1409-0090/98/12-03/105-113
Acta Pediátrica Costarricense
Copyright© 1998, Asociación Costarricense de Pediatría
Artículo de Revisión

Evolución de la Cirugía Laparoscópica en la Edad Pediátrica

Juan Carlos Corrales (*), Cinthya Mora (*), Marcos Vargas (*), Carlos López (*)

(*) Cirujano Pediatra, Servicio de Cirugía 3, Hospital Nacional de Niños "Dr. Carlos Sáenz Herrera", Apartado 1654-1000, San José, Costa Rica

Acta Pediátrica Costarricense 1998; 12: 105-113.

Realmente, uno de los progresos más importantes que ha sufrido el área de la medicina en los últimos años ha sido el desarrollo de la Cirugía Laparoscópica, también llamada Cirugía Mínima Invasiva, tanto en adultos como en niños. Los resultados de una gran cantidad de procedimientos quirúrgicos realizados en la pediatría, se han visto influenciados por esta nueva técnica de aborde quirúrgica. Trataremos en esta pequeña revisión de analizar el desarrollo de la Cirugía Laparoscópica en niños, aplicada a la cavidad abdominal, describiendo rápidamente las bases fisiológicas del neumoperitoneo, así como sus posibles complicaciones. Discutiremos las indicaciones y los resultados de algunas de las condiciones quirúrgicas que con más frecuencia se abordan con esta técnica en el área pediátrica, así como un resumen de la experiencia acumulada en el Hospital Nacional de Niños "Dr. Carlos Sáenz Herrera".

La Cirugía Laparoscópica, ya ha sido probada como una tecnología segura, eficiente, técnicamente posible, y excelentemente tolerada en la gran mayoría de los niños. También se ha comprobado por una gran cantidad de autores, que permite un regreso mucho más rápido a las actividades habituales del paciente, reduce la estancia hospitalaria, disminuye el dolor pos-operatorio, puede reducir los costos de muchas intervenciones, y produce mejores resultados cosméticos que la cirugía abierta o convencional.

HISTORIA

La idea de contar con instrumentos que permitieran la observación de partes del cuerpo humano, se puede decir que ya se mencionaba desde épocas tan remotas como Hipócrates en Grecia (Año 300 A.C.), donde se refería a la realización de un examen rectal. Por ese mismo tiempo, se desarrolló la confección del espéculo vaginal, y ya desde entonces se decía que los principales problemas estaban relacionados con la iluminación, y las dificultades en la capacidad en cuanto a la profundidad del área examinada. Mismos problemas que se mantuvieron y evitaron el desarrollo de esta técnica por los siguientes 2000 años[1]. Ya en la era moderna (1805 - actualidad) se produjeron varios intentos al desarrollar nuevos equipos; entre estos trabajos sobresalen los de Bozzini en 1805,[2] Pierre Salomon Segalas en 1826,[2] y John D. Fisher en el año de 1829.[3] Después de esta época, se entra en un periodo de 25 años sin ningún avance importante, hasta que en 1853 Antonin J. Desormeaux introduce un nuevo y versátil endoscopio.[2,3,4,5] .Las siguientes dos invenciones que siguen en importancia en el desarrollo de la endoscopia, se refieren a la incorporación de una serie de lentes incorporados al cistoscopio, con el fin de mejorar la imagen, trabajo realizado por Maximilian Nitze en 1879,[6] y la invención del bombillo de luz incandescente en Octubre de 1879 por Thomas A. Edison.

La primera laparoscopia propiamente dicha fue realizada por Georg Kelling introduciendo un cistoscopio en la cavidad abdominal de un perro vivo en el año de 1901, y reportándolo en Enero de 1902.[7] El primer reporte de una laparoscopía en humanos aparece en el año de 1910, realizada por Hans Christian Jacobeaus de Estocolmo quien acuñó el término utilizado hoy en día, y presentó la primera gran serie de 115 procedimientos laparoscópicos y toracoscópicos en el año de 1911.[8] La primera laparoscopia realizada en los Estados Unidos de Norte América se le atribuye a Bertram M. Bernheim de Johns Hopkins en el año de 1911. Durante los años siguientes se siguieron una serie de reportes relacionados básicamente con la aplicación de procedimientos diagnósticos abdominales, así como el desarrollo de nueva tecnología referente a diseño de trocares, instauración del neumoperitoneo, nuevos lentes, aplicación de transmisión de la luz por fibra óptica, cámaras de vídeo más eficaces, etc; hasta que aparece el reporte de Philippe Mouret en 1987 describiendo la primera colecistectomía laparoscópica. Es a partir de esta fecha que la laparoscopia ha ampliado sus indicaciones terapéuticas en una forma vertiginosa, en una variedad de patologías que día a día se amplía a gran velocidad.

LAPAROSCOPIA PEDIATRICA

La laparoscopía pediátrica evolucionó detrás de la laparoscopía del adulto, y un poco más lenta que ésta, posiblemente debido a que la mayoría de los procedimientos realizados en este grupo etario son de corta duración, en términos generales los niños evolucionan mejor y más rápido que los adultos, y seguramente también debido a que el impacto de poder regresar a las labores habituales en una forma más rápida que la cirugía abierta, no es tan grande, tomando en cuenta la fuerza laboral del adulto. También el cirujano pediatra quería analizar primero los resultados que estaban teniendo los cirujanos del adulto antes de aplicar esta tecnología en los niños, además de que el diseño de los instrumentos adecuados para la pequeña cavidad abdominal se desarrolló, y continúa desarrollándose en una forma más tardía. También el entrenamiento es mucho más lento, ya que por ejemplo, la colecistectomía, procedimiento que dio origen a esta técnica, es mucho más frecuente en adultos que en niños (100:2).[9] Recordemos también de que al inicio, no todos los cirujanos aceptaban el procedimiento como una opción válida, y por mucho tiempo lo consideraron como simplemente un "juego de Nintendo".

Actualmente ya está demostrado que el concepto de cirugía mínima invasiva va más allá de la simple herida más pequeña, sino que se relaciona directamente con una menor respuesta metabólica, endocrina y posiblemente inmunológica, como consecuencia a un menor trauma quirúrgico; además la menor reacción adherencial en el pos-operatorio de la cirugía laparoscópica hace que la posibilidad de una obstrucción intestinal por bridas sea significativamente mucho menor, comparada con la cirugía abierta.[71]

El establecimiento de un neumoperitoneo es el paso inicial en la cirugía laparoscópica, y es lo que va a permitir la creación del espacio necesario para poder realizar cualquier exploración o procedimiento, el gas actualmente utilizado es el CO_2 ya que sigue considerando el más inocuo debido a su velocidad de difusión. Existen dos técnicas principales para desarrollar el neumoperitoneo, una técnica percutánea cerrada utilizando una aguja de Veress, comúnmente usada en el niño mayor y el adulto,[10,11] y una técnica abierta, llamada técnica de Hasson, usualmente realizada en niños menores de dos años.[12] Aunque el establecimiento del neumoperitoneo inicial es en la mayoría de los casos un procedimiento que no produce ninguna consecuencia, es recomendable conocer a fondo los cambios fisiopatológicos que conlleva, y los riesgos potenciales que podrían presentarse durante estos procedimientos. La insuflación del peritoneo, siempre lleva implícito un aumento de la presión intrabdominal. Recordemos que este aumento puede causar disminución del retorno venoso, del flujo esplácnico y de la perfusión renal, así como un aumento en la presión intratorácica.[13] Asimismo, la distensión abdominal altera la función pulmonar, disminuyendo la capacidad residual funcional, produce colapso alveolar basilar, y shunts intrapulmonares de sangre desoxigenada. La post-carga se puede aumentar, magnificada por la hipovolemia. Una de las complicaciones más temidas durante el establecimiento del neumoperitoneo es la hipotensión, ésta puede tener muchas causas, que el anestesiólogo debe tener en cuenta, y entre las cuales se pueden nombrar lesión de un vaso sanguíneo con sangrado profuso, arritmias, aumento súbito de la presión del neumoperitoneo, fallo cardíaco, embolismo gaseoso o un neumotórax.[14,15]

Nosotros en el Hospital Nacional de Niños, utilizamos presiones de CO_2 que oscilan entre los 10 mmHg en los niños pequeños y lactantes, 12 mmHg en los niños pre-escolares, y 15 mmHg en los escolares mayores y adolescentes. También es muy importante tener en consideración los efectos que el dióxido de carbono, por si mismo puede ejercer en el paciente durante el procedimiento. Este gas se absorbe en la superficie del diafragma y puede llevar a hipercapnia, acidosis respiratoria, y al estancamiento de la sangre en los vasos sanguíneos, disminuyendo el gasto cardiaco; este efecto es siempre controlado por el médico anestesiólogo, generalmente aumentando la frecuencia ventilatoria en alrededor del 10 - 20% para lograr mantener la normocapnia; recordemos aquí que la posición de Trendelemburg, usualmente utilizada durante varios procedimientos laparoscópicos, asociada al uso de agentes anestésicos volátiles pueden aumentar el espacio muerto o disminuir la capacidad residual funcional. Los pacientes pediátricos en alto riesgo lo constituyen aquellos con condiciones cardio-respiratorias pre-existentes que llevan a un aumento del espacio muerto, una disminución de la compliance pulmonar y un aumento de la presión y resistencia de la arteria pulmonar. Se cree que el dióxido de carbono se acumula principalmente en la sangre y en los alvéolos debido a una disminución de los elementos buffer que ayudarían a neutralizar el exceso de gas absorbido en los niños.[16] Siempre existe un pequeño riesgo de disrritmia ventricular en el momento de insuflar el abdomen de los niños con dióxido de carbono, y que debe hacer que el médico anestesiólogo siempre tenga esto presente al monitorear al niño durante cualquier procedimiento, por más corto que éste sea.[9, 17, 18]

Entre las pocas contraindicaciones que se pueden mencionar, para la realización de un procedimiento laparoscópico en la edad pediátrica, está la historia de una severa condición cardio-pulmonar, coagulopatía difícil de corregir,

prematuridad, distensión abdominal severa por aire o ascitis, y múltiples cicatrices abdominales por cirugías previas.[18]

Las indicaciones de los procedimientos laparoscópicos en niños han aumentado en una forma vertiginosa en los últimos años, y actualmente se pueden mencionar los siguientes:

Diagnóstica: Biopsia hepática dirigida, colangiografía, biopsia esplénica dirigida, sangrado gastro-intestinal bajo, testículo no palpable, intersexo, dolor abdominal recurrente, trauma abdominal cerrado y abierto, biopsia sero-muscular de intestino, staging de tumores, tumores ginecológicos, laparoscopía inguinal.

Terapéutica: Colecistectomía, cirugía antireflujo, apendicectomía, cirugía gástrica, piloromiotomía, resección de intestino delgado, descenso abdómino-perineal, adrenalectomía, varicocelectomía, nefrectomía, primer tiempo del Stephen Fowler, resección de quiste de ovario, enterolisis, revisión y colocación de derivaciones ventrículo-peritoneales, gonadectomía, quistes hepáticos no complicados.

Tabla 1 : Indicaciones para la laparoscopia en el Hospital Nacional de Niños "Dr. Carlos Sáenz Herrera"

Colelitiasis	14
Colecistitis crónica	1
Apendicitis aguda	9
Testículo no palpable	27
Hepatopatía crónica	2
Masa abdominal	1
Calcificación pélvica	1
Malrotación intestinal	1
Obstrucción intestinal por bridas	1
Absceso intrabdominal	1
TOTAL	58

Tabla 2: Procedimientos laparoscópicos en el Hospital Nacional de Niños "Dr. Carlos Sáenz Herrera" entre 1995-1998.

Colecistectomía	13
Colecistectomía + colangiografía	2
Apendicectomía	9
Diagnósticas	10
Diagnósticas + exploración canal inguinal	18
Diagnóstica + extracción cuerpo extraño	1
Operación de Ladd	1
Enterolisis	1
Drenaje absceso intrabdominal	1
Biopsias hepáticas dirigidas	2
TOTAL	58

En el Hospital Nacional de Niños "Dr. Carlos Sáenz Herrera", un grupo de cuatro cirujanos, y después de completar un entrenamiento en la ciudad de México, iniciamos el programa de la cirugía laparoscópica pediátrica, en el mes de noviembre de 1995. Desde ese momento hasta al primero de mayo de 1998, hemos realizado 58 procedimientos laparoscópicos, cuyo resumen se presenta en las tablas 1 y 2.

COLECISTECTOMIA LAPAROSCOPICA

La colecistectomía laparoscópica, es actualmente el procedimiento de elección para la extirpación quirúrgica de la vesícula biliar, tanto en adultos como en niños. El beneficio de este procedimiento es obvio, seguro, efectivo, bien tolerado, además de que conlleva una corta estancia hospitalaria, un rápido regreso a las actividades propias del paciente, una disminución del dolor y las molestias post-operatorias y además una disminución de los costos.[9] La incidencia de colelitiasis en niños ha experimentado un aumento en las últimas dos décadas, y actualmente debe ser considerada en el diagnóstico diferencial del dolor abdominal en todo niño y adolescente, además existen factores de riesgo aplicados a la edad pediátrica, y estos incluyen alimentación parenteral prolongada en ausencia de alimentación enteral, estasis biliar, resecciones intestinales, sobretodo de íleon terminal asociada a enterocolitis aguda necrotizante, así como hemólisis.[33] Existen algunas diferencias técnicas en relación a la colicistectomía laparoscópica en adultos al compararla con los niños, las más importantes son una presión de insuflación del neumoperitoneo menor, el uso de trocares de menor diámetro, colocados en una disposición más lateral. Generalmente se utilizan dos o tres trocares de 5 mm, y uno o dos de 10 mm (cuatro en total), el neumoperitoneo se realiza usando la aguja de Veress, o bien con la técnica abierta de Hasson, en nuestro hospital, todos los pacientes fueron abordados con la técnica cerrada utilizando la aguja. Aunque algunos autores prefieren la realización de rutina de una colangiografía trans-cística antes de cualquier disección del triángulo de Calot, nosotros solamente la hemos realizado en los casos en que se sospeche alguna anomalía anatómica (ej. Pancreatitis a repetición), o bien cuando se sospeche de la presencia de colédocolitiasis (dilatación de la vía biliar).[19] El manejo de la litiasis en la vía biliar extrahepática, se puede hacer de tres diferentes maneras. Una esfinterectomía endoscópica después de la colecistectomía laparoscópica; una coledocotomía abierta o laparoscópica; o bien con una coledocoscopia transcítica con extracción de los cálculos.

Los niños con problemas hemolíticos, como por ejemplo la anemia de células falciformes, tienen una alta incidencia de colelitiasis, y se benefician de una forma importante con el aborde laparoscópico al cursar un pos-operatorio más corto y con una menor

morbilidad.[9] En dos estudios comparativos entre la colecistectomía abierta versus la laparoscópica, que incluyen 123 pacientes en total (40 abiertas y 83 laparoscópicas), Humberto Lugo y colaboradores en Puerto Rico, demostraron en forma contundente la superioridad del abordaje laparoscópico reduciendo el tiempo operatorio, estancia intrahospitalaria, restablecimiento de la vía oral, y en el uso de medicamentos para el dolor; además el niño se siente más complacido con el resultado cosmético, y regresa a sus actividades en un tiempo mucho menor. También se demostró en ese estudio, que los costos de la colecistectomía laparoscópica, aún si se incluye colangiografía, se reducen si se utiliza equipo re-usable y se indica en forma selectiva la colangiografía.[9] Varios otros trabajos publicados confirman las ventajas del abordaje laparoscópico sobre la técnica abierta, sobre todo en los aspectos mencionados anteriormente de dolor postoperatorio, estancia total hospitalaria, tiempo de regreso a sus actividades, y costos.[58,59,60] Además, ya muchos grupos la consideran como una cirugía candidata a ser realizada en un régimen ambulatorio, con la disminución de los costos que esto significa.[61,62]

La experiencia del Hospital Nacional de Niños en colecistectomía laparoscópica, se reduce a 15 casos operados entre Enero de 1996 y Febrero de 1998, de los cuales 13 corresponden a *colecistectomía simple*, (*Figura* 1 y 2), y 2 se tratan de colecistectomía más colangiografía trans-cística. (Figura 3).

Tabla 3: procedimientos laparoscópicos: Hospital Nacional de Niños Dr. Carlos Sáenz Herrera. Resultados de laparoscopías realizadas (H.N.N. 1995-1998)

TECNICA	Tiempo Qx	Días Egreso PO	Complic	Edad
Colecistectomía	164	1 d.	1	2-16
Colecistectomía/ colangiografía	180	2 d.	No	11-12
Apendicectomía[1]	121	1.4	no	5-14
Diagnósticas	25	Mismo día	no	1-12
Diag/explor. Canal inguinal	62	1.3 d.	No	1-12
Diag/extracción Cuerpo extraño	73	1d.	No	13
Drenaje absceso intrabdominal.[2]	75	12 días	recurre	9
Biopsia hepática dirigida[3]	70	1 d.	No	8

Todas egresaron en el PO 1. a excepción de la grado 3, que lo hizo en el PO 5. [2] El absceso recurrió y necesitó drenaje abierto. [3] Solo se pudieron recoger datos de un paciente.

Los diagósticos pre-operatorios fueron de colelitiasis en 14 casos, de los cuales tres estaban asociados a enfermedades hematológicas (drepanocitosis), y un caso de colecistitis crónica. Eran 10 niñas (66.6%) y 5 varones (33.3%). Las edades de los niños oscilaron entre los 2 años y los 16 años, con una media de 9.4 años. De los pacientes a que se les practicó colangiografía, una resultó normal, y en la otra había una estenosis distal, sin colédocolitiasis, y que fue enviada a un hospital de adultos para la realización posterior de una papilomiotomía trans-endoscópica, ya que en nuestro hospital, por el momento no contamos con la posibilidad de practicar ese procedimiento. El tiempo operatorio para la colecistectomía simple fue de 120-210 minutos, con una media de 164.5 minutos, y para las dos colecistectomías con colangiografía, fue 180 minutos en ambos casos. Dos procedimientos se convirtieron a cirugía abierta (13% conversión), uno debido a gran cantidad de adherencias secundarias a una atresia duodenal operada en etapa neonatal, y en el otro debido a fibrosis secundaria a una colecistitis crónica. Hubo una ruptura de la vesícula biliar al momento de la extracción, que requirió una hospitalización prolongada, y no hubo mortalidad. Solo se requirió morfina en los pacientes que fueron convertidos, el resto requirió solamente diclofenac IM por 24 horas. Todos los pacientes que no fueron convertidos menos dos se egresaron al día siguiente. Uno de ellos fue egresado al tercer día, y el otro al sexto día. Los pacientes que requirieron convertir la cirugía a una colecistectomía abierta (2 casos) se egresaron a los 3 y a los 4 días PO respectivamente. (Tabla 3).

TESTICULO NO PALPABLE

Se acepta como regla general, que el 1% de los varones a la edad de un año se presentan con criptorquidia,[34] de éstos, el 20% tienen un testículo no palpable.[35] Hasta el momento, los métodos diagnósticos utilizados para evaluar al niño con testículo no palpable: TAC, Gammagrafía, RM, Venografía gonadal y US, no son totalmente confiables para demostrar la ausencia o presencia de la gónada.[36] La laparoscopía diagnóstica permite ya sea encontrar el testículo no palpable, o confirmar su ausencia; además se puede combinar con otros abordajes para completar el tratamiento quirúrgico en un solo tiempo. Los tres hallazgos principales durante la laparoscopía diagnóstica para el testículo no palpable revisando varias series, [18,20-32] se pueden resumir en los siguiente:

1. El testículo está presente, ya sea intrabdominal (38%), o bien inguinal (12%). Los testículos intrabdominales se pueden manejar con un primer tiempo de la técnica de Stephen Fowler laparoscópica, esto es clipando y seccionando los vasos espermáticos internos, seguido de un segundo tiempo vía inguinal de seis a nueve meses después, una vez que se haya producido suficiente vascularidad secundaria para garantizar la viabilidad de la gónada. Los testículos localizados en la entrada del canal inguinal se abordan con una orquidopexia

inguinal convencional, o con la técnica descrita anteriormente.

2. El testículo está ausente, llamado también síndrome del testículo evanescente, que se confirma al encontrar una terminación ciega de los vasos testitulares y del cordón espermático (36%). En los pacientes, en que se encuentra que los vasos y el cordón penetran el anillo inguinal interno, se debe indicar una exploración inguinal con el fin de remover cualquier remanente testicular presente en el canal inguinal.

3. El testículo está hipoplásico, o atrófico (26%), en cuyo caso, se debe resecar por la vía laparoscópica en el mismo procedimiento.

La laparoscopía es el único método que provee una exacta localización anatómica del testículo, y de esta forma poder planear el abordaje quirúrgico más lógico, por lo que es un método efectivo y seguro para la evaluación de estos pacientes. La rutina nuestra en el Hospital Nacional de Niños actualmente, es en el niño con testículo no palpable, enviar primero una evaluación ultrasonográfica, que aunque no es muy efectiva para detectar la presencia del testículo intrabdominal, la detección de la gónada en el canal inguinal, a veces difícil de palpar en algunos niños, nos orienta a un abordaje inguinal solamente, mientras que la no detección del testículo en canal, nos hace llevar a ese niño a la laparoscopía diagnóstica siempre, o terapéutica en algunos casos. En este centro, hemos evaluado un total de 27 niños con testículo no palpable, sus edades están entre el año y los 12 años de vida, con una media de 3.5 años, de éstos, 9 fueron solamente diagnósticas, con un tiempo quirúrgico de 15 a 35 minutos, media de 24.7 minutos, y en 18 fueron diagnósticas acompañadas de exploración del canal inguinal con orquidopexia, u orquidectomía, o bien un primer tiempo de Stephen Fowler laparoscópico (n=1). En estos casos los tiempos quirúrgicos fueron de 20 a 110 minutos, media 62.2 minutos. En 10 (37%) de los casos encontramos que los elementos entraban al anillo inguinal, por lo que se seguía con una exploración inguinal (en los casos que no la habían tenido previamente), con orquidopexia o bien orquidectomía dependiendo de los hallazgos trans-operatorios.

En 9 (33.3%) de los niños, el cordón y los vasos terminaban en una forma ciega, correspondiendo posiblemente a una torsión testicular in útero intrabdominal (testículo evanescente), y por último en 8 (29.7%) se encontró un testículo intrabdominal, de los cuales en 7 se practicó una orquidopexia vía inguinal debido a la gran cercanía de la gónada con el anillo inguinal interno, mientras que en un caso se seleccionaron los vasos espermáticos laparoscopicamente, (Primer tiempo de Stephen Fowler), para realizar orquidopexia inguinal 6 meses después (Segundo tiempo de Stephen Fowler). De todos estos pacientes, 17 se manejaron en forma totalmente ambulatoria (63%), mientras que el resto presentaron estancias de 1 ó 2 días debido a problemas administrativos. No hubo complicaciones mayores, ni mortalidad. (Tabla 3).

APENDICECTOMIA LAPAROSCOPICA

Aunque la primera apendicectomía laparoscópica se realizó en 1983 en una apéndice sana, [37] y en 1987 en una apéndice inflamada, [38] la laparoscopía ya se venía utilizando desde hacía más de dos décadas en la evaluación del dolor abdominal. [39-40] Las ventajas que se le atribuyen al abordaje laparoscópico de la apendicitis aguda incluyen rápida y fácil localización del apéndice, facilidad de explorar y lavar toda la cavidad abdominal, disminuir la incidencia de infección de la herida, una cicatriz más pequeña, un mejor resultado cosmético, recobrar la función intestinal y la actividad completa más rápidamente. En una serie de 465 casos, Valla reportó que los pacientes tienen menos emesis, menor dolor abdominal, y menos morbilidad. [41] Existe una clara ventaja al realizar un abordaje laparoscópico en el paciente obeso, en la adolescente con dolor recurrente, en los casos en que exista una duda diagnóstica razonable, y en los casos que califiquen para una apendicectomía diferida. [42]

Analizando los resultados de algunas series que comparan la apendicectomía laparoscópica, con la técnica abierta en el manejo de la apendicitis aguda, se puede concluir que la laparoscópica no lleva a mayores complicaciones en la sala de operaciones, y en morbilidad post-operatoria. Sí tiene un mayor tiempo anestésico o quirúrgico, mayores costos hospitalarios, menor estancia y dolor pos-operatorio, menor uso de drogas contra el dolor, y una convalecencia mucho más rápida. Aunque las mayores desventajas se pueden ver en el tiempo quirúrgico y costos, posiblemente al ir aumentando la curva de aprendizaje del equipo quirúrgico, y con el uso de materiales reusables, estas desventajas no serán más condiciones a considerar en el futuro. La mayoría de las series publicadas que comparan el método abierto con el laparoscópico, terminan recomendando el método laparoscópico. [42,46,63]

La experiencia nuestra en apendicectomía laparoscópica son solamente 9 casos, 8 no perforadas y una perforada, con edades que oscilaban entre los 5 y los 14 años, con una media de 9.2 años; el tiempo quirúrgico varió entre 195 (En la grado III), y 90 minutos, con una media de 121.6 minutos. Todos los pacientes con apendicitis no perforada fueron egresados a las 24 horas, con requerimientos mínimos de analgésicos potentes, no

se presentaron complicaciones mayores, no hubo mortalidad, y no se convirtió ningún procedimiento. (Tabla 3.)

FUNDOPLICATURA LAPAROSCÓPICA

La fundoplicatura gástrica para el manejo de reflujo gastro esofágico sintomático, es otra de los procedimientos en los que el tiempo ha demostrado las ventajas del abordaje laparoscópico desde su descripción inicial en 1991. [47] Las indicaciones son exactamente las mismas que el abordaje abierto, como ocurre en todos los procedimientos en que se ha utilizado la cirugía mínima invasiva, pues recordemos que en realidad es solamente una vía diferente de abordaje para llevar a cabo los mismos principios quirúrgicos que se realizan con el método abierto. Los estudios comparando la vía laparoscópica con la abierta en la edad pediátrica, han encontrado una ventaja de la primera en cuanto a una disminución de la estancia hospitalaria en general y en la estancia pos-operatoria. El procedimiento laparoscópico es similar al convencional en relación con la eficacia, y tasa de complicaciones. Los costos no son más elevados si se toma en cuenta la reducción en la estancia hospitalaria, además de que sugiere que existe una disminución potencial en el riesgo de adherencias y complicaciones pulmonares y de pared; de la misma forma se puede realizar una gastrostomía percutánea laparoscópica simultánea en el caso que así lo requiera, sobre todo en los niños afectados de problemas del SNC. [48-52] Como regla general, ya se aceptó que la vía laparoscópica para realizar la operación de Nissen, o cualquier otro tipo de fundoplicatura gástrica para la corrección del RGE sintomático es la vía ideal, ya que se comprueban las mismas ventajas descritas para la colecistectomía laparoscópica, siendo más acentuada la diferencia de estancias post operatorias, y el riesgo de obstrucción intestinal por bridas, al compararla con la vía abierta. [64] En nuestro hospital aún no hemos iniciado nuestra experiencia en fundoplicatura laparoscópica, ya que a pesar de tener el entrenamiento necesario, no contamos aún con el equipo requerido, básicamente los endoretractores hepáticos y un lente de 30°.

LAPAROSCOPIA EN CANAL INGUINAL

Desde hace muchos años se ha venido discutiendo sobre la necesidad real de la exploración contralateral en la hernia inguinal no obvia en la edad pediátrica. Los que proponen la exploración contralateral de rutina alegan el alto porcentaje de hernia real o potencial encontrados en las exploraciones, el evitar el costo de otra hospitalización, el trauma psicológico al niño, la ansiedad de niños y familiares en el momento de una segunda operación, el riesgo de incarceración de una posible hernia, y el riesgo de una nueva anestesia. Los criterios acerca de cual grupo de pacientes de acuerdo a edad, sexo, sitio de la hernia, etc, deben explorarse continúa en debate constante.[53] Recientemente, el uso de la laparoscopía permite la visualización del lado contralateral asintomático. Lo que se hace es que en el momento de disecar el saco heniario del lado afectado, se introduce por el mismo un trocar de 3mm o de 5mm, por el cual se inicia un neumoperitoneo, para luego visualizar el anillo inguinal interno del lado contralateral con un lente, generalmente de 3 mm de 70°. De encontrar un anillo permeable, se practica la hernioplastia convencional vía inguinal, mientras que al no detectarse hernia, se concluye la henioplastía ipsilateral, y se termina el procedimiento. Esto hace que no se requiera una incisión adicional, se evita el riesgo de daño del conducto deferente en los varones, es rápido, seguro y altamente eficaz en determinar la presencia de una hernia del lado opuesto en la hernia inguinal unilateral. [18,54,55,65,66] En el Hospital Nacional de Niños Dr. Carlos Sáenz Herrera aún no tenemos experiencia en este abordaje, debido a que no contamos con los endoscopios necesarios para realizar el procedimiento (3 mm 70°).

ESPLENECTOMIA LAPAROSCOPICA

Esta es otra técnica quirúrgica que se está aplicando cada vez con mayor frecuencia, tanto en niños como en adultos. Las indicaciones son generalmente las enfermedades hematológicas como púrpura trombicitopénica idiopática y esferocistosis. Las consideraciones técnicas del procedimiento se basan en los hallazgos anatómicos, como la variabilidad del riego sanguíneo, ligamentos de fijación, y el tamaño del bazo lesionado. Generalmente los ligamentos avasculares son seccionados con el cauterio, los vasos cortos son clipados, o ligados, y el bazo se coloca en una bolsa para su extracción a través del trocar umbilical fragmentándolo o morcelándolo. Comparada con la esplenectomía abierta, las ventajas del abordaje laparoscópico son una mejor exposición, disminución del dolor, mejor función pulmonar, menor hospitalización, un regreso más rápido a las actividades habituales, y un excelente resultado cosmético. Las desventajas son un mayor tiempo operatorio, mayores costos, sobre todo si se usa equipo descartable, y una tasa de conversión a cirugía abierta del 5-20% debido principalmente a sangrado no controlado por la arteria esplénica. [56,57] Varios artículos mencionan las ventajas de la técnica laparoscópica sobre la técnica abierta en relación con un rápido inicio de la vía oral, menor hospitalización post operatoria, menor uso de drogas para el dolor, y aunque los costos en la sala de operaciones podrían ser mayores, los costos totales son menores en los pacientes sometidos a la esplenectomía laparoscópica, sobre todo debido al

menor tiempo de hospitalización. [67,68] En nuestro hospital aún no hemos iniciado el programa de esplenectomía laparoscópica, consideramos que es una cirugía compleja, y que la podemos iniciar una vez que completemos las curvas de aprendizaje con técnicas un poco más sencillas, como la fundoplicatura gástrica.

OTROS PROCEDIMIENTOS

Entre los otros procedimientos descritos, en los que la utilidad de la laparoscopía está demostrada, en el Hospital Nacional de Niños hemos realizado dos biopsias hepáticas dirigidas en conjunto con el gastroenterólogo, sin complicaciones y con buenos resultados. Una laparoscopía diagnóstica en un paciente con meningocele anterior retroperitoneal en conjunto con el neurocirujano; una niña con una calcificación pélvica cuyo diagnóstico no se aclaró totalmente con TAC, ultrasonido, PIV, y durante la laparoscopía se encontró una masa libre intrabdominal, asociada a una ausencia del ovario derecho, como consecuencia posiblemente de una torsión antigua con desprendimiento del ovario, y la cual fue extraída laparoscópicamente. Se intentaron dos procedimientos más, una malrotación intestinal para realizarle una operación de Ladd, y una obstrucción por bridas para realizar enterolisis, pero los dos pacientes terminaron convirtiéndose a cirugías abiertas por dificultades técnicas; por último, un paciente con un absceso residual sub-hepático post apendicectomía se llevó a sala para el drenaje laparoscópico, el cual se realizó sólo parcialmente, ya que una semana después tuvo que ser llevado a sala de operaciones de nuevo para un drenaje y debridación abierta.

CONCLUSIONES

La cirugía laparoscópica ya se reconoce como un método seguro, eficaz, técnicamente realizable, y bien tolerado por los pacientes pediátricos. Las ventajas sobre la cirugía abierta o convencional recae en un menor tiempo de convalecencia, menor requerimiento de analgésicos en el post-operatorio, en muchos casos mejor exposición de la zona quirúrgica, posiblemente un bajo índice de adherencias posteriores, menor respuesta inmunológica al trauma quirúrgico y en algunos casos una disminución de los costos generales, sobre todo al requerir mucho menos tiempo internado el paciente en el post-operatorio; y además y tal vez con una importancia relativa, un mejor resultado estético. Las inconveniencias que podría representar serían un mayor tiempo quirúrgico, y un mayor costo. Obviamente, al tratarse de una técnica quirúrgica diferente, necesita de un período de entrenamiento para poder obtener las destrezas necesarias para realizar la cirugía en un tiempo razonable, pero ya está demostrado que la curva de aprendizaje es lenta al inicio, pero posteriormente hace que el cirujano realice el procedimiento inclusive en un menor tiempo que la cirugía abierta. Tal vez el problema es más agudo en la cirugía pediátrica, ya que la cantidad de casos no es tan grande como en la cirugía de adulto, sobre todo en las colecistectomías, técnica que se ha considerado como la principal herramienta de inicio del aprendizaje, lo que hace que esta curva de entrenamiento sea más lenta.

El otro inconveniente que se ha mencionado es el de costos elevados; esto se ha relacionado básicamente con los análisis económicos norteamericanos, y que incluyen el uso material descartable, y la utilización de equipo caro, como de endo-grapeo (Endo-GIA, etc) el cual sube enormemente los costos, y que se puede suplantar por equipo reusable por un lado, y con el uso de endosuturas por el otro, los costos finales se pueden ver reducidos en una forma considerable. [9,69]

El inicio de esta técnica en el Hospital Nacional de Niños Dr. Carlos Sáenz Herrera ha sido debido al aporte de cuatro médicos que compraron en forma privada el equipo, y lo utilizan en una forma gratuita en los pacientes del hospital, incluyendo el equipo "descartable", el cual se ha visto que puede permitir varios usos, si se maneja en forma adecuada. Por lo tanto, el análisis de los costos reales en nuestro hospital no se puede hacer en una forma adecuada, pero sí se puede concluir de que a pesar de que el tiempo operatorio en la mayoría de las intervenciones es mayor que en los procedimientos abiertos, el egreso del paciente a su casa sí se logra en un tiempo menor, lo que está influyendo en una forma directa en los costos totales de los pacientes, y esperamos que con el tiempo, con la compra por parte del hospital de equipo reusable por un lado, y una mayor experiencia del grupo de cirujanos por el otro, podamos acortar tiempos quirúrgicos, y reducir costos al hospital en una forma significativa.

Por último quisiera mencionar que el futuro de esta técnica parece no tener límite, los cirujanos de adultos, los ginecólogos, los urólgos, los neurocirujanos, etc, etc, ya están incursionando en las aplicaciones que día con día crecen en una forma acelerada, demostrando su eficacia, seguridad y demás ventajas antes mencionadas. Desde el punto de vista del cirujano pediatra, aparte de las indicaciones que anotábamos al inicio de esta revisión, se enfrenta a un nuevo reto, al existir ya reportes del uso de esta técnica en forma experimental en la fetoscopia, con el fin de diagnosticar malformaciones congénitas in útero, y no solo eso, sino que poder actuar desde el punto de vista terapéutico, con diferentes técnicas que podrían modificar la evolución final de muchas malformaciones, incluyendo la hernia diafragmática congénita, donde al lograr el bloqueo de la tráquea,

el feto permite un desarrollo pulmonar bilateral, evitando la hipoplasia pulmonar que es la causa principal de fallecimiento de estos pacientes. [70] Por lo visto, el desarrollo de esta técnica aún está en sus inicios, y lo más seguro es que en los siguientes años nos veamos inundados de bibiografía, donde día con día se reporten más aplicaciones.

REFERENCIAS

1. Gordon AG, Magos AL. The development of laparoscopic surgery. Ballieres Clin Obstet Gynaccol. 1989; 3: 429-449.
2. Edmonson JM. History of the instruments for gastrointestinal endoscopy. Gastrointest Endosc. 1991; 37: S27-S56.
3. *Belt* AE, *Charnock* DA. *The cytoscope and its use. In:* Cabot H, ed. Modern Urology. Philadelphia: Lea & Febiger, 1936. Pp. 15-50.
4. Semm K. History. In: Sanfilippo JS, Leviene RL, eds. Operative Gynecologic Endoscopy, New York: Springer-Verlag, 1989. pp. 1-18.
5. Gunning JE. The history of laparoscopy. J. Reprod. Med. 1974; 12: 222-226.
6. Nitze M. Eine neue Beobachtungs- und Untersuchungs-methode fur Harnröhre, Harnblase und Rectum. Wien *Med Wochenschr. 1879; 24: 649-652.*
7. Kelling G. Ueber Oesophagoskopie, Gastroskopie und Kölioskopie. Munch Med Wochenschr. 1902; 1: 21-24.
8. Jacobeaus HC. Kurze Ubersitch über meine Erfahrungen mit der Laparo-thorakoskopie. Munch Med Wochenshr. 1911; 58: 2017-2019.
9. Lugo-Vicente HL. Trends in Management of Gallbladder Disorders in Children. Pediatr Surg Int. 1997; 12: 348-352.
10. Moir CR. Diagnostic Laparoscopy and Laparoscopic *Equipment. Sem Ped Surg. 1993; 2: 148-158.*
11. Lobe TE. Basis Laparoscopy. In: Lobe and Schropp, ed. Pediatric Laparoscopy end Thoracoscopy. New York: WB Saunders, 1994. pp. 81-93.
12. Hasson HM. Open Laparoscopy: Report of 150 cases. J Reprod Med. 1974; 12: 234-238.
13. Lacey SR, Bruce J, Brooks SP, et al. The Relative Merits of Various Methods of Indirect Measurements of Intrabdominal Pressure as a Guide to Clorsure of abdominal Wall Defects. J Pediatr Surg. 1987; 22: 1207-1211.
14. Versichelen I, Serreyn R, Rolly G, et al. Physiopatologic changes during anesthesia administration for gynecologic laparoscopy. J Reprod Med. 1984; 29: 697-700.
15. Hodgson C, McClelland RMA, Newton JR. Some effects of the peritoneal insuflation of carbon dioxide at laparoscopy. Anaesthesia. 1970; 25: 382-389.
16. Liem T, Applebaum H, Herzberger B. Hemodynamic and Ventilatory Effects of Abdominal CO_2 Insufflation at Various Pressures en the Young Swine. J Pediatr Surg. 1994; 29: 966-969.
17. Tobias JD. Anesthetic Consideration for Endoscopic Procedures in Children. Sem Pediatr Surg. 1993; 2: 190-194.
18. Holcomb GW III. Laparoscopic Procedures in Children: Thechnical Aspects. Gaslini. 1995; 27: 47-60.
19. Holzman MD, SharpK, Holcomb Gw III, et al. An alternative technique for laparoscopic cholangiography. Surg Endosc. 1994; 8: 927-930.
20. Yu TJ. Use of pediatric laparoscopy for nonpalpable testis. J Formos Med Assoc. 1994; 93: suppl 2: S 101-103.
21. Musi L, *D'Agostino* S, *Cimaglia* ML, *et al. Nonpalpable* testis: Current Diagnostic and Terapeutic trends. Ped Med Chir. 1994; 16-513-516.
22. Milad MF, Haddad MJ, Zein TA, et al. Laparosacopy for the impalpable testis. Initial experience of one center. Intl Surg. 1994; 79: 163-165.
23. Elder JS. Laparoscopy for impalpable testis: significance of the patent processus vaginalis. J Urol. 1994; 152 (2 Pt 2): 776-78.
24. Ponerau D, Homsy YL; Peloquin F, et al. The value of *laparoscopy in the diagnosis and treatment of nonpalpable* testicular cryptorchism. Prog Urol. 1994; 4: 206-213.
25. Perovic S, Janic N. Laparoscopyin the diagnosis of nonpipable testis. Br J Urol. 1994; 73: 310-313.
26. Froeling FM, Sorber MJ, de la Rossette JJ, et al. The nonpalpable testis and the changing role of laparoscopy. Urology. 1994; 43: 222-227.
27. Moore RG, Peters CA, Bauer SB, et al. Laparoscopic evaluation of the nonpalpable testis. A prospective assessement of accuracy. J Urol. 1994; 151: 728-731.
28. Holcomb GW III, Brock JW, Neblett WW III, et al. Laparoscopy for the nonpalpable testis. M Surg. 1994; 60: 143-47.
29. Jones C, Kern I. Laparoscopy for the *nonpalpable testis:* A review of twenty-eigth patients (1988-90). Aust N Z J Surg. 1993; 63: 451-453.
30. Rappe BJ, Zandberg AR, De Vries JD, et al. The Value of Laparoscopy in the Management of the Impalpable Cryptorchid Testis. Eur Urol. 1992; 21: 164-167.
31. Diamond DA, Caldamone AA. The Value of Laparoscopy for 106 impalpable testis relative toclinical presentation. J Urol. 1992; 148 (2 Pt 2): 632-634.
32. Heiss KF, Shandling B. Laparoscopy for the Impalpable Testes: *Experience with 53 testis. J Pediatr Surg. 1992;* 27: 175-178.
33. Holcomb GW Jr, Holcomb GW III. Cholelitiasis in infants, children and adolescents. Pediatr Rev. 1990; 11: 268-274.
34. John Radcliffe Hospital Cryptorchidism Studiy group. Cryptorchodism: A prospective study of 7500 consecutive male births 1984-8. Arch Dis Chil. 1992; 67: 892-899.
35. Moul JDW, Belman AB. A review of surgical treatment of undescended testes, with emphasis on anatomical position. J Urol. 1988; 140: 125-128.
36. FriedlandGW, ChanP. The role of imaging in the management of the impalpable undescended testis. Am J Roentgenol. 1988; 151: 1107-1111.
37. Semm K. Endoscopic appendectomy. Endoscopy. 1983; 15: 50-64.
38. Schreiber JH. Laparoscopic appendectomy. Surg Endosc. 1990; 4: 100-102.
39. Gans SL, Berci G. Peritoneoscopy in infants and *children. J Pediatr Sur. 1973; 8:399-405.*
40. Leape LL, Ramenosky ML. Laparoscopy for questionable appendicitis. Ann Surg. 1980; 191: 410-413.
41. Valla JS, Limmone B, Valla V, et al. Laparoscopic appendectomy in children. Report of 465 cases. Sur Laparoscopy Endosc. 1991; 1: 166-172.
42. Holcomb GW III. Laparoscopic Appendectomy in Children. Lap Surg. 1993; 1: 145-153.
43. Reierten O, Trondsen E, Bakka a, et al. Prospective nonrandomized study of conventional versus laparoscopic appendectomy. World J Surg. 1994; 18: 411-415.

44. El Ghoneimi A, Valla JS, Limmone B, ct al. Laparoscopic appendectomy in children: Report of 1379 cases. J Pediatr Surg. 1994; 29: 786-789.
45. Naffis D. Laparoscopic appendectomy in Children. Sem Pediatr Surg. 1993; 2: 174-177.
46. Frazee RC, Roberts JW, Symmonds RE, et al. A prospective randomized trial comparing open versus laparoscopic appendectomy. Ann Surg. 1994; 219: 725-728.
47. Dallemagne B, et al. Laparoscopic Nissen fundoplication. Preliminary report. Surg Laparosc Endosc. 1991; 1: 138-143.
48. Lobe TE, Schropp KP, Lunsford K. Laparoscopic Nissen Fundoplication in Childhood. J Pediatr Surg. 1993; 28: 358-361.
49. Collins JB, Geoergeson KE, Vicente Y, et al. Comparison of Open and Laparoscopic Gastrostomy and Fundoplication in 120 Patients. J Pediatr Surg. 1995; 30: 1065-1071.
50. Collard JM, de Gheldere CA, Kock MD, et al. Laparoscopic Antireflux Surgery: What is real progress? Ann Surg. 1994; 220: 146-154.
51. Weets JM, Dallemagne B, Hamoir E, et al. Laparoscopic Nissen Fundoplication: Detailed analysis of 132 patients. Sur Laparosc Endosc. 1993; 3: 359-364.
52. Lobe TE. Laparoscopic Nissen Fundoplication in Paediatric Patients. Gaslini. 1995; 27: 73-79.
53. Lugo-Vicente HL. The Pediatric Inguinal Hernia: Is *Contralateral Exploration Justified ? Bol Asoc Med* PR. 1995; 9: 8-11.
54. Chu C, Chou C, Hsu t, et al. Intraoperative Laparoscopy in Unilateral Hernia Repair to Detect a Contralateral Patent Procesus Vaginais. *Ped Sur Intl. 1993; 8:* 385-388.
55. Holcomb GW III. Laparoscopic Evaluation for a Contralateral Inguinal Hernia or a Nonpalpable Testis. Ped Ann. 1993; 22: 678-684.
56. Janu PG, Rogers DA, Lobe TE. A Comparison of Laparoscopic and Traditional Open Splenectomy in Childhood. J Ped Surg. 1996; 31: 109-114.
57. Gigot JF, de Goyet JDV, Van Beers BE, et al. Laparoscopic Splenectomy in Adults and Children: Experience with 31 patients. Surgery. 1996; 119: 384-389.
58. Stevens HP, van de Berg M, Ruseler CH, Wereldsma JC. Clinical and financial aspects of cholecystectomy: laparoscopic versus open technique. World J Surg. 1997; 21: 91-96.
59. Wang L, Ker CC, Chen JS, Ko YC. Cost and effectiveness assessment of laparoscopic chlecystectomy. Kao Hsiung I Ko Hsueh Tsa Chin. 1996; 12: 150-158.
60. Hussaini SH. Clinical economics review: the management of gallstone disease. Aliment Phrmacol Ther. 1996; 10: 699-705.
61. Zegarra RF II, Saba AK, Peschiera JL. Outpatient laparoscopic cholecystectomy: safe and cost effective ? Sur Laparosc Endosc. 1997; 7: 487-490.
62. Prasad A, Foley RJ. Day care laparoscopic cholecystectomy: a safe and cost effective procedure. Eur J Surg. 1996; 162: 43-46.
63. Cox MR, McCall JL, Toouli J, Padbury RTA, Wilson TG, Wattchow DA, Langcake M. Prospective randomizad comparison of open versus laparoscopic appendectomy in men.. World J Surg. 1996; 20: 263-266.
64. Richards KF, Fisher KS, Flores JH, Christensen BJ. Laparoscopic Nissen fundoplication: cost, morbidity, and outcome compared with open surgery. Sur Laparosc Endosc. 1996; 6: 140-143.
65. Kaufman A, Ritchey ML, Black CT. Cost-effective endoscopic examination of the contralateral inguinal ring. Urology. 1996; 47: 566-568.
66. Wlkan ML, Weiner ES, VanBalen N, Vescio P. Laparsocopy through the open ipsilateral sac to evaluate presence of contralateral hernia. J Pediatr Surg. 1996; 31: 1174-1176.
67. Farah RR, Rogers ZR, Thompson WR, Hicks BA, Guzzetta PC, Buchanan GR. Comparison of laparoscopic and open splenectomy in children with hematologic disorders. J Pediatr. 1997; 131: 41-46.
68. Friedman RL, Hiatt JR, Korman JL, Fackiis K, Cymerman J, Phillips EH. Laparoscopic or open splenectomy for hematologic disease: which approach is superior? J Am Coll Surg. 1997; 185: 49-54.
69. DesCoteaux JG, Tye L, Poulin EC. Reuse of disposable laparoscopic instruments: cost analysis. Can J Surg. 1996; 39: 133-139.
70. VanderWall KJ; Bruch SW, Kohl t, et al. Fetoscopic tracheal clip occlusion for the tratment of congenital diaphragmatic hernia. J Ped Surg. (in press).
71. Chen Md, Teigen GA, Reynolds HT, Johnson PR, Fowler JM. Laparoscopy versus laparotomy: an evaluation of adhesions formation after pelvic and paaaortic lynphadenectomy in a porcine model. Am J Obstet Gynecol. 1998; 178: 499-503.