

Indicaciones de la cirugía mínimamente invasiva

M.D. Blanco Verdú, I. Bada Bosch, A. Del Cañizo López

Servicio de Cirugía Pediátrica. Hospital General Universitario Gregorio Marañón. Madrid



Resumen

En las últimas décadas, la cirugía laparoscópica ha revolucionado la atención médica pediátrica al ofrecer una opción segura, eficaz y menos invasiva que la cirugía convencional para el tratamiento de diversas enfermedades en niños. Este análisis detalla las ventajas derivadas de este enfoque innovador, así como los retos y límites que aún enfrenta. Se abordan los avances más recientes en instrumental y equipos que han permitido la adaptación de esta técnica a las características fisiológicas y anatómicas de los pacientes pediátricos. Se examina específicamente el espectro de patologías que pueden ser abordadas mediante cirugía mínimamente invasiva en el abdomen, tórax y retroperitoneo. En resumen, se resalta la cirugía mínimamente invasiva en pacientes pediátricos como un enfoque que aporta notables ventajas en el tratamiento de la patología quirúrgica infantil y se subraya la importancia de realizar una indicación adecuada e individualizada de este abordaje para minimizar los riesgos y potenciar sus beneficios.

Abstract

In recent decades, laparoscopic surgery has revolutionized pediatric healthcare by offering a safe, effective and less invasive alternative to conventional surgery for the treatment of various diseases in children. This analysis details the advantages derived from this innovative approach, as well as the challenges and limits it still faces. The most recent advances in instruments and equipment that have allowed the adaptation of this technique to the physiological and anatomical characteristics of pediatric patients are discussed. The spectrum of pathologies that can be addressed by minimally invasive surgery in the abdomen, thorax and retroperitoneum is specifically examined. In summary, minimally invasive surgery in pediatric patients is highlighted as an approach that provides notable advantages in the treatment of childhood surgical pathology. The importance of carrying out an adequate and individualized indication of this approach to minimize the risks and enhance its benefits is underlined.

Palabras clave: Laparoscopia; Toracoscopia; Cirugía mínimamente invasiva; Pediatría.

Key words: Laparoscopy; Thoracoscopy; Minimally invasive surgery; Pediatrics.

OBJETIVOS

- Entender los avances en el campo de la laparoscopia pediátrica y comprender su evolución.
- Identificar las ventajas y los riesgos del uso de la laparoscopia en los pacientes pediátricos.
- Comprender cómo se ha adaptado el equipamiento e instrumental laparoscópico al paciente pediátrico.
- Explorar las afecciones médicas específicas en niños que se benefician de la cirugía laparoscópica.
- Promover el conocimiento y la concienciación sobre el uso de la cirugía mínimamente invasiva.

Autora de correspondencia: lolablancoverdu@hotmail.com

Introducción

La cirugía mínimamente invasiva (CMI) ha experimentado una notable evolución en las últimas décadas. Inicialmente, su aplicación en Cirugía Pediátrica se vio limitada debido al campo operatorio más reducido en comparación con el paciente adulto y a la falta de instrumental miniaturizado. Actualmente, la comercialización de material y equipos adaptados para Pediatría y la creciente expansión de esta técnica entre los cirujanos han llevado a su aplicación en una amplia variedad de procedimientos quirúrgicos, desde patologías menores hasta intervenciones de alta complejidad⁽¹⁾.

Ventajas y desventajas de la cirugía mínimamente invasiva

La incorporación de nuevas tecnologías a la práctica quirúrgica en Pediatría conlleva una mejora significativa en la calidad de atención de estos pacientes, siempre y cuando su implementación e indicación sean apropiadas. Es fundamental recalcar la importancia de individualizar el uso de la CMI en función de la naturaleza de

Tabla I. Ventajas de la cirugía mínimamente invasiva

- Menor dolor postoperatorio
- Menor requerimiento de analgésicos
- Recuperación postoperatoria más rápida
- Alta hospitalaria temprana
- Disminución de los costes médicos
- Mejor regulación térmica durante la intervención
- Reducción del sangrado intraoperatorio
- Mejor visualización en campos quirúrgicos difícilmente accesibles por vía abierta (pelvis, hiato esofágico...)
- Mejor visualización en los abordajes torácicos
- Ventajas en situaciones de diagnóstico incierto o dudoso
- Beneficios estéticos y reducción del tamaño de las cicatrices

la intervención y de las características específicas de cada paciente. Las ventajas más importantes están recogidas en la tabla I⁽²⁾.

Es esencial, no obstante, tener en cuenta posibles desventajas y ciertos desafíos vinculados a la CMI. Las más importantes se recogen en la tabla II.

La elección entre CMI o cirugía abierta convencional debe basarse en la evaluación exhaustiva de las necesidades individuales y de las consideraciones clínicas específicas de cada paciente pediátrico, para optimizar los resultados y reducir al mínimo los riesgos⁽⁴⁾.

La cirugía mínimamente invasiva ofrece beneficios siempre que esté adecuadamente indicada. La elección del abordaje quirúrgico debe ser individualizada según las características clínicas concretas de cada paciente.

Innovaciones en material en cirugía mínimamente invasiva

Como mencionamos previamente, es importante recordar que la principal barrera histórica para el avance de la CMI en niños ha sido la limitación en la miniaturización de los instrumentos. La edad y el peso de los pacientes pediátricos por sí mismos no suponen una restricción para este abordaje, siem-

pre y cuando dispongamos de un equipo y un instrumental con un tamaño adecuado. Un avance significativo en este sentido ha sido el diseño y comercialización de instrumentos con diámetros de 3 y de 5 mm, en comparación con los de 8, 10 y 12 mm que usan los adultos, lo que ha permitido realizar CMI incluso en neonatos. En este entorno, en constante evolución, la tendencia es a la producción de instrumentos y puertos de acceso cada vez más delgados, compactos, ergonómicos y resistentes. Una de las innovaciones más recientes y prometedoras ha sido el diseño de equipos que permiten el uso de sustancias fluorescentes, como el verde de indocianina, que inyectadas intravenosas o *in situ*, mejoran la visualización de estructuras anatómicas y ayudan al cirujano a identificar y preservar estructuras críticas durante la cirugía⁽⁵⁻⁷⁾.

El avance de la cirugía mínimamente invasiva en niños ha sido históricamente obstaculizado por el tamaño de los instrumentos. La miniaturización del instrumental ha facilitado la implementación y expansión de este abordaje en Pediatría.

Indicaciones de cirugía abdominal laparoscópica

En la práctica de la Cirugía Pediátrica, el acceso a la cavidad abdominal es un aspecto fundamental a tener en cuenta. Se puede optar por un abordaje laparoscópico con intención tanto diagnóstica como terapéutica. En el momento actual, casi la totalidad de patologías quirúrgicas pueden realizarse por abordaje mínimamente invasivo, sin embargo, la dificultad técnica que entrañan varía entre unos procedimientos y otros.

En la tabla III recogemos las patologías abdominales más frecuentes a las que tiene que enfrentarse un cirujano pediátrico y las dividimos según el grado de complejidad que implica su abordaje mínimamente invasivo. En el grupo 1 se incluyen aquellos procedimientos técnicamente sencillos que se pueden realizar en cualquier centro hospitalario que cuente con un servicio de Cirugía Pediátrica. En el grupo 2 se encuentran intervenciones técnicamente más complejas, cuyo abordaje laparoscópico ha demostrado tener amplios beneficios. Es el caso, por ejemplo, de patologías

cuyo abordaje tradicional implica grandes incisiones al localizarse en zonas de difícil acceso mediante laparotomía. En el grupo 3 se recogen intervenciones con dificultad técnica alta o muy alta, que solo deberían ser realizadas por cirujanos ampliamente experimentados en laparoscopia infantil. Por último, el grupo 4 contiene intervenciones de dificultad técnica moderada, cuyo abordaje laparoscópico genera controversia al albergar un cierto potencial de complicación. Sin embargo, estas intervenciones mejoran el aprendizaje de los cirujanos y los capacitan para enfrentarse a procedimientos más complejos en un futuro.

La apendicitis aguda constituye la emergencia quirúrgica más común en niños. La apendicectomía abierta ha sido el tratamiento de elección durante décadas con resultados excelentes, sin embargo, cada vez son más los cirujanos que optan por la apendicectomía laparoscópica de manera rutinaria en la población infantil. Además de las ventajas de la cirugía mínimamente invasiva previamente mencionadas, esta técnica proporciona la oportunidad de explorar toda la cavidad abdominal, lo cual es especialmente crucial en pacientes con dolores abdominales recurrentes y diagnósticos dudosos, así como en niñas,

Tabla II. Desventajas de la cirugía mínimamente invasiva

- Curva de aprendizaje que afecta tanto a nuevos cirujanos como a cirujanos experimentados en cirugía abierta
- Adquisición y mantenimiento de equipos costosos
- Destreza técnica sólida para solucionar posibles complicaciones
- Requiere pacientes estables hemodinámica y respiratoriamente
- Riesgo de complicaciones cardíacas o pulmonares vinculadas a la insuflación excesiva de dióxido de carbono (CO₂)⁽³⁾
- Contraindicación en casos donde no se puedan asegurar los principios de la resección oncológica
- Contraindicación en casos donde no se pueda asegurar la extracción segura de la pieza quirúrgica

Tabla III. Patologías abdominales más frecuentes en Cirugía Pediátrica, divididas según el grado de complejidad que implica su abordaje mínimamente invasivo

Grupo 1

- Apendicectomía
- Exploración abdominal por dolor abdominal recidivante
- Gastrostomía laparoscópica o percutánea
- Colectomía
- Detorsión ovárica, detorsión de trompa de Falopio u ooforectomía
- Extracción de muestra ovárica para criopreservación
- Exéresis de adenopatías o toma de biopsias intraabdominales
- Exéresis de divertículo de Meckel con anastomosis extracorpórea
- Exéresis de duplicaciones intestinales con anastomosis extracorpórea

Grupo 2

- Funduplicatura por reflujo gastroesofágico
- Esplenectomía
- Exéresis de tumoraciones suprarrenales de pequeño tamaño
- Reparación de hernia de Morgagni
- Descenso en enfermedad de Hirschsprung con extensión proximal al sigma

Grupo 3

- Anastomosis intestinal (atresia duodenal, atresia ileal, perforación intestinal...)
- Exéresis de divertículo de Meckel con anastomosis intracorpórea
- Tratamiento de malformaciones anorrectales
- Reparación de quiste de colédoco
- Procedimiento de Kasai por atresia de vías biliares
- Cirugía bariátrica

Grupo 4

- Herniorrafia inguinal (según el Centro)
- Píloromiotomía extramucosa de Ramstedt por estenosis hipertrófica de píloro
- Invaginación intestinal
- Exéresis de duplicaciones intestinales con anastomosis intracorpórea

Tabla IV. Patologías quirúrgicas torácicas más frecuentes en un servicio de Cirugía Pediátrica

Baja complejidad por toracoscopia

- Tratamiento del empiema
- Bullectomía
- Pleurodesis mecánica
- Biopsia pulmonar o mediastínica
- Simpatectomía para corrección de la hiperhidrosis

Moderada complejidad por toracoscopia

- Resección pulmonar en cuña o segmentectomía atípica
- Metastasectomías pulmonares
- Exéresis de secuestro pulmonar extralobar
- Plicatura diafragmática
- Colocación de barra de Nuss en *pectus excavatum*
- Exéresis de pequeñas tumoraciones mediastínicas

Alta complejidad por toracoscopia

- Segmentectomía pulmonar reglada
- Lobectomía
- Exéresis de secuestro pulmonar intralobar
- Exéresis de duplicación esofágica
- Timectomía
- Reparación de hernia diafragmática
- Reparación de atresia de esófago
- Extirpación de tumor costal

donde la incidencia de apendicectomías “blancas” es más elevada que en el resto de la población.

Clásicamente, la esplenectomía o la colectomía requerían laparotomías amplias. Estos procedimientos son ejemplos de intervenciones que se han beneficiado considerablemente de los abordajes mínimamente invasivos, al evitar la morbilidad asociada a incisiones extensas en la pared abdominal. Otro ejemplo destacado de beneficio del abordaje laparoscópico lo encontramos en la funduplicatura para el tratamiento de la enfermedad por reflujo gastroesofágico, donde el abordaje mínimamente invasivo ha mejorado sustancialmente el acceso a una zona de difícil visibilidad por laparotomía^(8,9).

Sin embargo, en algunas patologías, el uso del abordaje mínimamente invasivo es controvertido. Un ejemplo es la herniorrafia inguinal que, aunque su técnica laparoscópica está ampliamente extendida, aún son muchos los cirujanos que abogan por la técnica tradicio-

nal debido a su rapidez de ejecución, seguridad y mínima incisión en la piel. Algunas de las situaciones en las que el abordaje mínimamente invasivo produce controversia son:

- Que la cirugía tradicional por laparotomía sea sencilla y poco invasiva, cuestionándose si la laparoscopia aporta beneficios adicionales o no.
- Que el nivel de dificultad técnica sea tan elevado que solo sea realizable por cirujanos con amplia experiencia.
- Que no se asegure una extracción segura de la pieza.
- Que exista riesgo de no respetar los principios de la cirugía oncológica.

Cirugía toracoscópica

La toracoscopia en niños ha experimentado un notable avance. Históricamente, las afecciones pulmonares se abordaban mediante toracotomías, lo cual implicaba la realización de amplias incisiones en el tórax que, junto a la separación costal, conllevaba una alta

morbilidad postoperatoria, con riesgo de fracturas óseas y de secuelas musculoesqueléticas a largo plazo, como escoliosis, escápula alada y otras asimetrías torácicas. Actualmente, la toracoscopia permite una mejor visualización pulmonar con incisiones reducidas en la pared. Sin embargo, es un campo de difícil trabajo y movilidad por la interposición de las costillas, la falta de distensibilidad de la pared torácica y la repercusión respiratoria y hemodinámica que genera. A pesar de estos desafíos, la toracoscopia se ha expandido significativamente en los últimos años, incluyendo procedimientos cada vez más complejos en un número creciente de centros hospitalarios^(2,4).

En la tabla IV, se recogen las patologías quirúrgicas torácicas más frecuentes en un servicio de Cirugía Pediátrica y se dividen en 3 grupos: procedimientos de baja complejidad, que se pueden realizar en cualquier centro hospitalario con cirujanos pediátricos; aquellos de dificultad moderada; y procedimientos de

alta complejidad, que requieren centros de referencia con cirujanos expertos.

Cirugía urológica laparoscópica y retroperitoneoscópica

En el ámbito de la urología infantil, existen varias vías de abordaje mínimamente invasivas, como son: la laparoscopia, el acceso retroperitoneal y las técnicas endoscópicas. La laparoscopia alcanza los órganos urológicos a través de incisiones en la pared abdominal anterior e insuflación de neumoperitoneo. El abordaje retroperitoneal consiste en la creación de un espacio virtual mediante la insuflación de gas, con el que se accede de manera directa al riñón, a la glándula suprarrenal y al uréter proximal. Tiene como inconveniente la falta de espacio y la dificultad de movimientos⁽²⁾. Por último, las técnicas endourológicas han supuesto una revolución en el campo de la cirugía mínimamente invasiva al disminuir a su mínima expresión la necesidad de incisiones en la pared⁽¹⁰⁾.

En la tabla V, se recogen las intervenciones urológicas más frecuentes clasificadas según su tipo de abordaje y dificultad técnica.

Cirugía robótica en Pediatría

La cirugía robótica se desarrolló en la década de 1980 con el objetivo de superar las limitaciones de la laparoscopia convencional, como la visión bidimensional y la limitada movilidad de los instrumentos. En 2008, el sistema quirúrgico Da Vinci® (desarrollado por *Intuitive Surgical*, Sunnyvale, CA, EE.UU.) comenzó a implementarse en algunos hospitales y, desde entonces, su adopción ha crecido de manera continua a nivel mundial. El propósito principal de esta tecnología es asistir al cirujano durante la operación, mejorando su precisión y proporcionándole una visión tridimensional del área quirúrgica. Esto le permite mayor control y destreza en la manipulación de los instrumentos. A pesar de sus ventajas, la adopción de la cirugía robótica se enfrenta a varios obstáculos, como su elevado costo, el prolongado tiempo de acoplamiento del robot, la necesidad de capacitación especializada para médicos y enfermeros, y la falta

de estudios concluyentes con muestras amplias y seguimientos a largo plazo que respalden de manera definitiva su eficacia y seguridad. A pesar de estos retos, la cirugía laparoscópica asistida por robot continúa en desarrollo y evolución dentro de la cirugía pediátrica, facilitando cada vez más la realización exitosa de procedimientos laparoscópicos que anteriormente resultaban más difíciles de ejecutar.

Conclusión

La cirugía laparoscópica pediátrica es una técnica alternativa a la cirugía abierta convencional que ha experimen-

tado una gran transformación en las últimas décadas gracias a la miniaturización y adaptación de los instrumentos y de los equipos. Esta técnica ofrece numerosas ventajas en pacientes pediátricos, como una menor experiencia de dolor postoperatorio, una recuperación más rápida y cicatrices más estéticas. Sin embargo, también presenta desafíos, como la curva de aprendizaje, las consecuencias de la insuflación de gas en pacientes inestables y la necesidad de un equipo especializado y costoso. La elección del abordaje quirúrgico debe contemplar, entre otros aspectos relevantes, la edad del paciente, su estado de salud general y la naturaleza específica de la patología a tratar.

Función del pediatra de Atención Primaria

El pediatra de Atención Primaria identifica los posibles candidatos para cirugía, coordina la derivación al especialista y se encarga del cuidado del paciente antes y después de la intervención. La decisión final sobre la indicación quirúrgica y el tipo de abordaje recaen en el cirujano especialista.

La función del pediatra de Atención Primaria es crucial para un adecuado proceso de derivación al especialista y cuidado global del paciente. Esta función radica en la identificación temprana de afecciones que podrían beneficiarse de un tratamiento quirúrgico. Esto implica una evaluación exhaustiva de los síntomas del paciente, la historia clínica y la realización de pruebas diagnósticas preliminares. Basándose en esta evaluación, el pediatra puede determinar si el paciente es un candidato quirúrgico y, en tal caso, referirlo al cirujano especialista correspondiente. Además, el pediatra de Atención Primaria desempeña un papel fundamental en la coordinación del cuidado del paciente antes y después de la cirugía, garantizando una comunicación fluida entre todos los profesionales de la salud involucrados y proporcionando apoyo continuo al paciente y su familia. Aunque la decisión final sobre el tipo de abordaje quirúrgico, tradicional o mínimamente invasivo, recae en el cirujano, la colaboración estrecha entre el pediatra de Atención Primaria y el equipo quirúrgico puede mejorar significativamente los resultados clínicos y la experiencia del paciente en general.

Tabla V. Intervenciones urológicas más frecuentes, clasificadas según su tipo de abordaje y dificultad técnica

Patologías con baja complejidad por laparoscopia

- Exploración abdominal por testes no palpables (Fowler-Stephen, orquiectomía...)
- Corrección de varicocele (Palomo o Ivanissevich laparoscópicos)

Patologías con alta complejidad por laparoscopia

- Vascular Hitch para estenosis de la unión pieloureteral por vaso polar
- Lich-Gregoir por reflujo vesicoureteral
- Pieloplastia
- Ureteroureterostomía
- Heminefrectomía
- Nefrectomía

Patologías que se pueden abordar por retroperitoneoscopia

- Nefrectomía en pacientes con displasia renal multiquistica
- Pieloplastia

Patologías que se pueden abordar por técnicas endourológicas

- Reflujo vesicoureteral
- Tratamiento del ureterocele
- Litiasis
- Estenosis de la unión pieloureteral
- Inyección vesical de toxina botulínica
- Ablación de valvas de uretra posterior

Conflicto de intereses

No hay conflicto de interés en la elaboración del manuscrito.

Bibliografía

Los asteriscos muestran el interés del artículo a juicio de los autores.

- 1.** Álvarez-Zapico JA. Estado actual e indicaciones de la cirugía mínimamente invasiva en Pediatría. Servicio de Cirugía Pediátrica. Hospital Central de Asturias. Bol Pediatr. 2001; 41: 190-4. Disponible en: https://www.sccalp.org/documents/0000/0830/BolPediatr2001_41_190-194.pdf.
2. Esposito C, Hollands C, Lima M, Settimi A, Valla JS. Videocirugía pediátrica: Principi di tecnica in laparoscopia, toracoscopia e retroperitoneoscopia pediátrica. Springer-Verlag, Italia. 2010. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/978-88-470-1797-9>.
3. Yang X, Cheng Y, Cheng N, Gong J, Bai L, Zhao L, et al. Gases for establishing pneumoperitoneum during laparoscopic abdominal surgery. Cochrane Database Syst Rev. 2022; 3: CD009569. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/2F14651858.CD009569.pub4>.
4. McHoney M, Kiely EM, Mushtaq I. Color Atlas of Pediatric Anatomy, Laparoscopy, and Thoracoscopy. Springer Verlag Berlin. Heidelberg. 2017. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-53085-6>.
5. Esposito C, Settimi A, Del Conte F, Cerulo M, Coppola V, Farina A, et al. Image-Guided Pediatric Surgery Using Indocyanine Green (ICG) Fluorescence in Laparoscopic and Robotic Surgery. Front Pediatr. 2020; 8: 314. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fped.2020.00314>.
6. Fernández-Bautista B, Mata DP, Parente A, Pérez-Caballero R, De Agustín JC. First Experience with Fluorescence in Pediatric Laparoscopy. European J Pediatr Surg Rep. 2019; 7: e43-e46. Disponible en: <https://doi.org/10.1055/s-0039-1692191>.
7. Cundy TP, Shetty K, Clark J, Chang TP, Sriskandarajah K, Gattas NE, et al. The first decade of robotic surgery in children. J Pediatr Surg. 2013; 48: 858-65. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2013.01.031>.
- 8.*** Esposito C, Becmeur F, Steyaert H, Szavay P. ESPES manual of pediatric minimally invasive surgery. Springer Nature. Switzerland. 2019. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.1007/978-3-030-00964-9>.
9. Rothenberg SS, Shipman K, Yoder S. Experience with modified single-port laparoscopic procedures in children. J Laparoendosc Adv Surg Tech A. 2009; 19: 695-8. Disponible en: <https://doi.org/10.1089/lap.2009.0148>.
10. Parente A, Angulo JM, Romero RM, Rivas S, Laín A, Fanjul M. Resultados a medio plazo del tratamiento endourológico retrógrado con balón de la estenosis pieloureteral en niños menores de 1 año. Actas Urol Esp. 2009; 33: 422-8.

Bibliografía recomendada

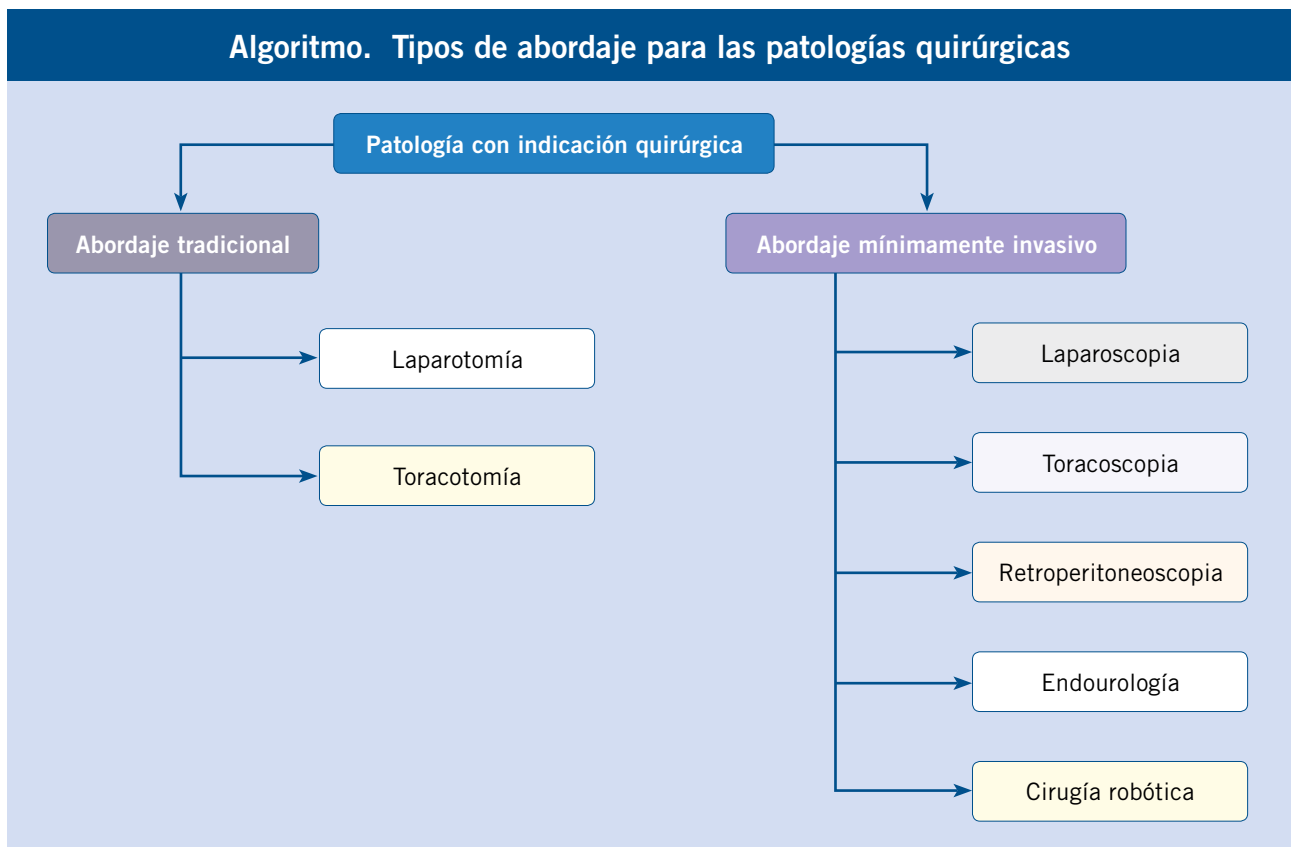
- Álvarez-Zapico JA. Estado actual e indicaciones de la cirugía mínimamente invasiva en Pediatría. Servicio de Cirugía Pediátrica. Hospital Central de Asturias. Bol Pediatr. 2001; 41: 190-4. Disponible en: https://www.sccalp.org/documents/0000/0830/BolPediatr2001_41_190-194.pdf.

Artículo publicado en el año 2001 que recogió, al igual que este capítulo, las indicaciones de cirugía mínimamente invasiva en Pediatría en aquel momento. Brinda a los lectores una perspectiva sobre la progresión de este abordaje en el campo de la cirugía infantil.

- Esposito C, Becmeur F, Steyaert H, Szavay P. ESPES manual of pediatric minimally invasive surgery. Springer Nature. Switzerland. 2019. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.1007/978-3-030-00964-9>.

Amplía los conocimientos de los lectores sobre todos los aspectos clave de la cirugía mínimamente invasiva pediátrica. Describe sus posibles complicaciones y las mejores formas de abordarlas. Está escrito bajo el patrocinio de la *European Society of Paediatric Endoscopic Surgeons* (ESPES).

Algoritmo. Tipos de abordaje para las patologías quirúrgicas





Cuestionario de Acreditación

A continuación, se expone el cuestionario de acreditación con las preguntas de este tema de *Pediatría Integral*, que deberá contestar "on line" a través de la web: www.sepeap.org.

Para conseguir la acreditación de formación continuada del sistema de acreditación de los profesionales sanitarios de carácter único para todo el sistema nacional de salud, deberá contestar correctamente al 70% de las preguntas. Se podrán realizar los cuestionarios de acreditación de los diferentes números de la revista durante el periodo señalado en el cuestionario "on-line".

Indicaciones de la cirugía mínimamente invasiva

33. ¿Cuál ha sido históricamente la PRINCIPAL limitación para el desarrollo de la cirugía mínimamente invasiva en Pediatría?
- La fisiología del niño contraindica el uso de CO₂ para crear el neumoperitoneo o neumotórax necesario para llevar a cabo una cirugía por mínima invasión.
 - Los costes y la dificultad que suponen la miniaturización de los instrumentos.
 - La larga curva de aprendizaje que implica la cirugía mínimamente invasiva.
 - Los resultados de las cirugías mínimamente invasivas son peores en niños con respecto a los adultos.
 - Este tipo de abordaje está desarrollado por igual en niños que en adultos.
34. Dentro de los procedimientos toracoscópicos de moderada complejidad, ¿CUÁL de las siguientes intervenciones se incluye, según la información proporcionada?
- Reparación de hernia diafragmática.
 - Tratamiento del empiema.
 - Pleurodesis mecánica.
 - Exéresis de duplicación esofágica.
 - Colocación de barra de Nuss en *pectus excavatum*.
35. ¿CUÁL de las siguientes patologías urológicas se aborda específicamente mediante retroperitoneoscopia, según la información proporcionada?
- Tratamiento del ureterocele.
 - Pieloplastia.
 - Ablación de valvas de uretra posterior.
 - Nefrectomía en pacientes con displasia renal multiquística.
 - Reflujo vesicoureteral.
36. Dentro de los procedimientos quirúrgicos clasificados como Grupo 2 (intervenciones técnicamente complejas), ¿cuál es una INTERVENCIÓN que se beneficia significativamente del abordaje laparoscópico, al evitar la morbilidad asociada a incisiones extensas en la pared abdominal?
- Anastomosis intestinal.
 - Funduplicatura por reflujo gastroesofágico.
 - Exéresis de divertículo de Meckel con anastomosis intracorpórea.
 - Reparación de quiste de colédoco.
 - Descenso en enfermedad de Hirschsprung con extensión proximal al sigma.
37. En el contexto de la apendicitis aguda en niños, ¿cuál es una VENTAJA específica de la apendicectomía laparoscópica?
- Aumenta la incidencia de apendicectomías "blancas" en la población infantil.
 - Tiene mejores resultados que la apendicectomía abierta.
 - Asocia mayor morbilidad.
 - Permite explorar toda la cavidad abdominal.
 - El abordaje de elección para la mayoría de cirujanos es la apendicectomía abierta.
38. ¿Cuál es una CARACTERÍSTICA del abordaje retroperitoneal en la cirugía urológica pediátrica?
- Implica la creación de un espacio virtual mediante la insuflación de gas en la cavidad abdominal.
 - Se realiza a través de incisiones en la pared abdominal anterior e insuflación de neumoperitoneo.
 - Permite acceder directamente al riñón, la glándula suprarrenal y el uréter proximal.
 - Es una técnica revolucionaria al no precisar incisiones en la piel.
 - Permite un amplio rango de movimientos.
39. ¿En cuál de las siguientes SITUACIONES, la aplicación de cirugía mínimamente invasiva puede ser controversial?
- Que se necesite acceso al hiato esofágico.
 - Que la cirugía tradicional por laparotomía sea sencilla y poco invasiva.
 - Que se necesite acceso a la zona pélvica.
 - Que la pieza a extraer sea de pequeño tamaño.
 - Que el paciente sea obeso.
40. ¿Cuál es el TAMAÑO de trocar más frecuentemente utilizado en pacientes pediátricos?
- 15 mm.
 - 11 mm.
 - 7 mm.
 - 5 mm.
 - <3 mm.