

## Comportamiento anestésico en la cirugía laparoscópica pediátrica

Dra. Isnely Echemendía-Acosta,\* Dra. Georgina Sánchez-Andújar,\*\*  
Dr. Carlos de la Paz-Estrada,\*\*\* Dr. José Antonio Pozo-Romero\*\*\*\*

\* Especialista de primer grado en Anestesiología y Reanimación. Hospital Clínico Quirúrgico Universitario «Manuel Ascunce Domenech».

\*\* Especialista de primer grado en Anestesiología y Reanimación. Máster en Medicina Bioenergética. Profesor Asistente. Hospital Pediátrico Provincial «Ignacio Agramonte Piña».

\*\*\* Especialista de segundo grado en Anestesiología y Reanimación. Máster en Urgencias Médicas. Profesor Asistente. Hospital Pediátrico Provincial «Ignacio Agramonte Piña».

\*\*\*\* Especialista de segundo grado en Anestesiología y Reanimación. Máster en Urgencias Médicas. Profesor Asistente Hospital Clínico Quirúrgico Universitario «Manuel Ascunce Domenech».

Camagüey, Cuba.

### Solicitud de sobretiros:

Dr. Carlos de la Paz-Estrada  
Edificio 34 Apto. 30 E/Calle 6ta. y Mónaco Este  
Rpto. Julio Antonio Mella,  
Zona Postal Camagüey 6, 70600,  
Camagüey, Cuba.  
E-mail: carlospe@hpc.cmw.sld.cu

Recibido para publicación: 25-10-2017

Aceptado para publicación: 24-03-2018

Este artículo puede ser consultado en versión completa en  
<http://www.medigraphic.com/rma>

### RESUMEN

**Objetivos:** Evaluar el comportamiento anestésico de los pacientes pediátricos propuestos a cirugía laparoscópica en un período de tres años. **Material y métodos:** Se realizó un estudio longitudinal prospectivo descriptivo con el objetivo de evaluar el comportamiento anestésico de los pacientes pediátricos propuestos a cirugía laparoscópica en el Hospital Pediátrico Provincial Docente «Dr. Eduardo Agramonte Piña» desde septiembre de 2013 hasta septiembre de 2016. La muestra se constituyó de manera no probabilística e intencional, por 104 casos. El proyecto constó de tres etapas. Se procesaron los datos de la inducción anestésica, mantenimiento anestésico, complicaciones anestésicas transoperatorias y evolución anestésica. **Resultados:** Predominó el sexo femenino entre 13 y 15 años. Los medicamentos más utilizados en la premedicación fueron midazolam y atropina; en la inducción anestésica ketamina y succinilcolina. El mantenimiento anestésico se basó en oxigenoterapia, vecuronio y fentanilo en la mayoría de los casos. La complicación más frecuente el laringoespasma, la más grave paro cardiorrespiratorio y edema agudo de pulmón. **Conclusiones:** La mayoría de los pacientes tuvieron una evolución excelente.

**Palabras clave:** Anestesia pediátrica, cirugía laparoscópica pediátrica, cirugía ambulatoria.

### SUMMARY

**Objective:** Evaluating the anesthetic behavior of the pediatric patients proposed to laparoscopic surgery in a three-year period. **Material and methods:** A prospective descriptive longitudinal study for the sake of evaluating the anesthetic behavior of the pediatric patients proposed to laparoscopic surgery in the Hospital Pediátrico «Dr. Eduardo Agramonte Piña» since September of the 2013 to September of 2016 came true. The sample got constituted with way not probabilistic and intentional, for 104 cases. The plans he consisted of three stages. They processed the data of the Anesthetic Induction, anesthetic Maintenance, anesthetic trans-operative complications and anesthetic evolution. **Results:** The feminine sex between 13 and 15 years predominated. Medications more used in the premedication were midazolam and atropine; in the anesthetic induction ketamina and suxamethonium. The anesthetic maintenance was based on oxigenoterapy, vecuronio and fentanyl in most instances. The most frequent complication the laryngospasm, the most serious cardiorespiratory strike and intense edema of lung. **Conclusions:** Most of the patients had an excellent evolution.

**Key words:** Pediatric anesthesia, pediatric laparoscopic surgery, ambulatory surgery.

## INTRODUCCIÓN

El éxito en el manejo del paciente pediátrico depende en gran medida del conocimiento de las características fisiológicas, anatómicas y peculiaridades farmacológicas en los diferentes grupos de edades pediátricas, las cuales exigen modificaciones de los equipos y de las técnicas anestésicas. La disponibilidad de mejores equipos e instalaciones, junto con el mayor conocimiento y comprensión de la anatomía y la enfermedad, han permitido el desarrollo de la endoscopia con fines diagnósticos y para intervenciones quirúrgicas<sup>(1)</sup>.

El constante desarrollo de la medicina ha producido la simplificación de los métodos quirúrgicos para el tratamiento resolutivo en el paciente a través de la cirugía videoendoscópica. Los últimos 15 años han revolucionado esta rama de asistencia, con la consecuente demanda de un mayor desarrollo anestésico, lo cual se ha extendido a los servicios pediátricos<sup>(2)</sup>.

La cirugía laparoscópica ha producido una revolución quirúrgica muy significativa en la medicina moderna; el espectro de la cirugía laparoscópica se ha extendido desde la simple cirugía abdominal, hasta la cirugía torácica compleja; de esta manera, se ha convertido en una especialidad desafiante para la Anestesiología<sup>(3)</sup>. La elección de la técnica anestésica ideal es aquella que proporciona una alta seguridad al paciente, relajación muscular adecuada, analgesia postoperatoria y una rápida recuperación al término de la intervención, por lo que se prefiere el uso de anestésicos de corta duración<sup>(4)</sup>.

A pesar de las múltiples ventajas de la cirugía laparoscópica sobre la cirugía convencional, su práctica implica una serie de particularidades e importantes alteraciones fisiopatológicas, determinadas por la instalación del neumoperitoneo requerido para realizar la intervención, la elección del CO<sub>2</sub> como gas a aplicar y el uso de posiciones antifisiológicas durante el acto quirúrgico. La duración de algunas cirugías laparoscópicas, el riesgo de lesión vascular no sospechada y la dificultad para valorar la magnitud de la hemorragia son factores adicionales que hacen de la anestesia para la laparoscopia una intervención de riesgo potencialmente alto. Éstas son precisamente las peculiaridades que la diferencian de los métodos abiertos y que obligan a un procedimiento anestésico muy especializado<sup>(2)</sup>.

El conocimiento de las implicaciones fisiopatológicas de estos elementos sobre el metabolismo, el estado cardiorrespiratorio y el medio interno del paciente son de vital importancia en la valoración de los problemas potenciales pertinentes al acto anestésico<sup>(4-10)</sup>.

La repercusión fisiopatológica del neumoperitoneo y de las posiciones que adopta el paciente sometido a cirugía laparoscópica tiene mayor importancia en dependencia de cuan deficiente sea el estado cardiorrespiratorio preoperatorio y la complejidad y duración del procedimiento quirúrgico<sup>(4)</sup>. La realización de cirugía laparoscópica en los pacientes en edades pediátricas es cada vez mayor, proporcionado por dos

factores fundamentales: el mayor conocimiento alcanzado en la actualidad sobre las características fisiológicas, anatómicas y peculiaridades farmacológicas en los diferentes grupos de edades pediátricas; y el desarrollo logrado de los equipos y de las técnicas anestésicas.

El espectro de entidades nosológicas quirúrgicas que pueden solucionarse mediante las técnicas laparoscópicas se ha ampliado, con lo que la realización de las mismas en infantes ha aumentado en los últimos años.

En nuestra provincia no existen estudios anteriores sobre esta temática, por lo que no se carece de una estandarización objetiva en cuanto al comportamiento anestésico de los pacientes pediátricos durante la cirugía laparoscópica.

Ante esta situación resulta oportuno desarrollar una investigación que permita utilizar de manera eficaz los resultados obtenidos, para obtener mejores beneficios anestésicos en la cirugía laparoscópica pediátrica, de manera que se estandarice el manejo de estos pacientes con la consiguiente extensión de esta técnica quirúrgica a mayor número de entidades nosológicas, cumplimentándose así una de las prioridades de nuestro sistema nacional de salud: la extensión y desarrollo de la cirugía de mínimo acceso, de ventajas bien conocidas sobre la cirugía convencional, por su utilidad, menor costo, menor estadía hospitalaria y efectividad probada.

El objetivo de este estudio fue evaluar el comportamiento anestésico de los pacientes pediátricos propuestos a cirugía laparoscópica en un período de tres años.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio longitudinal prospectivo descriptivo con el objetivo de evaluar el comportamiento anestésico de los pacientes pediátricos propuestos a cirugía laparoscópica en el Hospital Pediátrico Provincial Docente «Dr. Eduardo Agramonte Piña» desde septiembre de 2013 hasta septiembre de 2016.

El proyecto constó de tres etapas, con una duración total de tres años. En la primera etapa se realizó un estudio longitudinal prospectivo-descriptivo para determinar el comportamiento anestésico de los pacientes pediátricos intervenidos mediante cirugía laparoscópica. En una segunda etapa con los datos encontrados y la revisión de la bibliografía actualizada se realizó el procesamiento de la información y la redacción del informe final de la investigación. En la tercera etapa se realizó la presentación de los resultados finales de nuestra investigación para la realización del ejercicio de examen estatal al término de nuestra residencia.

### Criterios de inclusión

Pacientes entre 1 y 18 años de edad.

Aceptación por parte del representante legal mediante consentimiento informado escrito.

### Criterios de exclusión

Realización de otro proceder quirúrgico no endoscópico asociado.

A cada paciente del estudio se le realizó durante la evaluación preoperatoria un interrogatorio y examen físico exhaustivo, enfatizando sobre los aspectos de interés desde el punto de vista anestésico. En la historia anestésica se recogieron los datos necesarios y la evaluación de riesgo según el ASA. El día de la intervención quirúrgica a la llegada del paciente al quirófano se reevaluó el mismo y se procedió a efectuar el método anestésico indicado, se mantuvo el seguimiento transoperatorio y postoperatorio estándar según el comportamiento de los pacientes; evaluándose la evolución anestésica de los mismos según los criterios expresados en el control semántico.

La fuente primaria de la investigación fue el interrogatorio y examen físico de los pacientes y como fuente secundaria la historia clínica y anestésica de los mismos. Se llenó a cada paciente una planilla encuestadora, diseñada a los efectos de la investigación según los objetivos de la misma, la cual recogió las siguientes variables:

#### I. Variables demográficas:

- Sexo.
- Edad.

#### II. Variables clínico-quirúrgicas:

- Tipo de cirugía.
- Diagnóstico.
- Enfermedades asociadas.

#### III. Variables anestésicas:

- Medicación pre anestésica
- Inducción anestésica.
- Método anestésico aplicado.
- Mantenimiento anestésico.
- Complicaciones anestésicas transoperatorias.
- Complicaciones anestésicas postoperatorias.
- Evolución anestésica.

Se creó una base de datos en el Programa Microsoft Office Excel 2007, posteriormente se pasaron al procesador estadístico SPSS para *Windows* versión 10.0 donde se determinó en estadística descriptiva (distribución de frecuencia y por ciento). Los datos obtenidos fueron procesados y los resultados se expresaron en texto y tablas.

La investigación se realizó de acuerdo a los principios éticos de la Declaración de Helsinki. Los pacientes incluidos

en la investigación fueron participantes voluntarios y se les solicitó el consentimiento informado oral y escrito.

### RESULTADOS

En relación con la medicación preanestésica de los pacientes estudiados el comportamiento fue: el anestésico más utilizado fue el midazolam, en 68 pacientes, para un 65.4% del total de pacientes; la atropina, como antisialagogo y antibradicárdico, se aplicó en 48 casos para un 46.2%; entre los corticoides se aplicó la metilprednisolona en 20 pacientes (19.2%) y la hidrocortisona en 10 pacientes (9.6%), y entre los antieméticos el más utilizado fue el ondansetrón, en 10 pacientes, para un 9.6% (Cuadro I).

En cuanto al comportamiento de los pacientes estudiados en relación a la inducción anestésica, como observamos en el cuadro II, a los 104 pacientes (100%) se les administró como relajante muscular la succinilcolina, 64 pacientes (61.5%) recibieron la aplicación de ketamina, a 38 casos (36.5%) se les administró propofol y lidocaína al 2% respectivamente, en 10 pacientes (9.6%) se utilizó el midazolam.

Relacionado al comportamiento del mantenimiento anestésico, se observa en el cuadro III, que a los 104 pacientes estudiados se les administró oxigenoterapia; a 98 pacientes (94.2%) se les administró como relajante muscular el vecurnio, y a 6 casos el atracurio, para un 5.7% del total; todos los pacientes (100%) recibieron la administración de fentanilo; entre los medicamentos halogenados el isoflurano se aplicó

**Cuadro I.** Distribución de los pacientes según la medicación preanestésica empleada.

Medicación preanestésica	n	%
Midazolam	68	65.4
Atropina	48	46.2
Metilprednisolona	20	19.2
Hidrocortisona	10	9.6
Ondansetrón	10	9.6

Fuente: Historia clínica.

**Cuadro II.** Distribución de los pacientes según medicamentos utilizados en la inducción anestésica.

Medicamento inducción anestésica	n	%
Succinilcolina	104	100
Ketamina	64	61.5
Propofol	38	36.5
Lidocaína 2%	38	36.5
Midazolam	10	9.6

Fuente: Historia clínica.

en 38 casos (36.5%) y el halotano en 4 pacientes (3.8%), el propofol y la ketamina se aplicaron en dos casos cada uno, para un 1.9% respectivamente.

En el cuadro IV se describe que, de las complicaciones transoperatorias presentadas por los pacientes estudiados, dos casos, para el 1.9%, del total presentaron laringoespasmos; un caso presentó broncoespasmo, y otro paro cardiorrespiratorio y edema agudo de pulmón, para un 0.9%, respectivamente, del total de estudio. Resulta importante señalar que estas graves complicaciones se presentaron en un paciente con historia de salud previa al acto quirúrgico aparentemente sano, con examen físico e interrogatorio negativo en la consulta anestésica, posteriormente a la aparición de estas complicaciones fue evaluado por el cardiopediatra, se detectó en el ecocardiograma la existencia de un prolapso de la válvula mitral que hasta el momento de la intervención quirúrgica se había mantenido asintomático.

En cuanto a las complicaciones presentadas en el postoperatorio, como vemos en el cuadro V, 13 pacientes presentaron dolor postoperatorio, para un 12.5% del total estudiado; 4 casos presentaron vómitos, para un 3.8% del total; 3 pacientes (2.9%) presentaron náuseas, otro (0.9%) presentó hemorragia postoperatoria del área quirúrgica y hemorragia intrapulmonar. Es importante señalar que éstas se presentaron en el paciente que sufrió parada cardiorrespiratoria y edema agudo de pulmón durante el transoperatorio.

**Cuadro III.** Distribución de los pacientes según el mantenimiento anestésico.

Mantenimiento anestésico	n	%
Oxigenoterapia	104	100
Fentanilo	104	100
Vecuronio	98	94.2
Óxido nitroso	88	84.6
Isoflurano	38	36.5
Halotano	4	3.8
Atracurio	6	5.7
Propofol	2	1.9
Ketamina	2	1.9

Fuente: Historia clínica.

**Cuadro IV.** Distribución de pacientes según las complicaciones transoperatorias.

Complicaciones transoperatorias	n	%
Laringoespasmos	2	1.9
Broncoespasmo	1	0.9
Paro cardiorrespiratorio	1	0.9
Edema agudo de pulmón	1	0.9

Fuente: Historia clínica.

## DISCUSIÓN

En nuestro país, en su publicación *Comportamiento ventilatorio-hemodinámico intraoperatorio en la colecistectomía laparoscópica pediátrica* del 2002, el Dr. Gómez Portier y sus colegas<sup>(11)</sup>, refieren que las características demográficas de los grupos estudiados arrojaron que existe la misma frecuencia para ambos sexos (50%), resultados que no coinciden con los de nuestra investigación.

A nivel internacional, en el trabajo *Cirugía Endoscópica Pediátrica. Experiencia inicial en un hospital general*, publicado por la Asociación Mexicana de Cirugía Endoscópica<sup>(12)</sup>, se informa que, de los 50 pacientes sometidos a procedimientos laparoscópicos, 14 correspondieron al sexo femenino (28%) y 36 al sexo masculino (72%), lo cual discrepa con los obtenidos en nuestra investigación; en relación a la edad de los pacientes dicha publicación refiere que su edad varió de ocho meses a 14 años (promedio 8.5 años), lo cual difiere de los resultados de nuestro estudio.

Nápoles Smith y Oliva Real, en su trabajo *Anestesia videoendoscópica en el niño*, publicado en el 2012<sup>(2)</sup>, refieren que en la serie el integrante con menor edad tuvo 11 meses y el de mayor, 15 años. El grupo de edades entre 11-15 años presentó la mayor incidencia de afecciones que necesitaban cirugía videoendoscópica, con 235 pacientes, para 51.4%, seguido del grupo de 6-10 años, con 141 niños, para 30.9%. Sólo hubo 81 afectados (17.7%) con las edades de 0 a 5 años; estos resultados descritos resultan coincidentes con los de nuestra propia investigación.

En la publicación mencionada en el párrafo anterior<sup>(13)</sup> se refiere que, respecto al sexo, predominó el femenino, con 275 hembras (60.2%), respecto a los varones, 182 de ellos, para 39.8%; resultados que resultan coincidentes con los de nuestra serie de estudio.

En el reporte de la investigación *Cambios cardiovasculares y ventilatorios durante la laparoscopia en neonatos y lactantes pequeños*<sup>(13)</sup>, realizado en el Hospital Universitario 12 de octubre de Madrid en el 2012, se describe que se revisaron 55 casos, los cuales fueron 46 niños y 9 niñas; resultados que no se corresponden con los de la investigación realizada por nosotros.

**Cuadro V.** Distribución de pacientes según las complicaciones postoperatorias.

Complicaciones postoperatorias	n	%
Dolor	13	12.5
Vómitos	4	3.8
Náuseas	3	2.9
Hemorragia intrapulmonar	1	0.9
Hemorragia postoperatoria	1	0.9

Fuente: Historia clínica.

Según lo referido por los autores de la publicación del 2013, *Efficacy of anesthetic premedication in pediatric patients using oral midazolam and acetaminophen. Observational study. Rev Colomb Anestesiol*<sup>(14)</sup>, su universo de estudio incluyó 216 pacientes en un rango de edades entre los seis meses y los ocho años, de los cuales el 31.5% (68) fueron femeninos y el 68.5% (148) masculinos, estos resultados son coincidentes con los de nuestra investigación.

En la publicación *Caracterización de pacientes operados mediante colecistectomía laparoscópica en un hospital pediátrico*<sup>(15)</sup>, publicada por MEDISAN en 2015, los autores refieren que en la serie predominó el grupo etario de 13-15 años (46, para 30.3%), así como el sexo femenino (83, para 54.6%). Lo anterior coincide en su totalidad con nuestros resultados.

En el informe de la investigación *Morbilidad en pacientes pediátricos sometidos a colecistectomía laparoscópica*<sup>(16)</sup>, publicado en la Revista Chilena de Cirugía en el 2015, los autores reseñan que en el período estudiado se intervino un total de 71 pacientes, con una edad promedio de  $12.5 \pm 2.0$  años y mediana de edad de 13 años (valores extremos 6 a 15); 84.5% de los cuales eran de sexo femenino; resultados similares en cuanto al comportamiento del sexo, pero con un nivel de incidencia de menor cuantía se reporta por los autores de las investigaciones *Complications of pediatric cholecystectomy: impact from hospital experience and use of cholangiography*<sup>(17)</sup> y *Laparoscopic cholecystectomy in the pediatric population: a single-center experience*<sup>(18)</sup>. En relación a estas variables de estudio, los resultados anteriores son similares a los nuestros.

En la publicación *Cirugía mayor ambulatoria en pacientes operados de urgencia*<sup>(19)</sup>, publicada por MEDISAN en 2013, con una casuística que incluye pacientes de todas las edades a partir de los 15 años, los autores reportan un predominio en varones con un 50.8% del total de casos estudiados. Estos resultados difieren de los alcanzados en nuestra serie investigativa.

Rothenberg, en su trabajo *Laparoscopic fundoplication in infants and children*<sup>(20)</sup> refiere que las indicaciones comunes de la cirugía laparoscópica en pediatría son: exploración de testículos no palpables, quiste renal, descenso de testículos abdominales, nefrectomías, extracción de testículos anormales, ureterolitomías, evaluación de enfermedad ovárica, colecistectomía, tratamiento quirúrgico de quistes benignos del ovario, operación antirreflujo, quiste del uraco, operación de *Hirschprung*, valoración urológica, extirpación de riñones no funcionantes y malformaciones complejas; estos diagnósticos coinciden parcialmente con los resultados obtenidos en nuestra serie de estudio en relación al diagnóstico de nuestros pacientes, debido a que la mayoría de estas indicaciones no fueron representativas de nuestra investigación.

Por su parte Roviario y sus colegas, en su publicación *Videolaparoscopic appendectomy: The current Outlook*<sup>(21)</sup>,

refieren como indicaciones dudosas, ya que se obtienen los mismos resultados con la cirugía abierta, reparación de hernias, piloroplastía, apendicectomía; y los mexicanos González Cordero y Garza Hinojosa, en su publicación *Anestesia para cirugía laparoscópica en el paciente pediátrico*<sup>(22)</sup>, refieren su indicación en la reconstrucción de vías urinarias; los resultados de los autores mencionados tampoco resultan del todo coincidentes con los de nuestra serie de investigación, dado que de las indicaciones sugeridas por ellos sólo se presentaron casos de apendicectomía en los pacientes de nuestra serie de estudio.

Por su parte Metzeldery sus colaboradores, en su investigación *Impact of prior surgery on the feasibility of laparoscopic surgery for children: a prospective study*<sup>(23)</sup>, consideran que son contraindicaciones para realizar cirugía laparoscópica durante la edad pediátrica: historia de enfermedad cardiovascular severa, coagulopatía imposible de corregir, prematuridad, abdomen distendido con aire o ascitis, obstrucción intestinal y múltiples bridas abdominales por cirugías previas, compromiso hemodinámico grave, hipertensión intracraneal, y sepsis de origen peritoneal. En la investigación realizada por nosotros no se detectaron casos que presentaran dichas condiciones médicas.

Por su parte los autores mexicanos Treviño Carrillo<sup>(12)</sup> en su publicación del 2002 *Cirugía endoscópica pediátrica. Experiencia inicial en un hospital general*; y González Cordero<sup>(22)</sup> en su trabajo del 2006 *Anestesia para cirugía laparoscópica en el paciente pediátrico*, refieren respectivamente que tres enfermos tenían cuadro de colecistitis crónica (6%), tres pacientes con apendicitis aguda (6%), doce con enfermedad por reflujo gastroesofágico (24%), cuatro que requirieron de laparoscopia diagnóstica que resultaron atresia de vías biliares, dos con malformación genital y uno con criptorquidia con testículo intraabdominal (8%), 10 con criptorquidia (5%) y 18 pacientes con varicocele (36%), resultados que son coincidentes en parte con los de nuestra investigación.

Salazar y sus colegas, en la investigación *Cirugía mayor ambulatoria en pacientes operados de urgencia*<sup>(19)</sup>, reportan un predominio de la colecistitis aguda con el 94.7% del total del estudio. Este resultado difiere de los de nuestro trabajo.

En nuestro país en la publicación del 2012 *Anestesia videoendoscópica en el niño*<sup>(2)</sup>, el autor refiere que las entidades quirúrgicas que prevalecieron fueron las enfermedades ginecológicas, con 109 pacientes, para 23.8%, seguidas de la colecistitis crónica, con 105 afectados, para 22.9%; estos resultados no son coincidentes con los de la investigación realizada por nosotros.

Los autores de la publicación *Cirugía endoscópica pediátrica. Experiencia inicial en un hospital general, auspiciada por la Asociación Mexicana de Cirugía Endoscópica*<sup>(12)</sup>, refieren que los 50 pacientes intervenidos mediante este tipo de cirugía fueron sometidos a anestesia general balanceada con

sevoflurano, con reversión sin accidentes; resultados estos que resultan similares a los obtenidos en nuestra investigación.

En la investigación *Anestesia para cirugía laparoscópica en el paciente pediátrico*, de los mexicanos González Cordero y Garza Hinojosa<sup>(22)</sup>, los autores afirman que en los niños es mandatario iniciar con anestesia general. Dichos autores describen además que se debe tener presente que, en los niños menores de cinco años, generalmente se usan tubos endotraqueales sin globo, lo cual no asegura completa protección al riesgo de aspiración. La máscara laríngea en cirugía laparoscópica en niños no se usa de rutina, sin embargo, es útil en pacientes asmáticos. En nuestra investigación no se aplicó la máscara laríngea como método, y con la utilización de los tubos endotraqueales pediátricos sin globo no se presentó ningún caso de ocurrencia de broncoaspiración en los pacientes incluidos en la investigación, como se puede comprobar en el acápite dedicado a las complicaciones transoperatorias, por lo cual podemos afirmar que sus resultados no son coincidentes con los de nuestra propia investigación.

En otra parte de su investigación<sup>(22)</sup>, los mismos explican que la anestesia endovenosa total con propofol, midazolam y fentanilo es una opción; esto se contrapone a los resultados de nuestra investigación, donde no se aplicó anestesia endovenosa en los pacientes investigados.

El colombiano Manrique Mansilla y colaboradores, en su publicación *Apendicectomía laparoscópica: modelo de programa ambulatorio*<sup>(24)</sup>, comentan que se utilizó anestesia general en todos los casos, la mayoría con un anestésico inhalado de acción breve, como el sevoflurano, y en otros con anestesia intravenosa total con propofol tanto para la inducción como para el mantenimiento de la anestesia. El tipo de anestésico usado dependió de la preferencia del anestesiólogo y de las facilidades para administrar el anestésico, por ejemplo, disponibilidad del anestésico y vaporizador. No se usó óxido nítrico. Los resultados antes expuestos resultan coincidentes de manera parcial con los obtenidos en nuestra serie de investigación, pues en todos nuestros pacientes se utilizó como método anestésico la anestesia general endotraqueal, además se aplicó de rutina el óxido nítrico en la mayoría de los casos sin que se presentara complicaciones atribuibles a su uso.

El Dr. Enciso Nano<sup>(25)</sup>, en el informe final de su investigación del 2013, *Anestesia en la cirugía laparoscópica abdominal*, explica que la mayoría de los anestesiólogos prefiere la anestesia general inhalatoria con ventilación controlada, de manera tal que, si aumenta la presión de CO<sub>2</sub> respiratoria, se pueda hiperventilar al paciente para «barrer» el CO<sub>2</sub>. Sin embargo, algunos autores tienen experiencia con la máscara laríngea y la ventilación espontánea; en estos casos se sopesará el riesgo de broncoaspiración y retención de CO<sub>2</sub>. Otros autores preconizan el uso de bloqueos regionales a niveles altos para este tipo de cirugías; sin embargo, las complicaciones de este procedimiento utilizando sedación son mayores debido

al riesgo de hipoventilación, además del dolor reflejo que se produce por distensión frénica. Estos resultados coinciden en parte con los propios de nuestro trabajo.

Por otra parte, en Colombia, Gónima y sus colegas<sup>(26)</sup>, en su publicación *Anestesia general vs. peridural en colecistectomía laparoscópica*, refieren que no lograron demostrar disminución del dolor postoperatorio ni de la necesidad de morfina y tampoco pudieron disminuir la respuesta metabólica al estrés con la anestesia regional. Aceptando que la anestesia general es la técnica de elección para la colecistectomía laparoscópica en la mayoría de pacientes, pero también que la anestesia peridural es una alternativa posible para aquéllos cuyo riesgo impone la elección de otra técnica diferente a la general. En cuanto a estos resultados coinciden con los nuestros en relación a lo descrito acerca de la anestesia general en este tipo de cirugía, pero se aleja de los nuestros en cuanto a su aceptación de la anestesia peridural en este tipo de cirugía, a pesar de los resultados descritos en su trabajo.

El autor de la tesis de especialización, *Eventos operatorios de la colecistectomía laparoscópica con anestesia general versus anestesia espinal*<sup>(27)</sup>, realizada en el 2015 en el Hospital de Alta Especialidad de Veracruz, México, plantea que la técnica principal de anestesia para este procedimiento es la anestesia general con parálisis muscular, intubación traqueal y ventilación con presión positiva, lo cual resulta coincidente en toda su extensión con los resultados alcanzados en nuestra investigación.

En la publicación *Cirugía mayor ambulatoria en pacientes operados de urgencia*<sup>(19)</sup>, los autores recogen que el método anestésico más utilizado fue el general orotraqueal, con 1,042 pacientes, para 97.6% de las intervenciones quirúrgicas de urgencia, los cuales no presentaron ninguna reacción adversa anestésica; en menor frecuencia, se aplicaron la anestesia local, con 16 operados (1.5%), la anestesia general endovenosa y la espinal, representadas por 6 y 3 pacientes, para 0.6 y 0.3%, respectivamente, del total operados en esta modalidad. Estos resultados resultan similares a los propios, aunque todos nuestros pacientes fueron intervenidos con anestesia general orotraqueal.

Gómez Portier y sus colaboradores<sup>(11)</sup>, en su publicación *Comportamiento ventilatorio-hemodinámico intraoperatorio en la colecistectomía laparoscópica pediátrica*, comunican que la enfermedad asociada más frecuente fue el asma bronquial; resultado que coincide en plenitud con los alcanzados en nuestra serie de estudio.

En el trabajo del año 2012, *Anestesia videoendoscópica en el niño* publicado en MEDISAN<sup>(2)</sup>, los autores refieren que, entre las enfermedades asociadas, se observó un predominio de las afecciones respiratorias, con 147 pacientes, para 33.1%. La mayoría de los participantes en la serie (253 de ellos, para 55.3%) no mostró ninguna entidad clínica asociada. Los resultados anteriores también coinciden en su totalidad con los alcanzados en la investigación realizada por nosotros.

En el informe de la investigación *Caracterización de pacientes operados mediante colecistectomía laparoscópica en un hospital pediátrico*<sup>(15)</sup>, los autores describen que las enfermedades asociadas más comunes resultaron ser el asma bronquial (28.3%) y la obesidad (6.6%), en ese orden. Lo anterior coincide con los resultados de nuestra investigación, aunque en la misma no se presentó la obesidad como problema de salud.

En su tesis *Anestesia en cirugía laparoscópica*<sup>(28)</sup>, el peruano Cevallos Pazmiño informa que la enfermedad concomitante más frecuente fue la microesferocitosis familiar, con cuatro casos (5.6%). Este resultado difiere del de nuestro estudio, en el cual no se presentaron pacientes portadores de esta enfermedad.

Los investigadores cubanos Nápoles Smith y Oliva Real<sup>(2)</sup>, en otra parte de su trabajo del año 2012, expresan que, de la medicación preanestésica, fueron utilizadas mayormente las benzodiacepinas y los vagolíticos en 100% de los pacientes. Estos resultados son coincidentes con los propios, puesto que en nuestra investigación el medicamento más utilizado para la premedicación fue el midazolam, y la atropina se utilizó en todos los pacientes del grupo de estudio.

En la investigación *Haloperidol o droperidol asociados a dexametasona como profilaxis antiemética en colecistectomías laparoscópicas*<sup>(29)</sup>, los autores describen que se procedió a preoxigenación con FiO<sub>2</sub> y premedicación con midazolam 0.03 mg/Kg EV. Lo anterior resulta similar a nuestros resultados.

Los autores de la investigación *Efficacy of anesthetic premedication in pediatric patients using oral midazolam and acetaminophen. Observational study*<sup>(14)</sup>, publicado por la Revista Colombiana de Anestesia, en el 2013, describen que el midazolam ha sido ampliamente utilizado en la premedicación farmacológica con resultados adecuados. Lo anterior coincide con los resultados de nuestra propia investigación.

En cuanto a los medicamentos utilizados en la inducción anestésica, en la publicación *Anestesia videoendoscópica en el niño*<sup>(2)</sup>, los autores refieren que el tiopental constituyó el anestésico de inducción empleado con más frecuencia, con 335 afectados, para 73.3%, en tanto que el flunitrazepam sólo fue aplicado en 17 integrantes de la casuística (3.7%). Los resultados anteriores discrepan de los nuestros, debido a que el medicamento más utilizado por nosotros en la inducción fue la ketamina.

En la investigación *Cambios cardiovasculares y ventilatorios durante la laparoscopia en neonatos y lactantes pequeños*<sup>(13)</sup>, publicada en España en el año 2012, los autores explican que la anestesia se realiza sin premedicación con inducción mediante sevoflurano, intubación orotraqueal, previa administración de atropina y relajante muscular. Estos resultados discrepan con los alcanzados en nuestra investigación, en la cual la inducción anestésica se realizó mediante

la administración de medicamentos endovenosos, previa premedicación anestésica.

Los autores mexicanos González Cordero y colaboradores<sup>(22)</sup>, en publicación del año 2006, expresaron que los fármacos inductores de elección fueron el propofol, la ketamina y el tiopental, cuya aplicación, de forma general, se consideró buena. Con la inducción inhalatoria hay que evitar el uso de halotano por las arritmias que produce. Se recomienda inducir con sevoflurano, desflurano, N<sub>2</sub>O, o isoflurano. Cuando se decide por inducción endovenosa se puede usar tiopental, propofol, o etomidato. Lo anterior coincide plenamente con nuestros resultados al estar considerada la ketamina como uno de los tres medicamentos de elección.

En la investigación *Anestesia en la cirugía laparoscópica abdominal*<sup>(25)</sup>, publicada en el 2013, el autor comenta que referente a las drogas inductoras, no existe alguna preferencia, ya que se puede utilizar el tiopental sódico como el propofol, siempre y cuando no exista contraindicación para alguno de ellos. Se puede utilizar relajantes musculares de acción intermedia y corta, como el bromuro de vecuronio, besilato de atracurio o bromuro de rocuronio. Sin embargo, hay que tener cuidado con el atracurio, por desencadenar liberación de histamina. Si se desea usar opiáceos, se debe usar los de acción corta, como el alfentanil. Los resultados descritos por este se contraponen a los de nuestra investigación.

En la publicación *Haloperidol o droperidol asociados a dexametasona como profilaxis antiemética en colecistectomías laparoscópicas*, de Revista Española de Anestesiología y Reanimación en 2007<sup>(29)</sup>, los autores refieren que la inducción anestésica se realizó con remifentanilo, y una infusión continua de propofol con TCI (*target controlled infusion system*), hasta alcanzar una concentración plasmática de 4.5 µg/mL en dos minutos y una dosis de rocuronio de 0.6 mg/Kg iv. Tras la inducción anestésica se administraron 8 mg de dexametasona IV a todos los pacientes. Estos resultados no resultan similares a los nuestros, debido a que todos nuestros pacientes recibieron anestesia endotraqueal asociada a vecuronio y fentanilo.

En la publicación del 2013, *Cardiac arrest during laparoscopic cholecystectomy*<sup>(30)</sup>, por la Revista Colombiana de Anestesiología, los autores explican que se realizó inducción anestésica endovenosa con midazolam, seguido por propofol y rocuronio. Dichos resultados divergen de los de nuestro trabajo, en el cual sólo se utilizó el propofol entre los descritos por los autores anteriores.

En la investigación *Apendicectomía laparoscópica: modelo de programa ambulatorio*<sup>(24)</sup>, publicada en la Revista Colombiana de Cirugía en el año 2008, su autor describe que durante el procedimiento anestésico se recomendó disminuir en lo posible la dosis de analgésicos opiáceos y evitar su administración en los minutos finales de la cirugía. En la gran mayoría se usó el fentanilo, pero en los últimos

casos se emplearon opiáceos de última generación como el remifentanilo. Se utilizó un protocolo de prevención de las náuseas y vómitos postoperatorios que consistió en una hidratación adecuada con 20 mL/kg de líquidos intravenosos y la administración profiláctica de un antiemético intravenoso al finalizar la cirugía (10 mg de metoclopramida). La utilización profiláctica del antiemético no se indicó cuando se usó anestesia intravenosa total con propofol. Nunca se usaron opiáceos en el postoperatorio. Los resultados anteriores coinciden sólo de manera parcial con los alcanzados en nuestra investigación.

Las profesoras cubanas Argudín Cordero y Gómez Portier en su libro *Cirugía de mínimo acceso: laparoscopia*<sup>(31)</sup>, refieren que debe tenerse presente que el empleo de halogenados sensibiliza al miocardio frente a la acción de las catecolaminas, lo que favorece la aparición de arritmias. Se debe tomar precaución con el empleo de N<sub>2</sub>O como gas anestésico, ya que, debido a su gran difusibilidad, puede provocar distensión en cavidades cerradas en asas intestinales y entorpecer las maniobras quirúrgicas; además, puede aumentar el riesgo de embolismo aéreo en los procedimientos largos donde es posible desplazar al CO<sub>2</sub> de la cavidad abdominal. En los resultados obtenidos en nuestra investigación no se presentaron dificultades con la aplicación de estos medicamentos, pues las complicaciones graves no estuvieron relacionadas con la administración de gases anestésicos.

En nuestro país el MSc. Raúl de Jesús Nápoles Smith<sup>(2)</sup>, reporta, en su investigación *Anestesia videoendoscópica en el niño*, que, para mantener la anestesia, se utilizaron los siguientes fármacos: petidina (0.5-1 mg/kg), fentanilo (0.02-0.03 µg/kg) y halotano (0.3-0.5%). Entre los relajantes musculares de elección se aplicaron el bromuro de pancuronio, vecuronio y atracurio a las dosis recomendadas en niños y adolescentes, que permitieron la relajación necesaria para facilitar la actividad quirúrgica y la modalidad de ventilación controlada. Estos resultaron coincidentes con los de nuestra investigación, excepto en lo relativo a la utilización de petidina, la cual no fue aplicada en ninguno de los casos incluidos en nuestra investigación.

A nivel internacional, el español Fuentes<sup>(13)</sup> y colaboradores, en su trabajo *Cambios cardiovasculares y ventilatorios durante la laparoscopia en neonatos y lactantes pequeños*, publicado en el 2012, describen la realización del mantenimiento mediante sevoflurano. Se realiza, asimismo, bloqueo regional de raíces nerviosas de T10 a nivel subcostal. Lo anterior no corrobora lo descrito por nosotros, dado que no tuvimos acceso a la aplicación del anestésico halogenado utilizado por dichos autores; por otra parte, en nuestra investigación no se realizó ningún método de anestesia locorregional en los pacientes incluido en la serie.

En su estudio *Anestesia para cirugía laparoscópica en el paciente pediátrico*, publicado en México, González Cordero y Garza Hinojosa<sup>(22)</sup>, refieren que se deberá seleccionar el uso

de opioide dependiendo del tiempo quirúrgico, utilizar relajantes musculares no despolarizantes. Se puede usar bloqueos regionales paraumbilical o caudal, o epidural como complemento para manejo del dolor. Este estudio no coincide en su totalidad con los resultados de nuestra investigación, debido a que nosotros no aplicamos los medicamentos opiáceos a los casos incluidos en la serie de estudio, ni aplicamos métodos de anestesia loco-regional en los mismos.

Los autores de las publicaciones extranjeras *Effect of different CO<sub>2</sub> pneumoperitoneum on IL-1β and IL-6 in abdominal cavity*<sup>(32)</sup>, *The use of pneumoperitoneum during laparoscopic surgery as a model to study pathophysiological phenomena: the correlation of cardiac functionality with computerized acoustic indices--preliminary data*<sup>(33)</sup>, *Effects of prolonged pneumoperitoneum on hepatic perfusion during laparoscopy*<sup>(34)</sup> y *Carbon dioxide embolism during laparoscopic surgery*<sup>(35)</sup>, coinciden en que, para el mantenimiento de la anestesia, se puede utilizar los halogenados recomendados para la cirugía ambulatoria, como el isoflurano, sevoflurano o desflurano. Los resultados publicados por los autores anteriores son similares a los alcanzados en nuestra serie de estudio.

En publicación realizada en el 2007 por la Revista Española de Anestesiología y Reanimación<sup>(29)</sup>, los autores describen que el mantenimiento anestésico se realizó mediante TCI (*target controlled infusion system*) de propofol, perfusión continua de remifentanilo; mezcla de oxígeno en aire con una FiO<sub>2</sub> 0.8 y bolos de rocuronio IV. Los resultados anteriores no resultan coincidentes a los de nuestra investigación, en la cual se aplicó como método de mantenimiento la anestesia general endotraqueal, asociada a fentanilo y vecuronio en la mayoría de los casos.

Los autores del trabajo *Incidencia de delirio de urgencia y factores de riesgo después del uso de sevoflurano en pacientes pediátricos para cirugía ambulatoria, Kingston, Jamaica*<sup>(36)</sup>, publicado en la Revista Brasileña de Anestesiología en el 2014, refieren que la introducción de agentes anestésicos inhalatorios con menor solubilidad en la sangre (sevoflurano y desflurano) en la práctica clínica han permitido el inicio más rápido, un control más preciso y una recuperación más rápida de la anestesia. El sevoflurano se usa a menudo en la anestesia pediátrica para la inducción y el mantenimiento inhalatorios por ser menos pungente, causar menos irritación de las vías aéreas y depresión cardiovascular. Sin embargo, su uso ha sido asociado con una mayor incidencia de excitación en el período postoperatorio. Lo anterior resulta diferente de nuestro estudio, debido a que en nuestro medio no contamos con los medicamentos descritos por los autores.

Los autores de la investigación *Cardiac arrest during laparoscopic cholecystectomy*<sup>(30)</sup>, describen que el mantenimiento anestésico se realizó con sevoflurano 2% y remifentanilo 0.2 µg/kg/min. Lo anterior no coincide con los resultados de nuestro trabajo.



Los autores de la investigación *Cirugía endoscópica pediátrica. Experiencia inicial en un hospital general*<sup>(12)</sup>, publicada por la Asociación Mexicana de Cirugía Endoscópica, refieren que se llevaron a cabo los procedimientos sin complicaciones transoperatorias. Estos resultados no coinciden con los de nuestra serie investigativa, puesto que, aunque escasas, se presentaron algunos casos de complicaciones transoperatorias.

En la publicación *Anestesia videoendoscópica en el niño*<sup>(2)</sup>, publicado por MEDISAN en el año 2012, los autores describen que del total del estudio, siete pacientes (1.5%) presentaron complicaciones perioperatorias, de los cuales, tres las tuvieron respiratorias y cuatro cardiovasculares (dos afectados con arritmias cardíacas y dos, con hipotensión arterial durante el neumoperitoneo). El resto de los afectados (450 de éstos, para 98.5%) no mostró complicación alguna. Respecto a las complicaciones peroperatorias, tres pacientes presentaron broncoespasmo durante la recuperación de la anestesia, los cuales tenían antecedentes de alergia bronquial o asma bronquial. En el acto operatorio hubo dos integrantes de la serie con arritmia cardíaca y en el neumoperitoneo, dos con hipotensión arterial. Los resultados reportados por estos autores coinciden de manera parcial con los nuestros, pues en nuestra serie se presentaron complicaciones cardiorrespiratorias, pero no se produjo ningún cuadro de arritmia ni hipotensión arterial transoperatoria.

Los autores mexicanos González Cordero y Garza Hinojosa<sup>(22)</sup>, en el informe de su investigación *Anestesia para cirugía laparoscópica en el paciente pediátrico*, describen las siguientes complicaciones como fundamentales en este tipo de cirugía:

- Reflejo vagal: puede presentarse por la distensión abdominal que produce el neumoperitoneo, o por tracciones mesentéricas. Éstas pueden inducir un reflejo vagal con bradicardia tan severa que lleve al paro cardíaco, especialmente si la profundidad anestésica no es la adecuada. Para prevenir éste, se debe administrar un agente vagolítico antes de la inducción, o cuando hay un reflejo vagal con bradicardia tan severa que pudiera llevar al paro cardíaco.
- Náusea y vómito: se debe a falla en la evacuación completa del neumoperitoneo. Se recomienda sonda nasogástrica para descomprimir el estómago, y dar un antiemético como medicación preanestésica. Se presenta tres veces más frecuente que en la cirugía por laparotomía. La intensidad decrece durante las primeras horas y es mínima al finalizar el primer día del postoperatorio. La administración de antiemético tipo metoclopramida u ondansetrón en el preoperatorio o antes de finalizar la intervención parece eficaz. La dexametasona ha demostrado ser un buen antiemético.
- Enfisema subcutáneo: la disección de CO<sub>2</sub> de la cavidad peritoneal al tejido subcutáneo se debe a una mala técnica de inserción del trócar.

- Perforación de víscera hueca: si es a nivel del estómago, se observa eructo intenso y continuo; si es en un asa intestinal hay distensión abdominal, que no coincide con la cantidad de litros de gas insuflados por el equipo, también hay sangrado e hipotensión arterial.
- Neumotórax: con frecuencia aparece durante la reparación de hernia hiatal. Se abren conductos embrionarios pleuroperitoneales. Hay una rápida absorción de CO<sub>2</sub>, aumenta la PaCO<sub>2</sub> y el CO<sub>2</sub> telespiratorio. Generalmente se absorbe rápido (15-30 minutos). Esto favorece la predisposición a complicaciones respiratorias.
- Afección sobre la función renal: disminución de flujo arterial renal, disminución del flujo de la vena renal, baja del gasto urinario, aumento de creatinina sérica. La disminución de la perfusión de la corteza renal es reversible cuando se elimina el neumoperitoneo, también se produce un aumento de ADH.
- Acidosis: respiratoria por absorción transperitoneal de CO<sub>2</sub>, y metabólica por hipoperfusión tisular que lleva a un aumento de lactato.

Los resultados anteriores difieren de los obtenidos en nuestra investigación, en la cual no se presentaron casos con las complicaciones descritas.

Lossato y sus colaboradores<sup>(37)</sup>, en la investigación *Detection and hemodynamic consequences of venous air embolism*, consideran como las fundamentales complicaciones de este proceder la hemorragia cerebral que puede presentarse sobre todo en neonatos y niños pequeños si hay variaciones importantes en la presión intracraneal, por lo que debe limitarse la PIA para evitar un aumento de la presión de perfusión cerebral, así como el embolismo gaseoso masivo, el cual consideran excepcional y debido a punción vascular por el trócar. La laparoscopia es muy segura en este aspecto en los niños. Si se presenta embolismo gaseoso se produce un cambio dramático en ETCO<sub>2</sub>. Estos resultados no coinciden con los de nuestra investigación, en la cual no se produjeron complicaciones como las descritas por el autor anterior.

Otras publicaciones internacionales, como *Anestesia para cirugía laparoscópica en el paciente pediátrico*<sup>(22)</sup>, *Impact of prior surgery on the feasibility of laparoscopic surgery for children: a prospective study*<sup>(23)</sup>, *Body temperature variations during laparoscopic cholecystectomy*<sup>(38)</sup> y *Laparoscopic surgery in children*<sup>(39)</sup>, describen que el neumoperitoneo junto con la posición de Trendelenburg aumentan la PIA, lo cual trae como consecuencia reflujo del contenido gástrico, hipotermia, favorecida por la anestesia general más la insuflación de gas frío, el CO<sub>2</sub> insuflado está a 4 °C, por lo que la temperatura desciende 0.4 °C por cada 50 litros insuflados. Se recomienda mantener caliente al paciente con colchón térmico. En la investigación realizada por nosotros no se presentaron pacientes con las complicaciones descritas por los autores mencionados.

Kuebler y Ure<sup>(40)</sup>, en su publicación del 2011, *Minimally invasive surgery in the neonate*, reconocen como complicación una perforación que precisó reintervención. Este resultado no coincide con los de nuestra investigación, en la que no se presentaron casos con dicha complicación quirúrgica.

En el Hospital Tobón Uribe de Medellín, Colombia, en un total de 1,922 procedimientos laparoscópicos reportados en la investigación *Anestesia para laparoscopia*<sup>(41)</sup>, se presentaron las siguientes complicaciones: dolor 36%, vómito 11%, dolor hombro 4%, enfisema subcutáneo 0.8%, arritmias 0.4% y neumotórax 0.3%. Estos resultados coinciden sólo en parte con los de nuestra investigación, en la cual, de las descritas, sólo se presentaron como complicaciones el dolor y el vómito, pero con una incidencia mucho menor que la reportada en dicho estudio.

Los autores españoles Fuentes, Sebastianes, Morales y Torres, en su libro *ABC de anestesiología, medicina crítica y emergencias*<sup>(10)</sup>, refieren que la hipertensión arterial es la complicación que con mayor frecuencia se presenta en el intraoperatorio de la cirugía laparoscópica, generalmente es sistodiastólica, pero fundamentalmente a predominio de la diastólica. Por otra parte, la aparición de arritmias cardíacas en el intraoperatorio de la cirugía laparoscópica no es frecuente, éstas se pueden presentar en momentos muy específicos en pacientes en los que no se recogen antecedentes de este trastorno. La bradicardia sinusal es la que se presenta con mayor frecuencia, aunque pueden aparecer también extrasístoles ventriculares y taquicardia sinusal. Los trastornos del ritmo cardíaco pueden ocurrir cuando se selecciona el halotano como agente anestésico de mantenimiento, por su condición de sensibilizar el miocardio a la acción de catecolaminas circulantes. En nuestra investigación no se presentaron complicaciones de este tipo.

En nuestro país, Olivé González<sup>(42)</sup>, en su publicación *Complicaciones relacionadas con la anestesia, en cirugía laparoscópica*, del 2013, refiere que en cirugía laparoscópica puede existir una alta incidencia de náuseas y vómitos, si no son prevenidos desde el preoperatorio. Lo anterior resulta similar a nuestros resultados.

Sobre este tópico, múltiples publicaciones internacionales, tales como *Prevention of pulmonary complications of pneumoperitoneum in rats*<sup>(43)</sup>, *Re-insufflation after deflation of a pneumoperitoneum is a risk factor for CO<sub>2</sub> embolism during laparoscopic prostatectomy -A case report*<sup>(44)</sup>, *The effect of pneumoperitoneum and Trendelenburg position on respiratory mechanics during pelviscopic surgery*<sup>(45)</sup> y *Secrets of safe laparoscopic surgery: Anaesthetic and surgical considerations*<sup>(46)</sup>, coinciden que su etiología en este tipo de cirugía se atribuye a múltiples causas, entre las que podemos mencionar la cirugía ginecológica, irritación peritoneal por CO<sub>2</sub> y uso de óxido nítrico como gas anestésico; otra de las causas atribuibles es el empleo de analgésicos narcóticos y de agentes anestésicos volátiles, por eso muchos autores precizan el uso de propofol, como agente anestésico de elección

en estas técnicas, por su efecto antiemético. El resultado anterior discrepa con lo concluido en nuestra investigación, en la cual, a pesar de haber sido poco utilizado el propofol en el mantenimiento anestésico, se presentó una baja incidencia de náuseas y vómitos.

Ardela Díaz y sus colegas<sup>(47)</sup>, en el informe final de la investigación *Utilidad de la laparoscopia en la infancia*, explican que la cirugía por vía laparoscópica tiene complicaciones muy graves como lesiones de grandes vasos; otras menos graves son perforación intestinal, sangrado de las heridas, hernias, enfisema subcutáneo. Estos resultados no coinciden con los propios, al no producirse este tipo de complicaciones en nuestra serie de estudio.

Duque y Guerra, en su trabajo *Hyperthermia during a laparoscopic procedure*<sup>(48)</sup>; así como Blinman y Ponskyen, en su investigación *Pediatric minimally invasive surgery: laparoscopy and thoracoscopy in infants and children*<sup>(49)</sup>, refieren que en los procedimientos laparoscópicos la temperatura corporal disminuye debido al uso de CO<sub>2</sub> seco y fresco para el neumoperitoneo. Por su parte Balayssac, Pereira y Bazin, en su publicación *Warmed and humidified carbon dioxide for abdominal laparoscopic surgery: meta-analysis of the current literature*<sup>(50)</sup>, explican que la insuflación peritoneal puede ser realizada con CO<sub>2</sub> humidificado y tibio, con lo cual disminuye la pérdida de calor corporal del paciente. Los resultados anteriores no se corresponden con los de nuestra investigación, en la que no se presentaron casos con trastornos de la temperatura corporal transoperatoria.

El autor de la tesis de postgrado, *Eventos operatorios de la colecistectomía laparoscópica con anestesia general versus anestesia espinal*<sup>(27)</sup>, describe que la complicación más grave que pone en peligro la vida del paciente es la embolia gaseosa, ya que el CO<sub>2</sub> se absorbe fácilmente hacia la circulación venosa. También pueden sobrevenir disritmias cardíacas a causa de acidosis respiratoria y estimulación simpática. En nuestra serie no se presentaron las complicaciones descritas en relación a la administración del CO<sub>2</sub>, por lo que no resultan coincidentes los resultados.

Los autores de *Parada cardíaca-relacionada con la anestesia en pediatría. Registro en un hospital infantil terciario*<sup>(51)</sup>, publicado en 2013, describen que se registraron un total de 15 paradas cardíacas relacionadas con la anestesia en 43,391 procedimientos anestésicos (3.4 × 10,000), con incidencia en niños ASA I-II frente a ASA mayor o igual a III de 0.28 y 19.27 × 10,000, respectivamente. Los principales factores de riesgo fueron: niños con estado físico ASA mayor igual III, menores de un mes, menores de un año, procedimientos urgentes, procedimientos cardiológicos y de laboratorio de hemodinamia. Las principales causas de paro cardíaco fueron cardiovasculares (53.3%), debidas principalmente a hipovolemia. Los datos anteriores no coinciden con los de nuestra investigación, en la que la incidencia de parada cardíaca fue

muy baja y en el caso afectado no concurrieron las situaciones descritas como factores de riesgo.

Los mexicanos Treviño y colaboradores, en su publicación *Cirugía endoscópica pediátrica. Experiencia inicial en un hospital general*<sup>(12)</sup>, publicado por la Asociación Mexicana de Cirugía Endoscópica, reportaron sólo dos complicaciones postoperatorias (4%): un paciente sometido a procedimiento antirreflujo que desarrolló neumonía y un paciente con laparoscopia diagnóstica que se convirtió a vía abierta, ya que resultó ser una atresia de vías biliares. Este resultado no coincide con los de la investigación realizada por nosotros, donde no se presentaron estas situaciones.

Los autores de *Haloperidol o droperidol asociados a dexametasona como profilaxis antiemética en colecistectomías laparoscópicas*<sup>(29)</sup>, describen que las náuseas y vómitos postoperatorios continúan siendo una de las complicaciones más frecuentes tras la anestesia, con una incidencia de entre el 20 y 80%. Lo anterior no coincide con los resultados de nuestra investigación, donde la complicación más frecuente fue el dolor.

En el libro *Manejo del paciente quirúrgico ambulatorio en atención primaria*<sup>(52)</sup>, del 2006. Se refiere que las náuseas y vómitos postoperatorios, junto con el dolor, son las complicaciones más frecuentes e importantes, situándose las primeras antes que el dolor. Se observa una incidencia global, durante el postoperatorio, de náuseas en el 17% de los casos y de vómitos en el 8%. Lo anterior difiere del todo con nuestros resultados, debido a que, aunque en nuestra serie de estudio se presentaron estas complicaciones, la relación resultó diferente, con un predominio del dolor sobre las náuseas y vómitos.

En la tesis de investigación *Evaluación del uso del clorhidrato de ondansetrón para la prevención de náuseas y vómitos en el postoperatorio en pacientes de cirugías de colecistectomías electivas de 20 a 40 años en el Hospital Nacional Nuestra Señora de Fátima de Cojutepeque en el período de enero a febrero de 2012*<sup>(53)</sup>, los autores refieren que las náuseas y vómitos postoperatorios normalmente son de etiología multifactorial, siendo complicaciones comunes que se traducen en molestias para el paciente, estancia prolongada en la Unidad de Cuidados Post-Anestésicos y, rara vez, algún síndrome de aspiración pulmonar.

Gomar, citado por la autora de la tesis de maestría *Factores que influyen en el manejo postoperatorio inmediato y su relación con las complicaciones físicas y psicológicas en los pacientes intervenidos en el centro quirúrgico del Hospital José María Velasco Ibarra de la ciudad de Tena en el período de mayo a septiembre de 2013*<sup>(54)</sup>, describió que el dolor postoperatorio es la queja más frecuente de los pacientes que han sufrido una intervención quirúrgica. Lo cual coincide plenamente con los resultados de nuestra investigación.

En la publicación *Who Is at Risk for Postdischarge Nausea and Vomiting after Ambulatory Surgery*<sup>(55)</sup> y en la tesis de investigación *Uso del sistema de puntuación de alta postanestésica modificado como instrumento de predicción de*

*complicaciones postquirúrgicas menores en las primeras 24 horas, de los pacientes sometidos a cirugías ambulatorias en el centro de atención ambulatoria central IESS en los meses septiembre a noviembre de 2012*<sup>(56)</sup>, los autores de ambas describen que los problemas postanestésicos son diferentes y más frecuentes en niños, por ejemplo las complicaciones respiratorias (laringoespasma, broncoespasmo, aspiración de secreciones o sangre, apnea). Estos resultados son similares a los de nuestra investigación.

En la tesis de investigación mencionada en el párrafo anterior<sup>(56)</sup>, el autor describe que las náuseas y vómitos son menos frecuentes en niños. El propofol tiene efecto antiemético y el uso de mascarilla laríngea complementada con anestesia local-regional evita el uso de opiáceos, minimizando esta complicación. La náusea y el vómito postoperatorios son complicaciones de tipo multifactorial que se dan en un 20 a 30% de pacientes y es la segunda complicación más frecuente en el postoperatorio inmediato. Los factores de riesgo de presentar náuseas y vómitos postoperatorios se incrementan cuando existe el uso de anestésicos volátiles (sevoflurano, desflurano), óxido nítrico, neostigmina y opioides en cirugías de larga duración, cirugías laparoscópicas, abdominal, ginecológica, orquidopexia, sexo femenino, jóvenes. Los antagonistas selectivos del receptor de serotonina (5-HT<sub>3</sub>) (ondansetrón, dolasetrón, granisetrón, ramosetrón, tropisetrón) son los agentes más utilizados para la profilaxis o la terapia de rescate de las náuseas y vómitos postoperatorios debido a su menor incidencia de efectos secundarios.

En el estudio *Prevención de náusea y vómito postoperatorio en pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica con ondansetrón*<sup>(57)</sup>, los autores explican que la aparición de náusea y vómito postoperatorio (NVPO) depende de la combinación de factores, como el uso de anestésicos inhalados, óxido nítrico, opioides intraoperatorios y postoperatorios, dosis altas de neostigmina, historia de NVPO en cirugías previas y antecedentes de consumo de tabaco, anestesia general frente a regional y opiáceos de larga duración frente a corta duración. Estos criterios divergen de los nuestros debido a que nuestros pacientes, a pesar de haber sido sometidos a anestesia general orotraqueal en su totalidad, con administración de gases anestésicos y óxido nítrico, presentaron una incidencia baja de dicha complicación.

## CONCLUSIÓN

Los medicamentos más usados en la inducción anestésica fueron succinilcolina y ketamina, y en el mantenimiento, fentanilo, al total de casos, y vecuronio, a más de dos tercios de los mismos; siendo la complicación más frecuente el laringoespasma, la más grave paro cardiorrespiratorio sin relación con enfermedades previas; la evolución anestésica fue excelente en más de dos tercios de la muestra.

## REFERENCIAS

- Joris JL. Anestesia para la cirugía laparoscópica. En: Miller R, editor. *Miller Anestesia*. Barcelona: Elsevier; 2010. p. 2285-2322.
- Nápoles SR, Oliva RM. Anestesia videoendoscópica en el niño. *Medisan*. 2012;16(1):29-34.
- Hernández LS. Cambios hemodinámicos transoperatorios en pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica bajo anestesia general balanceada versus anestesia regional (bloqueo mixto) [Tesis de grado]. Jalapa (Veracruz, México): Instituto Mexicano del Seguro Social. Hospital General de Zona No. 11; 2013.
- Labrada DA. Anestesia en cirugía de mínimo acceso. La Habana: Ciencias Médicas; 2010.
- Bannister CF, Brosius KK, Wulkan M. The effect of insufflations pressure on pulmonary mechanism in infants during laparoscopic surgical procedures. *Paediatric Anaesth*. 2003;13:785.
- Brasero OE, Szomstein S, Mailapur RV. La fisiopatología del pneumoperitoneo. Diez años de estudio en busca de una teoría unificadora. *Rev Mex Cir Endosc* [Internet]. 2002 [citado 13 Feb 2017]; 3:[aprox. 6 p]. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/afm/v74n1/a12v74n1.pdf>.
- García Álvarez PJ, Cabreja Mola E. Ventilación mecánica en colecistectomía laparoscópica. *Rev Cuba Anestesiol Reanim* [Internet]. 2015 Sep-Dic [citado 2 Feb 2017]; 14(3): [aprox. 4 p.]. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S172667182015000300004&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S172667182015000300004&lng=es).
- Schellpfeffer RS, Grino DG. Anestesia en la cirugía mínimamente invasiva. En: Duke J. *Anestesia Secretos*. Barcelona: Elsevier; 2006. p. 551-557.
- Figueroa-Balderas L, Franco-López F, Flores-Álvarez E, Luis López-Rodríguez J, Vázquez-García JA, Barba-Valadez CT. Reducción de omalgia en colecistectomía laparoscópica: ensayo clínico aleatorizado con ketorolaco versus ketorolaco y acetazolamida. *Cir Cir* [Internet]. 2013 [citado 1 Mar 2017]; 81:[aprox. 4 p]. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/circir/cc-2013/cc135b.pdf>
- Fuentes R, Sebastianes MC, Morales J, Torres LM. ABC de anestesiología, medicina crítica y emergencias. Madrid: Ergon SA; 2006.
- Gómez PB, García RR, López MS, Triana M. Comportamiento ventilatorio- hemodinámico intraoperatorio en la colecistectomía laparoscópica pediátrica. *Rev Cub Anestesiol Reanim* [Internet]. 2002 [citado 1 Mar 2017]; 1(1): [aprox. 8 p]. Disponible en: <http://bvs.sld.cu/revistas/scar/vol11/scar010302.pdf>.
- Treviño CJ, Galván MA, Landa GR, Moreno M, Palacios RJ, Díaz-Pizarro JJ y cols. Cirugía endoscópica pediátrica. Experiencia inicial en un hospital general. Asociación Mexicana de Cirugía Endoscópica, AC [Internet]. 2002 Ene-Mar [citado 13 Feb 2017]; 3(1): [aprox. 4 p]. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/endosco/ce-2002/ce021e.pdf>.
- Fuentes S, Cano I, López M, García A, Morante R, Moreno C. Cambios cardiovasculares y ventilatorios durante la laparoscopia en neonatos y lactantes pequeños Hospital Universitario 12 de Octubre. *Madrid Cir Pediatr* [Internet]. 2012 [citado 25 Ene 2017]; 25(3):[aprox. 3 p]. Disponible en: [http://www.secipe.org/coldata/upload/revista/2012\\_25-3\\_126-128.pdf](http://www.secipe.org/coldata/upload/revista/2012_25-3_126-128.pdf).
- Gómez LM, Ocampo F, Andrés Orozco J, Caicedo J. Efficacy of anesthetic premedication in pediatric patients using oral midazolam and acetaminophen. Observational study. *Rev Colomb Anestesiol* [Internet]. 2013 [citado 12 Feb 2017];41(1):[aprox. 5 p]. Available in: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2256208712000454>.
- González BJ, Paco LH, Cabrera SJ, Puente FC. Caracterización de pacientes operados mediante colecistectomía laparoscópica en un hospital pediátrico. *Medisan* [Internet]. 2015 [citado 20 Feb 2017]; 19(4): [aprox. 10 p]. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1029-30192015000400004](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192015000400004).
- Figueroa J, Manterola C, Maira A, Risco M, Vidal A. Morbilidad en pacientes pediátricos sometidos a colecistectomía laparoscópica. *Rev Chil Cir* [Internet]. 2015 [citado 20 Feb 2017]; 67(5): [aprox. 4 p]. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-40262015000500009&lng=en&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-40262015000500009&lng=en&nrm=iso&tlng=en).
- Kelley-Quon LI, Dokey A, Jen HC, Shew SB. Complications of pediatric cholecystectomy: impact from hospital experience and use of cholangiography. *J Am Coll Surg*. 2014;21:73-81.
- Zeidan M, Pandian T, Ibrahim K, Moir C, Ishitani M, Zarroug AE. Laparoscopic cholecystectomy in the pediatric population: a single-center experience. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*. 2014;24:248-250.
- Salazar VM, González RP, Luzardo SE, Rodríguez RR, Puertas AJ. Cirugía mayor ambulatoria en pacientes operados de urgencia. *MEDISAN* [Internet]. 2013 [citado 1 Mar 2017]; 17(6): [aprox. 2 p]. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/san/v17n6/san10176.pdf>.
- Rothenberg SS. Laparoscopic redo Nissen fundoplication in infants and children. *Surg Endosc* [Internet]. 2006 [citado 13 Feb 2017]; 20(10): [aprox. 3 p.]. Available in: <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00464-005-0123-8>.
- Roviaro GC, Vergani C, Varoli F, Francese M, Caminiti R, Maciocco M. Videolaparoscopic appendectomy: The current outlook. *Surg Endosc*. [Internet]. 2006 [citado 25 Ene 2017]; 20(10): [aprox. 5 p]. Available in: <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00464-005-0021-0>.
- González CG, Garza HA. Anestesia para cirugía laparoscópica en el paciente pediátrico. *Anestesia en México* [Internet]. 2006 [citado 13 Feb 2017]; 18(Supl 1):[aprox 6 p.]. Disponible en: <http://anestesiaenmexico.org/SUPLEMENTO/2005-Sup1/010.pdf>.
- Metzelder ML, Jesch N, Dick A, Kuebler J, Petersen C, Ure BM. Impact of prior surgery on the feasibility of laparoscopic surgery for children: a prospective study. *Surg Endosc* [Internet]. 2006 [citado 13 Feb 2017]; 20(11): [aprox. 4 p.]. Available in: <http://link.springer.com/article/10.1007/s00464-005-0772-7>.
- Manrique MD, Aquino MH, Garro ME. Apendicectomía laparoscópica: modelo de programa ambulatorio. *Rev Colomb Cir*. 2008;23:74-84.
- Enciso NJ. Anestesia en la cirugía laparoscópica abdominal. *An Fac Med*. 2013;74:63-70.
- Gónima E, Martínez JC, Perilla C. Anestesia general versus peridural en colecistectomía laparoscópica. *Rev Colomb Anestesiol* [Internet]. 2007 [citado 13 Feb 2017]; 35(3): [aprox. 10 p.]. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-33472007000300004](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-33472007000300004).
- López RJ. Eventos operatorios de la colecistectomía laparoscópica con anestesia general versus anestesia espinal [Tesis de Postgrado]. Veracruz (México): Universidad Veracruzana; 2015.
- Cevallos PI. Anestesia en cirugía laparoscópica pediátrica [tesis de grado]. Quito (Ecuador): USFQ; 2015.
- Sanduende Y, Rama-Maceiras P, Bautista A, Vilela M, Sarmiento A, Salamanca E. Haloperidol o droperidol asociados a dexametasona como profilaxis antiemética en colecistectomías laparoscópicas. *Rev Esp Anestesiol Reanim* [Internet]. 2007 [citado 12 Feb 2017]; 54(2): [aprox. 6 p]. Disponible en: [http://db.sedar.es/restringido/2007/n2\\_2007/4.pdf](http://db.sedar.es/restringido/2007/n2_2007/4.pdf).
- Laverde Sabogal CE, Betancur Vivas D. Cardiac arrest during laparoscopic cholecystectomy. *Rev Colomb Anestesiol* [Internet]. 2013 [citado 1 Mar 2017]; 41(4): [aprox. 4 p]. Available in: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2256208713000618>.
- Argudín Cordero M, Gómez Portier BC. Cirugía de mínimo acceso: laparoscopia. En: Gómez Portier BC. *Temas de anestesia pediátrica*. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2007. p. 235-39.
- Du JJ, Yu PW. Effect of different CO<sub>2</sub> pneumoperitoneum on IL-1β and IL-6 in abdominal cavity. *Zhonghua Wei Chang Wai Ke Za Zhi*. 2012;15:834-836.
- Bickel A, Eitan A, Melnik D, Weiss A, Gavrieli N, Kniaz D, et al. The use of pneumoperitoneum during laparoscopic surgery as a model to study

- pathophysiologic phenomena: the correlation of cardiac functionality with computerized acoustic indices--preliminary data. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* [Internet]. 2012 [citado 13 Feb 2017]; 22(4): [aprox. 5 p.]. Available in: <http://online.liebertpub.com/doi/abs/10.1089/lap.2011.0360>.
34. Hoekstra LT, Ruys AT, Milstein DM, Van Samkar G, Van Berge, Henegouwen Mi, et al. Effects of prolonged pneumoperitoneum on hepatic perfusion during laparoscopy. *Ann Surg* [Internet]. 2013 Feb [citado 13 Feb 2017]; 257(2): [aprox. 6 p.]. Available in: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22824851>.
  35. Park EY, Kwon JY, Kim KJ. Carbon dioxide embolism during laparoscopic surgery. *Yonsei Med J* [Internet]. 2012 [citado 13 Feb 2017]; 53(3): [aprox. 7 p.]. Available in: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3343430/>.
  36. Goodena R, Tennant I, Jamesa B, Augier B, Crawford-Sykes A, Ekhikhametalorb K. Incidencia de delirio de urgencia y factores de riesgo después del uso de sevoflurano en pacientes pediátricos para cirugía ambulatoria. *Kingston, Jamaica. Rev Bras Anesthesiol* [Internet]. 2014 [citado 12 Feb 2017]; 64(6): [aprox. 5 p.]. Disponible en: [http://www.scielo.br/pdf/rba/v64n6/es\\_0034-7094-rba-64-06-0413.pdf](http://www.scielo.br/pdf/rba/v64n6/es_0034-7094-rba-64-06-0413.pdf).
  37. Lossato TJ, Black S, Muzzi DA, Michenfelder JD, Cuchiara RF. Detection and hemodynamic consequences of venous air embolism. *Anesthesiology* [Internet]. 1992 [citado 13 Feb 2017]; 77(1): [aprox. 4 p.]. Available in: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1609988>.
  38. Castillo V. Body temperature variations during laparoscopic cholecystectomy. *Rev Esp Anesthesiol Reanim* [Internet]. 1996 [citado 25 Ene 2017]; 43(6): [aprox. 3 p.]. Available in: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8756233>.
  39. Tam P. Laparoscopic surgery in children. *Arch Disease Childhood* [Internet]. 2000 [citado 25 Ene 2017]; 82(3): [aprox. 4 p.]. Available in: <http://adc.bmj.com/content/82/3/240.full>.
  40. Kuebler JF, Ure BM. Minimally invasive surgery in the neonate. *Semin Fetal Neonatal Med* [Internet]. 2011 [citado 25 Ene 2017]; 16(3): [aprox. 7 p.]. Available in: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1744165X11000187>.
  41. Sociedad colombiana de anestesiología y reanimación. Anestesia para laparoscopia. *Revista Colombiana de Anestesiología* [Internet]. 2011 [citado 13 Feb 2017]; XXVIII(1): [aprox. 6 p.]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=195118001003>.
  42. Olivé GJ. Complicaciones relacionadas con la anestesia, en cirugía laparoscópica. *Rev Cub Anesthesiol Reanim* [Internet]. 2013 [citado 22 Nov 2016]; 12(1): [aprox. 12 p.]. Disponible en: [http://bvs.sld.cu/revistas/scar/vol12\\_1\\_13/scar09113.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/scar/vol12_1_13/scar09113.htm).
  43. Karapolat S, Gezer S, Yildirim U, Dumlu T, Karapolat B, Ozaydin I, et al. Prevention of pulmonary complications of pneumoperitoneum in rats. *J Cardiothorac Surg* [Internet]. 2011 [citado 25 Ene 2017]; 6(1): [aprox. 4 p.]. Available in: [https://www.researchgate.net/publication/49819597\\_Prevention\\_of\\_Pulmonary\\_Complications\\_of\\_Pneumoperitoneum\\_in\\_Rats](https://www.researchgate.net/publication/49819597_Prevention_of_Pulmonary_Complications_of_Pneumoperitoneum_in_Rats).
  44. Seong CL, Choi EJ, Song SO. Re-insufflation after deflation of a pneumoperitoneum is a risk factor for CO<sub>2</sub> embolism during laparoscopic prostatectomy. A case report. *Korean J Anesthesiol*. 2010;59:201-206.
  45. Suh K, Seong W, Jung H, Kim S. The effect of pneumoperitoneum and Trendelenburg position on respiratory mechanics during pelviscopic surgery. *Korean J Anesthesiol*. 2010;59:329-334.
  46. Srivastava A, Niranjana A. Secrets of safe laparoscopic surgery: anaesthetic and surgical considerations. *J Minim Access Surg*. 2010;6:91-94.
  47. Ardelá Díaz E, Díez Pascual R, Domínguez Vallejo FJ. Utilidad de la laparoscopia en la infancia. *Bol Pediatr* [Internet]. 2001 [citado 25 Ene 2017]; 41: [aprox. 8 p.]. Disponible en: [https://www.sccalp.org/documents/0000/0821/BolPediatr2001\\_41\\_144-152.pdf](https://www.sccalp.org/documents/0000/0821/BolPediatr2001_41_144-152.pdf)
  48. Duque M, Guerra M. Hyperthermia during a laparoscopic procedure. *Paediatr Anaesth*. 2017;27:213-214.
  49. Blinman T, Ponsky T. Pediatric minimally invasive surgery: laparoscopy and thoracoscopy in infants and children. *Pediatrics*. 2012;130:539-549.
  50. Balayssac D, Pereira B, Bazin JE, Le Roy B, Pezet D, Gagnière J. Warmed and humidified carbon dioxide for abdominal laparoscopic surgery: meta-analysis of the current literature. *Surg Endosc* [Internet]. 2017 Jan [citado 25 Ene 2017]; 31(1): [aprox. 8 p.]. Available in: <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00464-016-4866-1>.
  51. Sanabria-Carretero P, Ochoa-Osorio C, Martín-Vega A, Lahoz-Ramón A, Rodríguez-Pérez E, Reinoso-Barbero R y cols. Parada cardíaca-relacionada con la anestesia en pediatría. Registro en un Hospital Infantil Terciario. *Rev Esp Anesthesiol Reanim* [Internet]. 2013 [citado 12 Feb 2017]; 60(8): [aprox. 9 p.]. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S003493561300090X>.
  52. Bustos MF, López AS. Náuseas y vómitos postoperatorios. En: Arribas del Amo D. Manejo del paciente quirúrgico ambulatorio en atención primaria. *Mjadahonda: Ergon*; 2006. p. 55-65.
  53. Castillo AJ, Fajardo CA, Lozano SR. Evaluación del uso del clorhidrato de ondansetrón para la prevención de náuseas y vómitos en el postoperatorio en pacientes de cirugías de colecistectomías electivas de 20 a 40 años en el Hospital Nacional Nuestra Señora de Fátima de Cojutepeque en el período de enero a febrero de 2012 [Tesis de grado]. Ciudad Universitaria (El Salvador): Universidad de El Salvador; 2012.
  54. Armijos VM. Factores que influyen en el manejo postoperatorio inmediato y su relación con las complicaciones físicas y psicológicas en los pacientes intervenidos en el centro quirúrgico del Hospital José María Velasco Ibarra de la ciudad de Tena en el período de mayo a septiembre del 2013 [Tesis de Maestría]. Ambato (Ecuador): Universidad Regional Autónoma de los Andes; 2014.
  55. The American Society of Anesthesiologists. Who is at risk for postdischarge nausea and vomiting after ambulatory surgery? Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2012.
  56. Herdoiza SX, Rivadeneira PD. Uso del sistema de puntuación de alta postanestésica modificado como instrumento de predicción de complicaciones postquirúrgicas menores en las primeras 24 horas, de los pacientes sometidos a cirugías ambulatorias en el centro de atención ambulatoria central IESS en los meses septiembre a noviembre de 2012 [Tesis de Magister]. Quito (Ecuador): Pontificia Universidad Católica de Ecuador; 2013.
  57. Yado-García RO, Armendáriz-Salinas J, Valero-Gómez J, Terán-Guevara JJ, Betancourt-Márquez MD. Prevención de náusea y vómito postoperatorios en pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica con ondansetrón. *Rev Mexic Anesthesiol* [Internet]. 2013 [citado 1 Mar 2017]; 36(4): [aprox. 7 p.]. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/rma>.