



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA



DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

**CENTRO MEDICO NACIONAL
20 DE NOVIEMBRE
ISSSTE**

CIRUGIA DE MINIMA INVASION EN RECIEN NACIDOS. EXPERIENCIA EN UN HOSPITAL DE ALTA ESPECIALIDAD.

TESIS DE POSGRADO PARA OBTENER EL TITULO DE MEDICO ESPECIALISTA EN:

CIRUGIA PEDIATRICA

PRESENTA:

**DR CESAR ENRIQUE CARRASCO ORTEGA
RESIDENTE DE CUARTO AÑO
CMN 20 DE NOVIEMBRE ISSSTE**

**ASESOR DE LA TESIS: DR PEDRO SALVADOR JIMENEZ URUETA
JEFE DE SERVICIO DE CIRUGIA PEDIATRICA
CMN 20 DE NOVIEMBRE**



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

PROTOCOLO

CENTRO MEDICO NACIONAL, 20 DE NOVIEMBRE, ISSSTE."

TITULO:

**CIRUGIA DE MINIMA INVASION EN RECIEN NACIDOS. EXPERIENCIA EN UN HOSPITAL DE
ALTA ESPECIALIDAD**

NOMBRES Y FIRMAS

DRA AURA A. ERAZO VALLE SOLIS
Subdirectora de Enseñanza e Investigación
CMN 20 DE NOVIEMBRE, ISSSTE

DR PEDRO SALVADOR JIMENEZ URUETA
Asesor de Tesis
Médico pediatra y Cirujano Pediatra
Jefe de Servicio Cirugía Pediátrica Y Asesor de Tesis.
CMN 20 DE NOVIEMBRE, ISSSTE

DR CESAR ENRIQUE CARRASCO ORTEGA
Investigador principal
Responsable de protocolo de investigación
Residente de Cuarto Año en Cirugía Pediátrica
CMN 20 DE NOVIEMBRE, ISSSTE

***... "Nada es suficiente para quien lo suficiente es poco".
(Epicuro de Samos).***

AGRADECIMIENTOS

PAPA, MAMA, OMAR:

Son un ejemplo de perseverancia y éxito, hacen que todo posible, GRACIAS por su apoyo incondicional y por ser la mejor familia del mundo.

MAESTROS:

Gracias por sus enseñanzas, un regalo invaluable que forja la vida

CONTENIDO

Resumen	7
a. Summary.....	8
Introducción	9
Marco Teórico	10
Material y Métodos	13
a. Definiciones operacionales.....	14
b. Técnica y procedimiento a emplear.....	14
c. Análisis estadístico.....	14
d. Aspectos éticos.....	15
e. Conflicto de intereses.....	15
f. Recursos.....	15
Técnica Quirúrgica	16
Resultados	20
a. CMI Abdominal.....	20
b. CMI Torácica.....	21
c. CMI Urológica.....	22
Discusión	23
Conclusiones	25
Bibliografía	26

1. Resumen

CIRUGIA DE MINIMA INVASION EN RECIEN NACIDOS. EXPERIENCIA EN UN HOSPITAL DE ALTA ESPECIALIDAD

Introducción. La cirugía de mínima invasión (CMI) es uno de los más importantes logros en los últimos años. La dificultad de realizar cirugía laparoscópica en recién nacido parece ser un común denominador en el cirujano pediatra. La CMI se realiza ahora en abdomen y tórax. El objetivo de este estudio es evaluar nuestros resultados en cirugía laparoscópica en el recién nacido.

Material y métodos. Se realizó un estudio retrospectivo revisándose la base de datos de enero del 2008 a febrero 2016. Se incluyeron a todos los recién nacidos a los que se les realizó una laparoscopia y toracoscopia.

Resultados. A un total de 32 casos se les realizó 11 diferentes procedimientos, el más común fue la funduplicatura de Nissen (7 casos), pieloplastia (3 casos), nefrectomía (2 casos). Ureterostomía (4 casos), resección de quiste de ovario (3 casos), Atresia esofágica con fistula traqueoesofágica (3 casos), hernia diafragmática (3 casos), resección pulmonar (2 casos), duodenoduodenostomia (1 caso) descenso por ano imperforado (1 caso), biopsia hepática (1 caso), parálisis diafragmática (2 casos). Gastrostomia Stamm (1 caso). Dos complicaciones transoperatorias. No hubo muertes relacionadas con la cirugía.

Discusión: La cirugía laparoscópica es posible en recién nacidos. La literatura internacional apoya la seguridad y eficacia de la laparoscopia y toracoscopia en neonatos. Las técnicas de CMI han expandido el papel de la cirugía laparoscópica en recién nacidos. Los neonatos toleran bien la cirugía, pero tienen mayor sensibilidad a tener problemas con los cambios de presión de la cavidad abdominal.

1a. SUMMARY

SUMMARY

BACKGROUND. Minimally invasive surgery (MIS) has been one of the most important developments in surgery in the last century. The difficulty of performing laparoscopic surgery in newborns remains a common complaint of pediatric surgeons. MIS is now being performed in both the neonatal chest and abdomen the aim of this study was to evaluate the laparoscopic surgery in newborn.

METHODS. A retrospective database review was performed from January 2008 to February 2016. All newborns that underwent a laparoscopic or thoracoscopic procedure were included.

RESULTS. A total of 32 cases were attempted. 11 different procedures were performed, the most common being Nissen fundoplication (7 cases), pieloplasty (3 cases), nefrectomy (2 cases). Ureterostomy (4 cases), ovarian cysts (3 cases), esofagi atresia an tracheoesophageal fistula (3 cases), duodenoduodenostomy (1 cases) colonic pull-through for imperforate anus (1 cases), lung resection (2 cases), congenital diaphragmatic hernia repair (3 cases), hepatic diagnostic biopsy (1 cases), diaphragmatic palsy (2 cases). The conversion to open was 2; tracheoesophageal fistula (2 cases) and diaphragmatic hernia repair (1 cases).Two intraoperative complication. There were no surgery-related deaths.

DISCUSSION. Laparoscopic surgery is feasible even in newborns. Despite the growing use of endoscopic surgery in infants, the current literature supporting the safety and efficacy of thoracoscopy and laparoscopy in neonates. MIS techniques are playing an expanding role in neonatal surgery. Infants tolerate endoscopic surgery well, but are sensitive to increased intracavitary pressures.

2. Introducción

La cirugía de invasión minina laparoscópica (CMI), se ha desarrollado rápidamente en las últimas décadas, para una importante número de procedimientos y para una variedad de entidades quirúrgicas, la dificultad para llevar a cabo en neonatos es mayor para el cirujano pediatra Rothenberg¹ reporto sus complicaciones así como la efectividad de la CMI en pacientes menores de 5 Kg. En 2000 Georgeson K² menciona que por el tamaño de los neonatos el espacio para el trabajo laparoscópico es pequeño, pero con el desarrollo de instrumentos de menor tamaño y la demostración de que las técnicas laparoscópicas en recién nacidos son útiles aumento el número y tipo procedimientos de la CMI. Los procedimientos que se llevan a cabo no solo incluyen a los abdominales también se han utilizado en cirugía de tórax como; hernia diafragmática, atresia de esófago, eventración diafragmática, cierre de conducto como lo menciona Rothenberg^{4,5, 16, 17,18} e. La técnica es similar a la abierta sin embargo la dificultad técnica para llevar a cabo la CMI en neonatos es mayor por lo cual se requiere de amplia experiencia en cirugía laparoscópica en pacientes pequeños. El presente estudio muestra la experiencia en cirugía neonatal en los últimos 5 años en el Centro Médico Nacional 20 de Noviembre ISSSTE México, el objetivo es dar a conocer los resultados el tipo de procedimientos y las implicaciones técnicas quirúrgicas de la CMI, consideramos importante el presente trabajo porque permite mostrar que los procedimientos en el recién nacido utilizando CMI se pueden llevar a cabo.

3. Marco Teórico

La cirugía laparoscópica se comenzó a desarrollar en la última década del Siglo XX. Ha sido un avance progresivo que ha permitido el desarrollo de gran cantidad de procedimientos quirúrgicos por técnica mínimamente invasiva. El concepto de Laparoscopia fue acreditado a Kellig quien en 1920 visualizó los órganos abdominales de un perro utilizando cistoscopia. En 1923, Jacobeus publicó su experiencia sobre Laparoscopia en humanos. Ganz, considerado el padre de la Laparoscopia Pediátrica, publicó en 1971, «Advances in endoscopy of infants and children», en 1973 acuñó el término «peritoneoscopia», el cual fue reemplazado posteriormente por «laparoscopia».

La cirugía laparoscópica es una aleación entre la cirugía y la ingeniería, ya que da la posibilidad de tener instrumentos y ópticas que permiten la visualización adecuada dentro de las cavidades. A nivel mundial hay definidos líderes en la cirugía laparoscópica pediátrica. En Europa se destacan: el Dr. Bax en Holanda, Rothembberg en Alemania, Olivares en España y Allal en Francia, mientras en Estados Unidos se reconocen Georgenson, Lobe y Holcomb.

La cirugía de mínima invasión en el paciente pediátrico es relativamente nueva. En México la primera publicación apareció en 2001, Granados y su grupo publicaron el primer reporte titulado «Colelitiasis en pacientes pediátricos y adolescentes y su tratamiento: reporte de dos centros hospitalarios de tercer nivel», en la Revista Mexicana de Cirugía Endoscópica.

La cirugía de mínima invasión es cada vez más utilizado en la edad pediátrica. Con mayor experiencia se amplían más las indicaciones y el espectro de pacientes que puede ser sometidos a este tipo de intervenciones. Cada vez es posible intervenir con seguridad a más pacientes de menor edad y peso. No obstante, la laparoscopia es una técnica que no está exenta de complicaciones, derivadas tanto del procedimiento quirúrgico en sí mismo y de la técnica mediante abordaje laparoscópico, como de las condiciones a las que se somete al paciente para poder realizar la cirugía mínimamente invasiva. Estas condiciones –principalmente el neumoperitoneo, pero también en cierta medida la posición, el instrumental utilizado o el tiempo de intervención– tienen su

expresión en forma de cambios fisiopatológicos que no se dan en cirugía abierta y que es preciso conocer para indicar correctamente la técnica y minimizar complicaciones.

El desarrollo de la CMI en recién nacidos ha sido más lento que en los adultos y pacientes pediátricos, ya que su utilización se vio limitada inicialmente por el tamaño del instrumental. El desarrollo de material de seguridad y tamaño adecuados, ha permitido la realización de laparoscopia y video-toracoscopia en neonatos, técnicas que se han ido desarrollando en los últimos años y ha sido posible la realización de estos procedimientos en pacientes cada vez más pequeños, logrando obtener los beneficios de la CMI en este grupo etario.

El recién nacido (RN) quirúrgico representa un reto para el cirujano pediatra por sus características fisiológicas que se encuentra en un período de adaptación y espacios quirúrgicos reducidos. Los RN son más sensibles al CO₂, hecho que provoca hipercapnia y acidosis. Experimentalmente se ha demostrado que potencialmente presentan mayor cantidad de efectos secundarios durante la insuflación con CO₂. Se puede asociar con desaturación, hipotensión, hipercapnia, hipotermia, acidosis metabólica, y lo hace más susceptible a embolia aérea.

El RN pretérmino presenta una maduración incompleta en el desarrollo de sus órganos, encontrándose en una etapa de cambios fisiológicos importantes. Pudiendo asociarse además a *distress* respiratorio, apneas, ductus arterioso persistente, alteraciones en la termorregulación y en la respuesta al dolor, hecho que lo transforma en un paciente aún más complejo.

Las complicaciones postquirúrgicas asociadas a la CMI son las siguientes:

Náuseas y vómitos: La manipulación del peritoneo parietal y de las vísceras abdominales, luego del neumoperitoneo, puede producir una estimulación vagal que desencadenará los reflejos de náuseas, diaforesis y bradicardia. Es por este motivo que debemos tener en cuenta la medicación con ondansetrón, droperidol y bloqueantes H₂ previo a la cirugía.

Dolor: Aunque una de las ventajas de la cirugía laparoscópica es la disminución del dolor, esta complicación suele presentarse luego de este tipo de procedimiento. Posterior a la cirugía el CO₂ tiende a acumularse en los espacios subdiafragmático irritando el nervio frénico, éste por metámeras provocará un dolor a nivel de los hombros y la espalda del cual se quejan los pacientes. Este dolor suele calmar espontáneamente luego de varias horas mientras se absorbe el CO₂; sin embargo,

para aliviar la queja del paciente se han empleado analgésicos no esteroideos como el ketoprofeno, el ketorolaco, entre otros. Una técnica preconizada por algunos anestesiólogos es la de dar oxígeno 100% media hora después de haberse retirado el neumoperitoneo para así estar seguros que no quede gas carbónico en la cavidad peritoneal.

Traumatismos: Los traumatismos a los cuales nos referiremos dependen de la técnica del cirujano: traumatismos viscerales, hemorragias, punciones de vasos o vísceras sólidas etcétera. También se puede presentar enfisema subcutáneo, neumorretroperitoneo, neumotórax, neumomediastino y neumopericardio.

Embolismo gaseoso: El CO₂ generalmente es absorbido a través de la superficie peritoneal y disuelto en la sangre venosa. Ocasionalmente el gas puede ser introducido en una arteria o vena mediante una punción accidental de un vaso sanguíneo. De esta manera se produce un embolismo gaseoso cuya incidencia es de 0.002 a 0.016%. El gas embolizado rápidamente llega a la vena cava y a la aurícula derecha obstruyendo el retorno venoso, disminuyendo el gasto cardíaco y la presión arterial sistémica. El embolismo de CO₂ produce cambios bifásicos en la capnografía: inicialmente hay un aumento de CO₂ porque se está excretando el disuelto en la sangre. Posteriormente se observa una disminución del mismo debido a un aumento del espacio muerto como consecuencia de la obstrucción de las arteriolas por las burbujas de aire. Los signos clínicos del embolismo aéreo durante la laparoscopia incluyen una repentina y profunda hipotensión, cianosis, taquicardia, arritmias y alteraciones de los ruidos cardíacos, los cuales se hacen hipofonéticos además de conseguirse el signo de «Rueda de molino» a la auscultación mediante un estetoscopio esofágico

El desarrollo de los cuidados perinatales ha mejorado la supervivencia del RN con patologías quirúrgicas complejas que anteriormente se consideraban mortales. Estos pacientes requieren de un manejo multidisciplinario, con un equipo quirúrgico y neonatal especializado por lo que su realización se encuentra limitada a centros especializados

4. Material y Método

Estudio descriptivo retrospectivo, se analizaron expedientes de todos los recién nacidos a los cuales se sometió a cirugía de mínima invasión de enero 2010 a febrero 2016, en el Centro Médico Nacional 20 de Noviembre ISSSTE, México. Se tomaron en cuenta la edad de la cirugía, diagnóstico, tipo de cirugía, complicaciones, resultados y seguimiento. Se realiza estadística descriptiva.

Población de estudio: Todos los pacientes recién nacidos con diagnósticos que ameritaron cirugía de mínima invasión, derechohabientes al ISSSTE y que acuden al Centro Médico Nacional 20 de Noviembre

Periodo de estudio: Marzo de 2016 al febrero de 2017

Criterios de inclusión: Paciente Recién nacido con patología resuelta con CMI

- Pacientes atendidos en el Servicio de Cirugía pediátrica durante el periodo de estudio
- Con patología quirúrgica resuelta por CMI
- De sexo femenino o masculino
- De 0 a 29 días de vida

Criterios de exclusión:

Paciente recién nacido con patología no resuelta por CMI.

Criterios de eliminación

Pacientes con expedientes incompletos (menos del 80% de la información requerida para el estudio)

Muestreo: No probabilístico

Por conveniencia se incluirán a todos los RN con patología quirúrgica resuelta por CMI

Tamaño de la muestra:

Se incluirán a todos los pacientes que cumplan con los criterios de inclusión establecidos

Variables:

- Edad
- Sexo
- Diagnóstico de referencia.
- Diagnóstico postquirúrgico final.

DEFINICIONES OPERACIONALES

VARIABLE	DEFINICIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	ESCALA
Edad	Edad al momento del diagnóstico prenatal	Días de vida	Numérica discreta
Sexo	Fenotipo	Masculino Femenino	Dicotómica
Diagnóstico postquirúrgico final	Diagnóstico definitivo obtenido al término de la cirugía	Cirugía Torácica Cirugía Urológica Cirugía Abdominal	Nominal

Técnicas y procedimientos a emplear:

Se obtuvo información de forma inicial del archivo interno del servicio y de la base de datos de cirugías realizadas del servicio de Cirugía Pediátrica. Con esta información se accederá al área física del archivo clínico y del sistema integral de administración hospitalaria (SIAH) y del sistema de comunicación de imágenes archivadas (PACS) o del área física del archivo radiológico; de los cuales se revisaran diagnósticos, notas quirúrgicas, notas de evolución de los pacientes recién nacidos sometidos a CMI de marzo del 2016 a febrero de 2017. Se extraerán los siguientes datos: edad, sexo, diagnóstico postquirúrgico final.

La información se recabo por el investigador bajo un formato de recolección de datos realizado en Excel. Dado que el análisis es retrolectivo en todos los casos así como ausencia de intervención no requiere consentimiento informado particular de los actuantes.

Análisis estadístico:

La información recabada se ingresará a una computadora portátil, posteriormente se realizara un análisis descriptivo, incluye porcentajes para las variables cualitativas, los resultados se presentarán en tablas

Aspectos éticos:

Todas las actividades relacionadas con este protocolo se regularon con lo establecido en los artículos comprendidos en el Capítulo 1 del Reglamento de la Ley General de Salud publicado en el Diario Oficial del 6 de enero de 1987, además de que todos los procedimientos se rigen por la Declaración de Helsinki de la WMA y de acuerdo con las Buenas Prácticas Clínicas de la ICH. El presente estudio esta dirigido en todo momento acorde a las Buenas Prácticas Clínicas haciendo las siguientes consideraciones:

- Por ser un estudio descriptivo retrolectivo, el paciente no presenta riesgos adicionales o diferentes a los inherentes a la enfermedad para los participantes.
- No requiere consentimiento informado.
- La información se obtendrá conservando el anonimato de los participantes en todo momento.

La información será almacenada durante 2 años de manera que pueda ser consultada y corroborada en cualquier momento por los investigadores

Conflicto de intereses:

No existe conflicto de interese empresarial o institucional por parte del investigador

Recursos:

Bitácoras médicas de procedimientos quirúrgicos del servicio de Cirugia Pediátrica en carpeta y electrónico. Archivo clínico y expedientes físicos. Sistema integral de administración hospitalaria (SIAH), del expediente radiológico físico y del sistema de comunicación de imágenes archivadas (PACS).

5. Técnica Quirúrgica

Cirugía abdominal.

Se colocan tres puertos, dos de 3 mm y uno para la cámara de 5, cuando se requiere bisturí armónico podemos colocar dos o tres puertos de 5 mm. La cámara de 30 grados umbilical, los puertos restantes se colocaran de acuerdo a la cirugía a realizar. La presión debe ser menor de 10 mm, generalmente 6-8 mm dependiendo del peso. El puerto umbilical siempre con técnica de Hasson y los restantes bajo disección roma, con puertos desactivados (figura1). A todos les colocamos una fijación con una porción circular de tubo de caucho. La posición también dependerá de la cirugía a realizar (figura 2).

Figura 1



Figura 1. Puerto de 3 mm. Se introduce pinza mosco mediante Disección roma y posteriormente el puerto desactivado

Figura 2



Figura 2. Ureterostomias. Posición perpendicular a la mesa. cirujano en región cefálica. Puertos de 3-5 mm fijos con caucho a la piel.

Cirugía de tórax.

Se colocan 3 puertos. Cámara de 5 mm y dos de 3 mm, la presión es de 6 -8 mm, bajo visión directa se introduce el segundo y tercero trocar, la posición es en decúbito lateral con el cirujano de frente al paciente y la cámara en posición superior. Al igual que al abdomen se fijan los puertos a la piel, la distribución de los puertos depende de la cirugía a realizar. Figura 3.

Figura 3

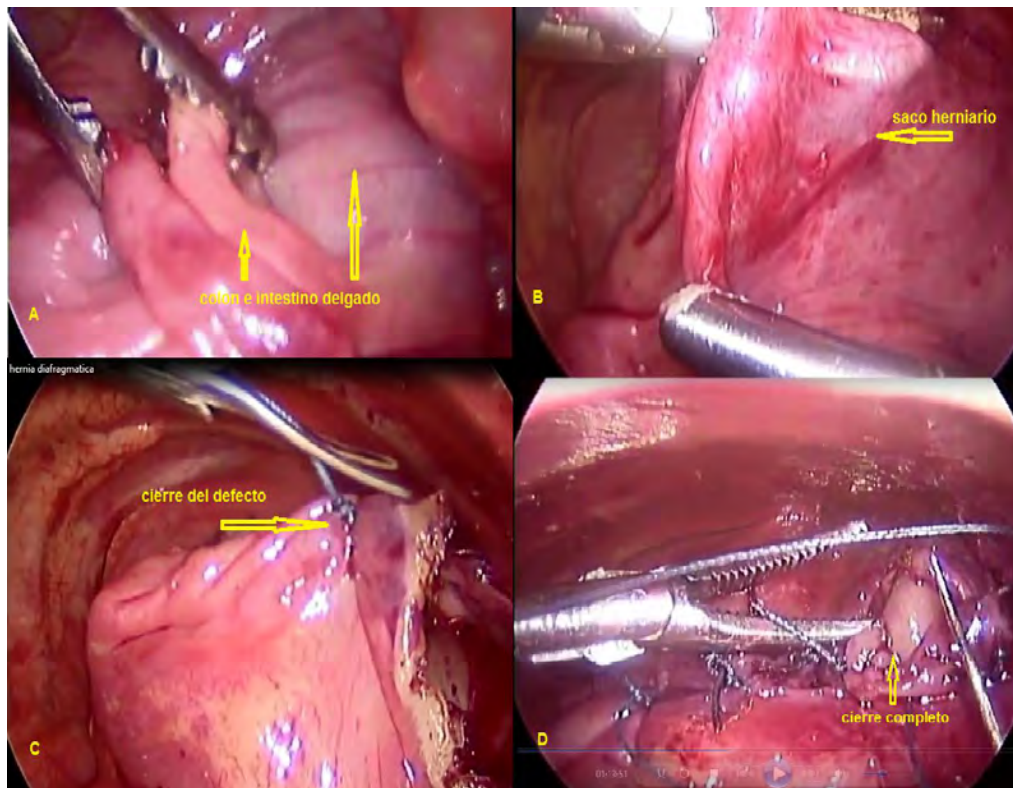


Figura 3: Toracoscopia. Hernia diafragmática izquierda. Secuencia de Imagenes. A; Inicio de cierre, B; disección del saco, C; inicio de cierre D; término del cierre

Cirugía Urológica.

Para abordar la pelvis renal y el riñón se coloca al paciente en decúbito lateral con inclinación de 30 grados, con el paciente al borde de la mesa quirúrgica. Puertos de 3 y 5 mm. Se aborda la unión uretero-vesical con el paciente en decubito dorsal, con el cirujano en zona cefálica o lateral izquierda y/o derecha dependiendo de la edad del paciente y del lado que se intervendrá. Figura 4

Figura 4

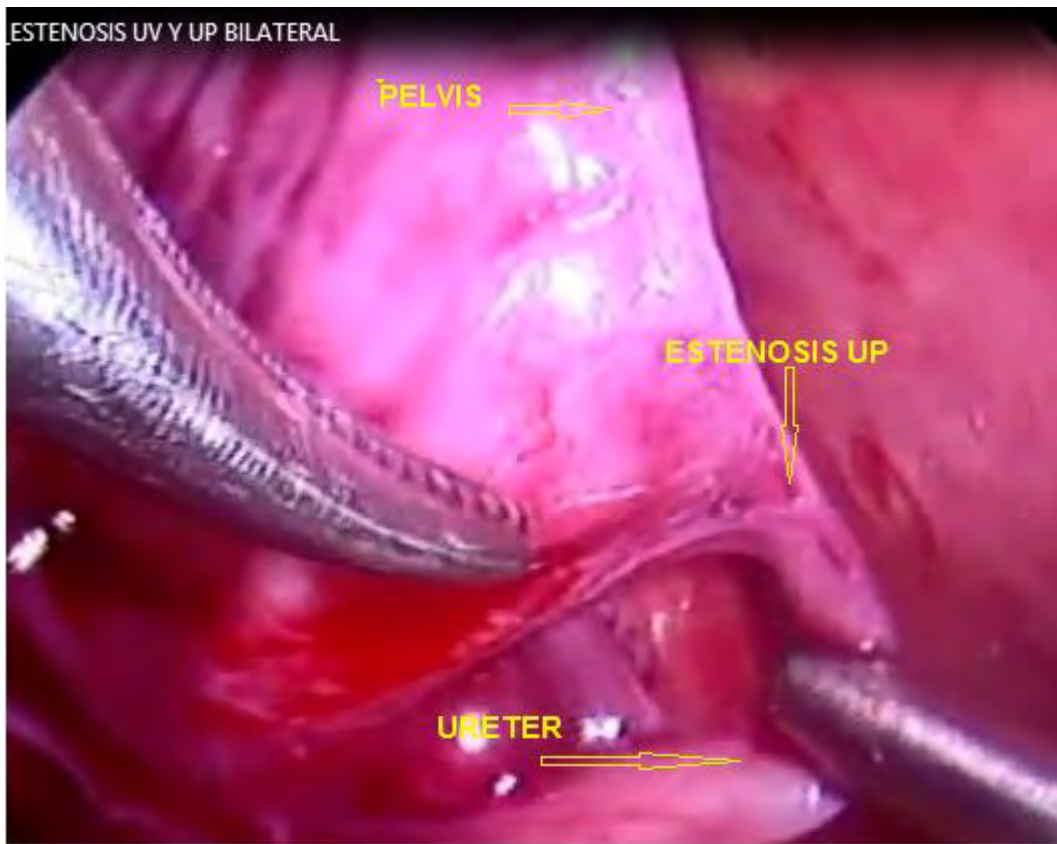


Figura 3: Estenosis ureteropielica resuelto con pieloplastía desmembrada. Puertos de trabajo de 3 mm

6. Resultados

Se incluyeron 32 recién nacidos – 19 hombres y 13 mujeres, Rango de edad 1 día a 28 días, media 15 días. Peso con rango de 1800-3800g, media 2750g. Se utilizó instrumental de 3 y 5 milímetros (mm), óptica de 5 mm de 30 grados .Las patologías resueltas fueron: Reflujo Gastro-esofágico con operación de Nissen en 7. Cuatro hidronefrosis, a tres se les realizó pieloplastia desmembrada un paciente con estenosis ureteropielica (EUP) bilateral uno con EUP unilateral, uno con riñón multiquístico con nefrectomía.

CMI ABDOMINAL		
		n=16
ERGE	Funduplicatura Nissen	7
Quiste de ovario	Aspiración y resección	3
Síndrome Colestásico	Biopsia Hepática + Colangiografía	2
Atresia Duodenal	Duodeno-Duodeno anastomosis	1
Atresia Intestinal IIIb	Resección y anastomosis video asistida	1
AMD	Gastrostomía Stamm video asistida	1
MAR fistula recto vesical	Cierre de fistula + Colostomía	1

Tres con quiste de ovario (aspiración y extracción). Dos pacientes con mega uréter bilateral se les realizo 4 ureterostomias. Atresia Esofágica 3 (2 se convirtieron por sangrado y otro por dificultad técnica en la anastomosis). Dos quistes broncogénicos con resección videoasistida, dos quilotórax, uno bilateral al cual se le realizo aplicación de OK 432 en forma bilateral laparoscópico y posteriormente ligadura de conducto torácico abierto, y otro unilateral con aplicación de OK432. Uno

Hernia diafragmática congénita derecha 2 (1 se convirtió por no poder reducir el hígado). Obstrucción Duodenal 1 (duodeno-duodeno anastomosis). Obstrucción Intestinal 1 con atresia en “cascara de manzana “(se realizó anastomosis extracorpórea). Uno con plicatura diafragmática por parálisis posquirúrgica, uno con biopsia hepática y colangiografía por colestasis, uno con ascitis quilosa como diagnostica sin tratamiento y uno con malformación ano rectal y fistula rectovesical se realizó cierre de fistula y colostomía.

CMI TORAX		
		n=10
Atresia Esofágica	Plastia Esofágica	3 (2*)
Hernia Diafragmática	Plastia Diafragmática	2 (1*)
Quiste Broncogénico	Resección Video asistida	2
Quilotórax	Aplicación OK432	2
Parálisis Diafragmática	Plicatura Diafragmática	1

***Cirugía Convertida**

Tres pacientes se tuvieron que convertir, dos de atresia de esófago, uno por sangrado y otro por dificultad técnica en la anastomosis y tiempo prolongado. Uno con hernia diafragmática derecha por no poder reducir el hígado con la misma dificultad durante la cirugía abierta. Tres video-asistidas dos quistes broncogénicos y una atresia intestinal tipo IV se le realiza dos anastomosis extracorpóreas y derivación Bishop-Koop. El paciente con quilotórax bilateral no resolvió con el tratamiento por lo cual se realizó ligadura abierta del conducto torácico. Tres pacientes presentaron retención de CO2 resueltos con disminución del flujo del gas. No existieron complicaciones graves transoperatorias y/o defunciones.

CMI UROLOGICA		
		n=6
Hidronefrosis	Pieloplastia desmembrada	3 (*)
Mega uréter bilateral	Ureterostomías video asistidas	2
Riñón Multiquístico	Nefrectomía	1

* Un paciente con hidronefrosis bilateral con cirugía en fechas diferentes

7. Discusión

Discusión

La aplicación de la CMI en neonatos ha tenido un avance más lento que en los adultos^{3,4,5}, este retardo es por múltiples causas. El instrumental desarrollado para adultos es mayor, en número y tamaño, sin embargo ha iniciado el proceso para obtener mejores instrumentos para el neonato, incluyendo materiales de suturas^{5,6,8,9}. Actualmente en centros especializados de México la CMI se realiza con seguridad en el recién nacido. La CMI requiere amplia experiencia en la cirugía neonatal y en laparoscopia. El número y tipo de procedimientos también ha tenido un aumento importante en la última década^{7,9}. La cirugía más compleja y completa es la cirugía torácica donde se incluye la atresia de esófago^{3,4}, la más simple, la cirugía para hipertrofia de píloro y de moderada complejidad la hernia diafragmática (figura 4). En nuestra serie en los dos casos de atresia de esófago tuvimos que convertir, esto sin embargo fueron los últimos casos que nos llegaron a nuestra unidad esto lo explicamos por que la atresia de esófago es un procedimiento que todo cirujano pediatra de nuestro instituto puede realizar y de hecho en las mayoría de las ocasiones se lleva a cabo el procedimiento fuera de nuestro hospital, al final son muy pocos los casos que nos llegan con esta patología. También por ser de alta especialidad los pacientes con hipertrofia de píloro que se nos envían son muy pocos. Después de la cirugía de tórax las dificultades técnicas son mayores en la cirugía urológica, el número de padecimientos urológicos que recibimos es mayor a los torácicos. La hidronefrosis secundaria a estenosis ureteropielica, estenosis vesicoureteral y estenosis de uretra son entidades que se tratan en nuestro hospital y se ha protocolizado su manejo, lo que ha permitido que se iniciara el abordaje laparoscópico de estas entidades en el recién nacido (figura 3). En la literatura internacional son pocas las casuísticas donde se habla de laparoscopia de la vía urinaria en etapa neonatal^{12, 13, 14, 15,16}, como se muestra en nuestro número de neonatos que se intervinieron por problemas urinarios. La evolución con deterioro renal grave se asocio a otras anomalías como estenosis ureterovesical. El trabajo en una cavidad abdominal requiere de amplia destreza del cirujano pediatra laparoscopista. Uno de los principales problemas de la cirugía abdominal en el neonato es el tamaño de la cavidad abdominal lo que trae como consecuencia que el

volumen de CO₂ sea menor, con espacios para trabajar muy reducidos^{10, 11}, Cano y Lòpez⁶, en su estudio demuestran que los pacientes con problemas cardiovasculares se pueden someter a cirugía sin complicaciones agregadas. También Tytgat SH^{11, 16, 17, 19}, menciona que los cambios del retorno venoso y retención del CO₂ durante la laparoscopia son mínimos con complicaciones, menores y que generalmente se resuelven con el aumento en la frecuencia respiratoria para barrer CO₂,²¹. En nuestra serie 3 presentaron retención de CO₂, resolviéndose con disminución de la presión. A pesar de estos inconvenientes que se mencionan en la literatura, la cirugía neonatal abdominal se ha utilizado para diversas entidades donde sobresalen las atresias intestinales, incluyendo la de duodeno, con anastomosis extraabdominal con buenos resultados^{7, 8}. En uno de nuestros pacientes se realizó anastomosis extraabdominal, sin complicaciones. La hipertrofia de píloro y los quistes de ovario son las más sencillas de llevar a cabo desde el punto de vista técnico y por el tiempo de cirugía los cambios en el neonato son mínimos.

8. Conclusiones

Podemos concluir que las complicaciones son pocas en nuestra serie. La mortalidad fue nula. Las conversiones en atresia de esófago se debieron en su momento a menor experiencia técnica. En nuestra serie no consideramos a los pacientes con hipertrofia de píloro. Con el desarrollo material de menor tamaño, estos procedimientos se pueden realizar en forma segura en el neonato, incluyendo los procedimientos que la literatura nacional e internacional ha mencionado como adecuados. A diferencia de la literatura tenemos casos de cirugía urológica como estenosis ureteropielica y que se pueden agregar a la lista de patologías a resolver con CMI.

9. Bibliografía

1. Rothenberg SS, Chang JH, Bealer JF: Experience with minimally invasive surgery in infants. *Am J Surg* 176:654-658, 1998
2. - Georgeson KE, Inge TH, Albanese CT. Laparoscopically assisted anorectal pull-through for high imperforate anus—a new technique. *J Pediatr Surg* 2000; 35:927–30.
- 3.-Yamadaoka, Suita, Osaka. Repair of congenital diaphragmatic hernias through umbilica skin incisions. *Pediatr Surg Int*; 29(5):529-32, 2013 May.
3. Bax KM, van der Zee DC. Feasibility of thoracoscopic repair of esophageal atresia with distal fistula. *J Pediatr Surg* 2002; 37:192–6.
4. Shah AV, Shah AA. Laparoscopic approach to surgical management of congenital diaphragmatic hernia in the newborn. *J Pediatr Surg* 2002; 37:548–50.
- 5.-Yamadaoka, Suita, Osaka. Repair of congenital diaphragmatic hernias through umbilical skin incisions. *Pediatr Surg Int*; 29(5):529-32, 2013 May6.
- 6.-Cano I; López M; García A; Morante R; Moreno C; González M; Tordable CP; Benavent MI; Gómez Fraile A. Cambios cardiovasculares y ventilatorios durante la laparoscopia en neonatos y lactantes pequeños... *Cir Pediatr*; 25(3):126-8, 2012 Jul.
7. Burgmeier C; Schier F. The role of laparoscopy in the treatment of duodenal obstruction in term and preterm infants. *Pediatr Surg Int*; 28(10):997-1000, 2012 Oct.
8. Li B; Chen WB; Zhou WY. Laparoscopic methods in the treatment of congenital duodenal obstruction for neonates. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*;23(10):876-80, 2013 Oc
- 9.-Takazawa S; Ishimaru T; Fujii M; Harada K; Sugita N; Mitsuishi M; Iwanaka. Assessment of suturing in the vertical plane shows the efficacy of the multi-degree-of-freedom needle driver for neonatal laparoscopy. *Pediatr Surg Int*; 29(11):1177-82, 2013 Nov.
10. Ishimaru T; Takazawa S; Uchida H; Kawashima H; Fujii M; Harada K; Sugita N; Mitsuishi M; Iwanaka T. Development of a needle driver with multiple degrees of freedom for neonatal laparoscopic surgery. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*;23(7):644-8, 2013 Jul

- 11 Ishimaru T; Takazawa S; Uchida H; Kawashima H. Development of a needle driver with multiple degrees of freedom for neonatal laparoscopic surgery. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*; 23(7):644-8, 2013 Jul.
- 12-Lukish J; Rasmussen S; Garrett D; Stewart D; Buck J; Abdullah F; Colombani P. Utilization of a novel unidirectional knotless suture during minimal access procedures in pediatric surgery. *J Pediatr Surg*; 48(6):1445-9, 2013 Jun.
- 13.- Olsen M; Avery N; Khurana S; Laing R. Pneumoperitoneum for neonatal laparoscopy: how safe is it? *Paediatr Anaesth*;23(5):457-9, 2013 May.
14. Schier F, Waldschmidt J. Thoracoscopic treatment of mediastinal cysts in children. *J Pediatr Surg* 1996; 31:1640-3.
15. Laborde F, Folligot T, Batisse A et al. Video-assisted thoracoscopic surgical interruption; the technique of choice for patent ductus arteriosus. Routine experience in 230 pediatric cases. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1995; 110:1681-4.
16. Rothenberg SS. Thoracoscopic repair of tracheoesophageal fistula in newborns. *J Pediatr Surg* 2002; 37:869-72
17. Bax KM, van der Zee DC. Feasibility of thoracoscopic repair of esophageal atresia with distal fistula. *J Pediatr Surg* 2002; 37:192-6.
18. Shah AV, Shah AA. Laparoscopic approach to surgical management of congenital diaphragmatic hernia in the newborn. *J Pediatr Surg* 2002;37:548-50.
19. Chen MK, Schropp KP, Lobe TE: Complications of minimal access surgery in children. *J Pediatr Surg* 31:1161-1165, 1996
20. Esposito C, Ascione G, Garipoli V, et al: Complications of pediatric laparoscopic surgery.

Surg Endosc 11:655-657,

21. Tytgat SH; van der Zee DC; Ince C; Milstein DM. Carbon dioxide gas pneumoperitoneum induces minimal microcirculatory changes in neonates during laparoscopic pyloromyotomySurg Endosc;27(9):3465-73, 2013 Sep.