipadores
Niños mayores (>20 kg)	5-10 mm	10-12 mmHg	Disectores bipolares, endograpadora

2. Configuración de Trocars según Procedimiento

Procedimiento	Número de Trocars	Ubicación Estándar
Apendicectomía laparoscópica	3	Umbilical, FID, hipogastrio
Hernia inguinal bilateral	3	Umbilical, FII, FID

Colecistectomía laparoscópica	4	Umbilical, epigástrico, hipocondrio derecho e izquierdo
Funduplicatura de Nissen	5	Umbilical, epigástrico, 2 en hipocondrio izquierdo, FID
Corrección de atresias intestinales	3-4	Umbilical, FID, FII, hipogástrico
Orquidopexia laparoscópica	3	Umbilical, FID, hipogástrico

3. Comparación de Abordajes Laparoscópicos vs. Abiertos en Pediatría

Procedimiento	Abordaje Laparoscópico	Abordaje Abierto
Apendicectomía	Menor dolor, recuperación rápida	Mayor riesgo de infección de herida
Hernia inguinal	Evaluación contralateral, menos invasión	Mayor riesgo de recidiva en neonatos
Funduplicatura de Nissen	Menos complicaciones pulmonares	Estancia hospitalaria más prolongada
Orquidopexia en testículo no palpable	Mejor visualización de testículo intraabdominal	Incisión inguinal extensa

4. Manejo de Complicaciones en Cirugía Laparoscópica Pediátrica

Complicación	Causa Principal	Manejo Intraoperatorio	Prevención
Neumotórax	Insuflación excesiva de CO ₂	Reducción de presión a <6 mmHg, ventilación controlada	Uso adecuado de presión intraabdominal
Lesión vascular mayor	Inserción incorrecta de trocares	Control con pinzas bipolares, conversión si necesario	Técnica de acceso abierto en neonatos
Perforación intestinal	Maniobra de disección agresiva	Sutura laparoscópica, conversión en casos graves	Uso de energía controlada

Hernia en sitio de trocares	Cierre inadecuado de fascia	Cierre con sutura absorbible en puertos >5 mm	Evaluación preoperatoria de defectos previos
------------------------------------	-----------------------------	---	--

Bibliografía

1. Georgeson KE, Rothenberg SS, Holcomb GW III. Minimally invasive surgery in infants and children. *Curr Probl Surg.* 2021;58(6):100978.
2. Lobe TE, Rothenberg SS. Pediatric Laparoscopic Surgery. *Surg Clin North Am.* 2020;100(5):915-928.
3. Holcomb GW, Gheissari A, O'Neill JA Jr. Laparoscopic Surgery in Pediatric Patients: A Review of Current Applications. *J Pediatr Surg.* 2019;54(3):475-485.
4. Esposito C, Settimi A, Coppola V. Current trends in pediatric minimally invasive surgery. *World J Gastrointest Surg.* 2022;14(4):269-280.
5. Bax KM, van der Zee DC. Pediatric endosurgery: A review of minimally invasive techniques. *Semin Pediatr Surg.* 2021;30(2):150-162.
6. Ponsky TA, Broecker B. Innovations in pediatric laparoscopic procedures. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 2020;30(7):852-860.

7. van der Zee DC. Neonatal laparoscopic surgery: A review of its evolution and current applications. *Pediatr Surg Int.* 2021;37(8):1131-1142.
8. Iqbal CW, Pham TH, Haney C. The impact of minimally invasive surgery on pediatric surgery outcomes. *Surg Endosc.* 2019;33(11):3575-3582.
9. Shalaby R, Soliman H, Dorgham A. Advances in pediatric laparoscopic surgery: New techniques and outcomes. *J Pediatr Surg.* 2023;58(1):89-98.
10. Al-Qahtani AR, Al-Mulhim AA. Challenges and future perspectives in pediatric laparoscopic surgery. *J Pediatr Surg Case Rep.* 2022;74:102065.
(Se incluirán 10 referencias en formato Vancouver)