

Avances en anestesia para cirugía laparoscópica

Fernando Cano Oliver, Arnulfo Benito Carballar López**

RESUMEN

La cirugía laparoscópica es una técnica en constante evolución, actualmente están involucradas casi todas las especialidades quirúrgicas. Los avances anestésicos-quirúrgicos y tecnológicos han permitido la utilización de estos procedimientos en pacientes de alto riesgo y en cirugía de corta estancia con un menor índice de morbilidad. En este trabajo presentamos un análisis de la literatura mundial en lo que se refiere al manejo del paciente crítico, avances farmacológicos en técnicas anestésicas y el uso de retractor abdominal en la llamada cirugía de mínima invasión. Reportamos el desarrollo de este recurso en el Hospital Español de México comparado con lo publicado anteriormente. Existen técnicas de apoyo avanzado que se están implementando con un futuro promisorio (*Rev Mex Anest* 1998;21:30-37).

Palabras clave: cirugía laparoscópica, laparoscopia sin gas, pacientes de alto riesgo, laparoscopia en cirugía ambulatoria.

ABSTRACT

Advances in Anesthesia for Laparoscopic Surgery. Laparoscopic surgery is a technique in constant development. Nowadays is spreading into a greater part of surgical specialties. Advances in anesthesia, surgery and medical equipment had allowed the employment of laparoscopic surgery in high risk patients and the ambulatory setting with a lower incidence of morbidity. We present in this paper, an analysis of world literature with respect to the management of critical patients, new pharmacological resources in anesthesia for the perioperative period and the use of the abdominal wall retractor in the so called minimal invasion surgery. We also review the advance of this kind of procedures at the Hospital Español de México in the last three years compared with previous data. There are techniques of advanced support with a very promissory future (*Rev Mex Anest* 1998;21:30-37).

Key words: Laparoscopic surgery, gasless laparoscopy, high risk patients, laparoscopy in ambulatory surgery.

DEBIDO A QUE LA CIRUGÍA laparoscópica se ha integrado en la última década como una de las mejores alternativas en el tratamiento de problemas quirúrgicos que tradicionalmente se habían realizado con una técnica abierta, describiremos en forma cronológica y sucinta, la evolución que ha tenido la cirugía laparoscópica y su manejo anestésico. El Hospital Español de México fue pionero en la difusión de estos nuevos procedimientos a través de la organización de cursos de cirugía experimental en cerdos.

En septiembre de 1991 realizamos el primer procedimiento en humanos y a partir de allí damos

seguimiento estrecho a la evolución de ésta innovación quirúrgica, siendo la colecistectomía laparoscópica, la cirugía modelo punto de partida.

En 1993 nuestro departamento de anestesia, su experiencia en el manejo de los primeros 123 casos de colecistectomía laparoscópica en una población de pacientes ASA I – ASA II, en un plan intrahospitalario^{1,2}.

Indudablemente ésta nueva técnica nos exigió contar con un monitoreo sofisticado y adecuar el manejo anestésico para minimizar la repercusión cardiopulmonar que conllevan estos procedimientos. ¿que dudas surgieron después de esta primera experiencia ? 1.- ¿ Están restringidas estas técnicas a pacientes ASA I y ASA II ? 2.- ¿ Se pueden realizar estos procedimientos en el terreno ambulatorio ?

*Adscrito al Servicio de Anestesiología. Hospital Español de México.
Correspondencia: Fernando Cano Oliver. José María Olloqui # 63-4. Col. Del Valle. México D.F. C.P. 03100

3.- ¿ Es posible efectuar un mejor control tanto del periodo transoperatorio como del postoperatorio ? Hoy día tenemos respuesta a estas interrogantes. La cirugía laparoscópica se puede realizar en pacientes ASA III y ASA IV bajo consideraciones específicas tanto anestésicas como tecnológicas. Tenemos ya experiencia en el área de cirugía ambulatoria con resultados satisfactorios. Finalmente la aparición de nuevos fármacos ha condicionado un manejo anestésico más confiable y estable. El periodo perioperatorio se ha visto también beneficiado con el descubrimiento de nuevas drogas analgésicas y antieméticas.

Consideramos que nuestro Hospital está a la vanguardia en la implementación de nuevas técnicas de cirugía laparoscópica, que redundarán en una mejor evolución tanto trans como postoperatoria. El trabajo que presentamos analiza la experiencia mundial e institucional en lo que respecta a los avances tanto en el manejo anestésico como en la implementación de nuevo armamentario quirúrgico.

La colecistectomía por laparoscopia fue la cirugía piloto para la difusión de estas técnicas, y actualmente se han involucrado varias especialidades quirúrgicas como lo son la Gastrointestinal, Ginecológica, Vascular, Bariátrica, Torácica, Ortopédica, Otorrinolaringología, Columna lumbar, Microcirugía laparoscópica y Neurocirugía entre otras³.

Recordemos que siempre que se utilice el neumoperitoneo tendremos cambios hemodinámicos y cardiopulmonares, por lo que el anesthesiologo pondrá especial atención en los siguientes factores⁴: a) Efectos mecánicos de la presión intrabdominal aumentada; b) Efectos sistémicos del CO₂ absorbido; c) Control de la hipercarbia/ventilación por minuto; d) Estado de volumen intravascular; e) Nivel absoluto de la presión intrabdominal; f) Posición quirúrgica; g) Técnica anestésica y h) Morbilidad cardiovascular asociada.

Ante la duda de que estas técnicas estaban restringidas a pacientes ASA I - II, ya en 1993 Safran y cols., fueron los primeros en publicar estos procedimientos en pacientes cardiacos de alto riesgo ASA III - IV (15 casos) monitorizados invasivamente con catéteres arteriales y pulmonares bajo anestesia general, observando que la insuflación produjo aumento en la presión arterial media y de las resistencias vasculares sistémicas, con disminución del índice cardiaco y de la saturación venosa de oxígeno, éste último como factor predictivo de deterioro hemodinámico (7 pacientes). Sugirieron pues, al no tener com-

plicaciones cardiacas perioperatorias que la laparoscopia puede realizarse en forma segura en estos pacientes bajo un monitoreo intraoperatorio agresivo⁵.

En ése mismo año, Brandt y cols; realizan laparoscopías diagnósticas en la Unidad de Terapia Intensiva para evitar una laparotomía no terapéutica (25 pacientes); obteniendo una certeza diagnóstica de 96% ante sospecha de abdomen agudo, evitando laparotomía en 5 casos y por lo tanto, recomendando éste procedimiento diagnóstico como guía segura y eficaz⁶. El mismo autor en 1994, aplica la laparoscopia diagnóstica en pacientes traumatizados en la Unidad de Terapia Intensiva, con sospecha de colecistitis acalculosa (9 casos) encontrando 4 casos positivos y el resto negativos; confirmando la utilidad de éste método antes de una laparotomía⁷.

Obviamente se publicaron múltiples experiencias internacionales en éste tipo de pacientes, pero afortunadamente para 1995 Whaba y cols⁸, presentan una excelente recopilación bibliográfica (metanálisis) en nuestra opinión, a través de MEDLINE de las revistas *Anesthesiology*, *Anesthesia and Analgesia*, *British Journal of Anaesthesia* y *Canadian Journal of Anaesthesia*, en la que se concluye que la insuflación del neumoperitoneo ocasiona caída del índice cardiaco, aumento de la presión arterial media y de las resistencias vasculares sistémicas en forma inmediata y con una restauración parcial a los pocos minutos. Se evidenció disminución en la distensibilidad pulmonar y en el oxígeno tisular, así como que el gradiente PaCO₂-ETCO₂ es falso en pacientes ASA III - IV. Disminución también en los volúmenes y capacidades pulmonares con un patrón restrictivo y con atelectasias postoperatorias⁸.

Es importante mencionar que en éste trabajo se utilizaron métodos invasivos y no invasivos de monitoreo como lo son el catéter arterial pulmonar, la ecocardiografía transesofágica y la bioimpedancia torácica⁹⁻¹⁷. El autor recomienda el monitoreo invasivo y/o no invasivo, con vigilancia juiciosa en pacientes ASA III - IV, técnicas de insuflación y desuflación del neumoperitoneo en forma gradual, presiones intrabdominales a 10 mm Hg, y posición quirúrgica no mayor a 10°⁸.

Siguiendo éstas recomendaciones, Dhose y cols., en 1996, reportaron que el paciente geriátrico ASA III sometido a colecistectomía por laparoscopia (16 pacientes) obtiene incrementos del 19% en el índice cardiaco, de 21% en la frecuencia cardíaca, 19% en la presión arterial media y 8% en la saturación

venosa de oxígeno, sin presentarse modificaciones en el Qs/Qt y el gradiente PaCO₂-ETCO₂ fue estable¹⁸.

Por lo anteriormente descrito, observamos que se necesitan modificaciones específicas en el paciente ASA III-IV sometido a cirugía laparoscópica, independientemente del monitoreo invasivo y/o no invasivo, a saber: a) Técnicas de insuflación y desuflación; b) Cifras de presión intrabdominal; c) Posición quirúrgica del paciente y d) Monitoreo y evaluación juiciosa.

Hemos sido testigos del avance farmacológico que ha tenido nuestra especialidad, lográndose con ello modificaciones en el manejo anestésico y/o las drogas utilizadas. Actualmente se ha incorporado el empleo de nuevos halogenados como el caso del Sevorane y Desflorane, relajantes musculares como el Rocuronio y Mivacurio y antieméticos como el Ondansetron, todos ellos coadyuvando a un manejo anestésico más confiable y estable por lo que en la actualidad, la única contraindicación absoluta para la cirugía laparoscópica con gas sea la Malformación Arterio-Venosa Cerebral.

El dolor postoperatorio en cirugía laparoscópica alcanza menor puntaje si se compara con procedimientos abiertos, pero un número considerable de pacientes sometidos a procedimientos laparoscópicos, aún presentan niveles importantes de dolor y no son tratados adecuadamente¹⁹. Las características del dolor en cirugía laparoscópica son diferentes a las de los procedimientos abiertos y aún entre diversos procedimientos laparoscópicos entre sí. En la colecistectomía laparoscópica el dolor tiene diferentes fuentes de origen y diferentes tiempos de instalación, siendo en las primeras ocho horas más importante el dolor visceral y parietal, después de las primeras 24 horas estos disminuyen y se hace más evidente el dolor de hombro derecho, el cuál puede tener características de dolor neuropático agudo y es la queja principal en el segundo día del postoperatorio²⁰. En lo que respecta a la laparoscopia ginecológica los métodos diagnósticos y la histerectomía probablemente presenten un patrón de dolor similar al de la colecistectomía pero en puntajes más bajos, por otro lado la oclusión tubárica ocasiona una mayor liberación de prostaglandinas y el dolor es muy parecido al de la dismenorrea²¹. Cuando se efectúan técnicas laparoscópicas sin gas, las características del dolor son muy diferentes, el dolor en hombro es prácticamente nulo pero el dolor en la pared abdominal es más severo debido al empleo de retractores y probablemente requiera de un manejo más agresivo²².

La etiología del dolor en hombro derecho en las técnicas con gas puede explicarse por efectos directos de la degradación del CO₂ sobre el nervio frénico. Se ha demostrado que existe gas residual después de cualquier procedimiento laparoscópico y este tiende a acumularse o hay un mayor atrapamiento subdiafragmáticamente del lado derecho, lo cuál provoca una distensión e irritación constante del frénico²³. Se ha demostrado que la aspiración activa del CO₂ al final de la cirugía disminuye considerablemente los requerimientos de morfina. Jackson en una serie pequeña de pacientes demostró mediante rayos x que las burbujas son mayores del lado derecho y que a mayor diámetro de burbuja aumenta la intensidad del dolor²⁴.

El tratamiento del dolor con técnicas de irrigación de anestésicos locales subdiafragmáticas y/o en el lecho hepático no han demostrado utilidad y por el contrario se ha asociado a paresia diafragmática y a periodos de hipoxia²⁵⁻²⁷. El empleo de analgésicos antiinflamatorios no esteroideos logra una disminución importante en los puntajes de dolor pero se considera que un tercio de pacientes requieren del empleo de narcóticos²⁸. A pesar de lograr un control adecuado del dolor no hay una mejoría absoluta en la función ventilatoria en el periodo postoperatorio por lo que se puede argumentar que la disfunción ventilatoria en estos pacientes no depende exclusivamente de lograr una cobertura analgésica estricta²⁹.

No es posible establecer hasta el momento, cuál es el método analgésico ideal para este tipo de pacientes y el tratamiento adecuado será una combinación razonable de los procedimientos de que se disponga en cada hospital; que pueden ir desde la utilización de analgésicos antiinflamatorios no esteroideos³⁰ hasta combinaciones con opioides y adyuvantes en diferente métodos de administración y no deberán descartarse técnicas regionales continuas sobre todo si se utilizan retractores como en las técnicas sin gas^{31,32}.

La incidencia de náusea y vómito postoperatorios (NVPO) en cirugía general es aproximadamente de un 20 a 30%, pero en cirugía laparoscópica estos porcentajes aumentan debido a efectos directos del CO₂, siendo para la colecistectomía laparoscópica una incidencia del 53%, procedimientos ginecológicos 60%; y si el paciente además tiene antecedentes de NVPO este porcentaje puede elevarse hasta un 70%³³. La aparición en el mercado de nuevos fármacos como los bloqueadores de receptores 5HT₃ (ondansetron, tropisetron y recien-

Cuadro I. Hospitalización. Complicaciones.

Aritmias por CO ₂	240
Hipotensión por neumoperitoneo	80
Hipercapnea	78
Enfisema subcutáneo	76
Desaturación	53
Conversión	20
Sangrado	10
Lesión V.B	4
Lesión visceral	4
Neumotórax	2

temente granisetron) han reducido de manera importante estos efectos colaterales^{34,35}. Hay que tomar en cuenta que un solo antiemético no soluciona el problema y que es preferible la combinación de diversos agentes a dosis bajas³⁶. Es prioritario el empleo de una técnica anestésica racional y la administración oportuna de estas drogas³⁷.

En lo que respecta a la implementación de nuevo armamentario quirúrgico, debemos mencionar la utilidad de la laparoscopia sin gas en cirugía endoscópica. Los chinos Wang Q, Deng S, Huang Y, y cols., en 1993 diseñaron y fabricaron el retractor abdominal laparoscópico realizando inicialmente colecistoduodenostomía en 5 perros, con buena exposición quirúrgica y logrando hacer nudos intra y extracorpóreos argumentando bajos costos por el empleo de instrumentos convencionales. Para 1994, ya habían efectuado colecistectomía, hernioplastia inguinal, sigmoidectomía y resección abdomino-perineal de carcinoma rectal³⁸.

Se diseñaron, diversos tipos de retractores como el de Maher (Australia); Nagai (Japón) éste utilizaba alambres y neumoperitoneo con el riesgo de penetración inadvertida a la cavidad abdominal y/o la formación de hematoma subcutáneo; el retractor de Hashimoto (Japón) sin alambres ni neumoperitoneo, hasta llegar al diseño de Chin y Moll (USA) llamado Laparolift, que utiliza un brazo mecánico neumático fijo a la mesa quirúrgica, conectándose a una serie de hojas de retracción en abanico o con el empleo de un balón o dona llamado Air lift Junior Ballon, con la finalidad de levantar la pared abdominal para lograr la exposición del campo quirúrgico³⁹⁻⁴⁸.

Lindgren y Koivusalo (1995), efectúan colecistectomía laparoscópica utilizando neumoperitoneo convencional *vs* empleo de retractor de pared abdominal combinado con mínimo neumoperitoneo (1

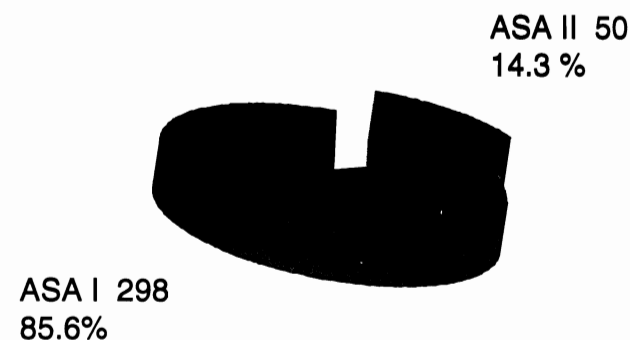


Figura 1. Paciente externo. Distribución por riesgo anestésico.

- 4mm Hg PIA). Este método se asoció con discretos eventos pulmonares y hemodinámicos, así como una recuperación postoperatoria más rápida y estable comparada con el neumoperitoneo convencional²². El mismo autor presentó en 1996 la comparación de la recuperación postoperatoria entre la técnica convencional con neumoperitoneo *vs* el retractor de pared abdominal, y reportó que la técnica sin gas completó los criterios de recuperación tardía 7 horas más temprano que la técnica con neumoperitoneo, propone el empleo de colecistectomía laparoscópica sin gas en el plan ambulatorio⁴⁹.

Existen también publicaciones en 1997, estudiándose los cambios cardiorespiratorios durante laparoscopia ginecológica con retractor, comparada con neumoperitoneo con CO₂; es el caso de Casati y cols., quienes utilizan la técnica de Hanon (balón) y concluyen que los beneficios potenciales del retractor pueden ser de utilidad en procedimientos laparoscópicos de larga duración, en tredelemburg y especialmente en pacientes geriátricos con patología cardiopulmonar coexistente⁵⁰⁻⁵².

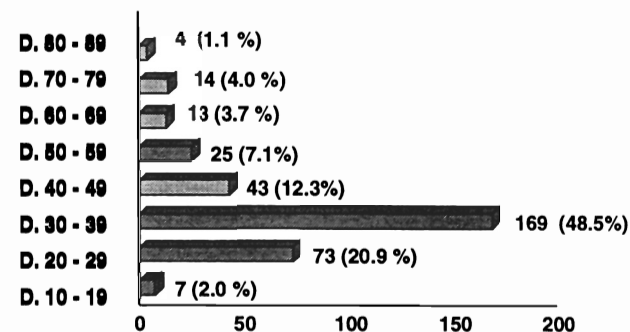


Figura 2. Paciente externo. Distribución por grupos de edad.

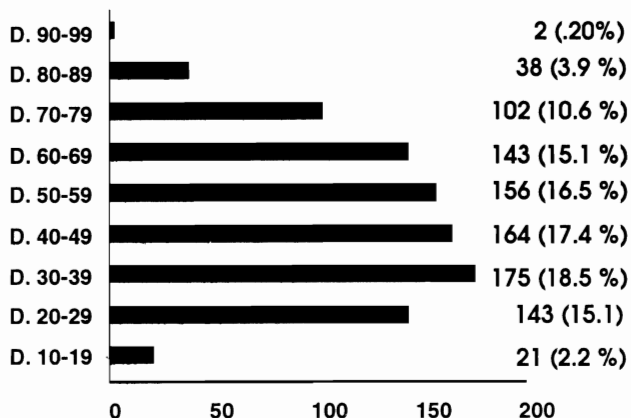


Figura 3. Hospitalización. Distribución por grupos de edad.

Coutre y cols., (1997), analizan los efectos hemodinámicos de la retracción peritoneal mecánica durante colecistectomía laparoscópica, haciendo uso de la ecocardiografía transesofágica, en 15 pacientes sanos sin evidencia de enfermedad cardíaca, demostrando que la distensión abdominal sin gas para ésta cirugía se desarrolla en un perfil hemodinámico estable, excepto por un breve incremento de la presión arterial media después de la inserción del retractor y sugieren que éstas ventajas contra el neumoperitoneo convencional deben ser confirmadas en pacientes de alto riesgo⁵³.

Se ha postulado que las ventajas de la laparoscopia sin gas son: a) Evitar los efectos cardiopulmonares del CO₂; b) Permite el empleo de anestesia espinal; c) Menor tiempo de recuperación postoperatoria; d) Menor incidencia de náusea y vómito; e) Permite el uso de instrumentos y de técnicas de sutura con-

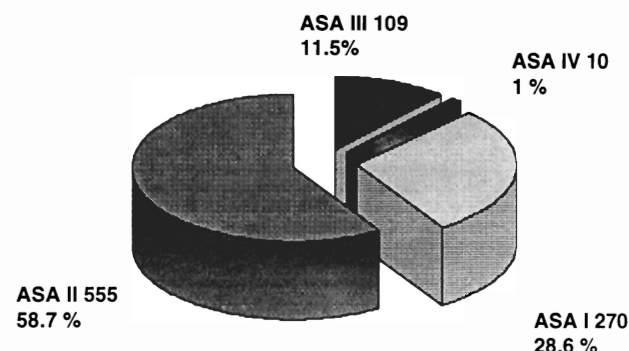


Figura 4. Hospitalización. Distribución por riesgo anestésico.

vencionales; f) Reduce el tiempo quirúrgico y costos por instrumental y g) Mejor coordinación ocular. Pero por otro lado, existen también desventajas de la laparoscopia sin gas: a) Amplitud de campo quirúrgico menor que con la técnica con neumoperitoneo; b) Mayor relajación muscular; c) Mayor dolor en el postoperatorio inmediato; d) Mayor incidencia de hematomas e infección en la pared abdominal; e) El costo de todo el equipo y f) Obesidad.

Se está viviendo en estos días una evolución extraordinariamente rápida en lo que se refiere a las técnicas de apoyo avanzado para la realización de procedimientos que en su momento fueron considerados como inalcanzables e ilusorios, para convertirse en una asombrosa realidad, desde luego que esto merece una descripción por separado, sin embargo mencionaremos a las seis principales técnicas que ya están puestas en práctica y que están dando resultados alentadores y prometedores: 1) Informática; 2) Computación; 3) Robótica; 4) Cibernética; 5) Realidad virtual; 6) Telepresencia.

Después de haber analizado todos estos avances en la cirugía y anestesia laparoscópica, describiremos la experiencia institucional.

EXPERIENCIA EN EL HOSPITAL ESPAÑOL DE MEXICO

Cirugía ambulatoria

Como es bien sabido, la cirugía de corta estancia ha cobrado una importancia fundamental en el manejo de los pacientes quirúrgicos, debido principalmente a una reducción de costos y a la probabilidad de ofrecer un entorno más confortable. La pronta recuperación que ofrece la cirugía laparoscópica comparada con procedimientos abiertos, el empleo

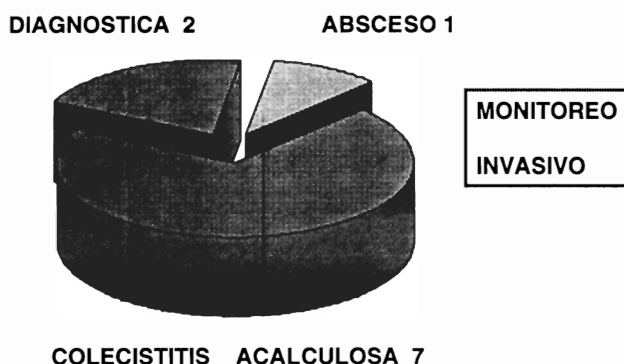


Figura 5. Hospitalización. Pacientes ASA IV.

de agentes anestésicos nuevos y la posibilidad de tener el monitoreo adecuado ha permitido que este tipo de procedimientos se puedan llevar a cabo en el terreno ambulatorio. La unidad de cirugía ambulatoria de nuestro hospital cuenta con todas las facilidades para llevar a cabo este tipo de procedimientos, los cuales se iniciaron en mayo de 1993 sumando hasta diciembre de 1996 un total de 348 eventos. Debido a que se trata de cirugía ambulatoria, solo se incluyeron pacientes ASA I y ASA II; con 298 (85.6%) que corresponden a riesgo I y 50 pacientes riesgo II que representan un 14.3% de los casos. (figura 1) En cuanto a distribución por sexo; 319 fueron del sexo femenino (91.6%) y 29 del sexo masculino (8.4%), esta distribución se explica como veremos más adelante a que la mayoría de las intervenciones fueron manejadas por el servicio de Ginecología.

Las especialidades que representan el total de los casos son: Gastroenterología 85 (24.4%) y Ginecología 263 (75.6%). La distribución por edades corresponde en su mayoría a la segunda y tercera décadas de la vida, son pacientes en edad reproductiva y que en su mayoría fueron sometidas a procedimientos ginecológicos. Se incluyeron también a 18 pacientes en la séptima y octava décadas de la vida que cumplieron los requisitos para tener riesgo II y en los cuales se llevaron a cabo los procedimientos laparoscópicos sin ningún contratiempo (figura 2). Es importante hacer notar que en la Unidad de Cirugía Ambulatoria de nuestro Hospital cuenta con recuperación nocturna, en el caso de que alguno de estos pacientes lo requiriera..

Hospitalización

Al difundirse la enseñanza de este tipo de procedimientos a mayor número de cirujanos y al preparar también al personal de apoyo como son enfermeras instrumentistas y técnicos que sean capaces de manejar el equipo de insuflación y vídeo (curva de aprendizaje), se observó un incremento importante en el número de procedimientos laparoscópicos. El Departamento de Anestesia del Hospital Español manejó en el periodo de Enero de 1993 a Diciembre de 1996 un total de 944 casos, que no representan el total de cirugía laparoscópica que se realiza en la institución.

En la distribución por sexo, también se observa en este grupo de pacientes un predominio del sexo femenino con 605 casos (54.1%) y masculino 339 (35.9%). La distribución por grupos de edad es más homogénea y a pesar de que la media aproximada

es de 48 años, es importante mencionar que el número de pacientes en edad geriátrica aumenta considerablemente (figura 3)

La distribución por riesgo anestésico difiere considerablemente de lo que habíamos reportado previamente¹. Aunque continúa un predominio importante de pacientes ASA I y II 270 (28.6%) y 555 (58.7%) respectivamente, aparece ya un número considerable de pacientes ASA III 109 (11.5%) y ASA IV 10 pacientes (1%) (figura 4). Varios factores propiciaron que estos procedimientos se efectuaran en pacientes con riesgo quirúrgico elevado: 1.- Mejor conocimiento de las alteraciones hemodinámicas ocasionadas por el neumoperitoneo, su monitorización y las maniobras para evitar que estas fueran menos deletéreas; 2.- Disminución importante en los tiempos quirúrgicos; 3.- Las técnicas de cirugía laparoscópica disminuyen la morbilidad en este tipo de pacientes.

Los pacientes con estado físico IV (10) provenientes de la unidad de cuidados intensivos fueron sometidos a los siguientes procedimientos: Laparoscopías diagnósticas 2, drenaje de absceso 1 y siete casos de colecistectomía por colecistitis acalculosa (figura 5). En todos los pacientes se utilizaron catéter pulmonar y arterial, y se cumplieron las recomendaciones en lo que respecta a posición, velocidad de insuflación-desuflación y mantenimiento de niveles adecuados de presión intrabdominal. Todos los pacientes regresaron a sus constantes hemodinámicas basales dentro de las dos primeras horas después de la liberación del neumoperitoneo. No hubo necesidad de intervenciones farmacológicas específicas y no hubo complicaciones atribuidas al manejo anestésico-quirúrgico. Consideramos que el empleo del retractor abdominal sería de utilidad para la resolución de estos casos en especial. Nuestra experiencia con esta técnica está en evolución y adiestramiento solo en pacientes ASA I y ASA II.

La distribución por especialidades de la cirugía laparoscópica en hospitalización corresponde: Gastroenterología 906 (95.9%), Ginecología 26 (2.7%) y Urología 12 (1.2%). En el caso de la cirugía laparoscópica en gastroenterología el 81% de los procedimientos corresponden a colecistectomía laparoscópica.

Las complicaciones reportadas fueron tomadas de los registros anestésicos (Cuadro I). En el rubro de arritmias secundarias al neumoperitoneo se incluyen taquicardia supraventricular y extrasístoles ventriculares, con una incidencia del 25% correspondiendo a lo publicado en la literatura mundial. El enfisema subcutáneo y la hipercarbia en la

mayoría de los casos se presentaron asociados. Hubo 53 casos de desaturación de O₂, dos de ellos relacionados con neumotórax en cirugía de funduplicación y 20 procedimientos se convirtieron a cirugía abierta por diferentes razones.

CONCLUSIONES

La condición física del paciente no es necesariamente una contraindicación para realizar este tipo de procedimientos, siempre y cuando se tomen en consideración los efectos hemodinámicos del neumoperitoneo. Consideramos que la insuflación y desuflación gradual del neumoperitoneo, cifras de presión intrabdominal entre 8 y 10 mm Hg y variaciones en la posición quirúrgica no mayores a 10°, pueden ofrecer menor repercusión hemodinámica en el paciente crítico. Se pueden realizar estos procedimientos anestésicos-quirúrgicos en el plan ambulatorio. La aparición de nuevos agentes anestésicos ha permitido un mejor control de las constantes hemodinámicas con una inducción y recuperación anestésica más breve y estable. La técnica laparoscópica sin gas puede ser de utilidad en el paciente crítico y en los procedimientos avanzados de larga duración. La velocidad de los avances tecnológicos, nos obliga a estar actualizados continuamente.

REFERENCIAS

1. Cano-Oliver F, Carballar-López AB. Colectistomía laparoscópica y anestesia. Experiencia en el Hospital Español de México. *Rev Mex Anest* 1993;16:143-150.
2. Carballar-López AB, Cano-Oliver F. Anestesia para colectistomía laparoscópica en una paciente con Situs Inversus Totalis. *Rev Mex Anest* 1993;16:237-241.
3. Perissat J, Vitale GC. Laparoscopic cholecystectomy: gateway to the future. *Am J Surg* 1991;161:408-410.
4. Ortega A, Jeffrey HP, Ugnson G, Herrera-Fernández F. Las bases fisiológicas de la cirugía laparoscópica. *Cir Gral* 1995;17:123-124.
5. Safran D, Sgambati S, Orlando III R. Laparoscopy in high-risk cardiac patients. *Surg Gynecol Obstet* 1993;176:548-554.
6. Brandt CP, Priebe PP, Eckhauser ML. Diagnostic laparoscopy in the intensive care patient. Avoiding the nontherapeutic laparotomy. *Surg Endosc* 1993;3:168-172.
7. Brandt CP, Priebe PP, Jacobs DG. Value of laparoscopy in trauma ICU patients with suspected acute acalculous cholecystitis. *Surg Endosc* 1994;5:361-365.
8. Whaba RWM, Beique F, Kleiman SJ. Cardiopulmonary function and laparoscopic cholecystectomy. *Can J Anaesth* 1995;42:51-63.
9. Forde KA, Treat MR. The role of peritoneoscopy (laparoscopy) in the evaluation of the acute abdomen in critically ill patients. *Surg Endosc* 1992;5:219-221.
10. Bender JS, Talamini MA. Diagnostic laparoscopy in critically ill intensive-care-unit patients. *Surg Endosc* 1992;6:302-304.
11. Almeida J, Sleeman D, Sosa JL, Puente I. Acalculous cholecystitis: the use of diagnostic laparoscopy. *J Laparoendosc Surg* 1995;4:227-231.
12. Carroll BJ, Chandra M, Phillips EH, Margulies DR. Laparoscopic cholecystectomy in critically ill cardiac patients. *Am Surg* 1993;12:783-785.
13. Wittgen CM, Andrus JP, Andrus CH, Kamiski DL. Cholecystectomy. Which procedures is best for the high-risk patient? *Surg Endosc* 1993;5:377-379.
14. Vromen A, Eimerel D, Szold A, Zamir O, Freund HR. Laparoscopic cholecystectomy in high-risk patients. *Harefuah* 1995;7:412-464.
15. Colucciello SA. Blunt abdominal trauma. *Emerg Med Clin North Am* 1993;1:107-123.
16. Sultana CJ, Easley K, Collins RL. Outcome of laparoscopic versus traditional surgery for ectopic pregnancies. *Fertil Steril* 1992;2:285-289.
17. Ivanov PA, Skliarevskii VV, Sinev IuV, Volotskov VI. Endoscopic and sparing surgical interventions in the treatment of patients with acute cholecystitis and high surgical risk. *Khirurgia (Mosk)* 1991;2:31-34.
18. Dhose K, Lacoste L, Karayan J, Lehuède MS, Thomas D, Fuscilardi J. Haemodynamic and ventilatory changes during laparoscopic cholecystectomy in elderly ASA III patients. *Can J Anaesth* 1996;43:783-788.
19. Wiesel S, Grillas R. Patient controlled analgesia after laparoscopic and open cholecystectomy. *Can J Anaesth* 1995;42:37-40.
20. Joris J, Thiry E, Paris P, Weerts J, Lamy M. Pain after laparoscopy cholecystectomy and effect of intraperitoneal bupivacaine. *Anesth Analg* 1995;81:379-384.
21. Buggy DJ, Wall C, Carton EG. Preoperative or postoperative diclofenac for laparoscopic tubal ligation. *Br J Anaesth* 1994;73:767-770.
22. Lindegren L, Koivusalo AM, Kellokumpu I. Conventional pneumoperitoneum compared with abdominal wall lift for laparoscopic cholecystectomy. *Br J Anaesth* 1995;75:567-572.
23. Fredman B, Jedeikin R, Olsfanger D, Flor P, Guzman A. Residual pneumoperitoneum: A cause of postoperative pain after laparoscopic cholecystectomy. *Anesth Analg* 1994;79:152-154.
24. Jackson SA, Laurence SA, Hill J. Is postlaparoscopy pain related to residual carbon dioxide? *Br J Anaesth* 1995;74:477-478.
25. Rademaker BM, Kalkman CJ, Odoom JA, Wit L, Ringers J. Intraperitoneal local anesthetics after laparoscopic cholecystectomy: Effects on postoperative pain, metabolic responses and lung function. *Br J Anaesth* 1994;72:263-266.
26. Raetzl M, Maier C, Schröder D, Wulf A. Intraperitoneal application of bupivacaine during laparoscopic cholecystectomy – Risk or benefit? *Anesth Analg* 1995;81:967-972.
27. Schulte-Steinberg H, Weninger E, Jokisch D, Hofstetter B, Misera A, Lange V, Stein C. Intraperitoneal versus interpleural morphine or bupivacaine for pain after laparoscopic cholecystectomy. *Anesth Analg* 1995;82:634-640.
28. Higgins MS, Givugre JL, Marco AP, Blumenthal PD, Furman WR. Recovery from outpatient laparoscopic tubal ligation is not improved by preoperative administration of ketorolac or ibuprofen. *Anesth Analg* 1993;79:274-280.
29. Liu J, Ding Y, White PF, Feinstein R, Shear JM. Effects of ketorolac on postoperative analgesia and ventilatory function after laparoscopic cholecystectomy. *Anesth Analg* 1993;76:1601-1606.

30. Souter AJ, Fredman B, White PF. Controversies in the perioperative use of nonsteroidal antiinflammatory drugs. *Anesth Analg* 1996;82:1178-1190.
31. Rademaker BM, Ringers J, Odoom JA, Wit LT, Kalkman CJ, Oosting J. Pulmonary function and stress response after laparoscopic cholecystectomy: comparison with subcostal incision and influence of thoracic epidural analgesia. *Anesth Analg* 1992;75:381-385.
32. Michaloliaki C, Chung F, Sharma S. Preoperative multimodal analgesia facilitates recovery after ambulatory laparoscopic cholecystectomy. *Anesth Analg* 1996;82:44-51.
33. Hitchcock M, Ogg TW, Norton AC, Raphael JH. Antiemetics in laparoscopic surgery. *Br J Anaesth* 1994;72:608-610.
34. Serena G, Gracysk M, Mackenzie R, Kallar S, Charles BH, Nelson T, Bruce M, Hahne WF, Brown RF. Intravenous dolasetron for the prevention of postoperative nausea and vomiting after outpatient laparoscopic gynecologic surgery. *Anesth Analg* 1997;84:325-330.
35. Naguib M, Bakry AK, Khoshim M, Channa AB, Gammal M, Gammal K, Elhatlab Y. Prophylactic antiemetic therapy with ondansetron, tropisetron, granisetron and metoclopramide in patients undergoing laparoscopic cholecystectomy: A randomized double-blind comparison with placebo. *Can J Anaesth* 1996;43:226-231.
36. Pueyo FJ., Carrascosa F., Lopez L., Iribarren MJ., Garcia PF., Saez A. Combination of ondansetron and droperidol in the prophylaxis of postoperative nausea and vomiting. *Anesth Analg* 1996;83:117-122.
37. Sun R, Klein KW, White PF. The effect of timing of ondansetron administration in patients undergoing otolaryngologic surgery. *Anesth Analg* 1997;84:331-336.
38. Wang Q, Deng S, Huang Y. Application of gasless laparoscopic device in laparoscopic surgery. *Chin Hua Wai ko Tsa Chih (China)* 1995;3:15-18.
39. Smith ST, Organ CH. Gasless laparoscopy with conventional instruments. The new phase in minimally invasive surgery. *Arch Surg* 1993;10:1102-1107.
40. Akimaru K, I de M, Saitoh M, Iwase I, Suzuki S, Uchiyama K, Ohba H, Shibuya T, Shoji T. Subcutaneous wire traction technique without CO₂ insufflation for laparoscopic cholecystectomy. *J Laparosc Endosc Surg* 1993;1:59-62.
41. Nagai H, Inaba T, Kamiya S. A new method of laparoscopic cholecystectomy; an abdominal wall lifting technique without pneumoperitoneum. *Surg Laparosc Endosc* 1991;1:126.
42. Hashimoto D, Abdun Nayeem S, Kajiwarra S, Hoshino T. Laparoscopic cholecystectomy: an approach without pneumoperitoneum. *Surg Endosc* 1993;7:54-56.
43. Banting S, Shimis S, Vander Velpen G, Cuschieri A. Abdominal wall lift-low pressure pneumoperitoneum laparoscopic surgery. *Surg Endosc* 1993;7:57-59.
44. Araki K, Namikawa K, Yamamoto H. Abdominal wall retraction during laparoscopic cholecystectomy. *World J Surg* 1993;17:105-108.
45. Paolucci V, Gutt CN, Schaeff B, Encke A. Gasless laparoscopy in abdominal surgery. *Surg Endosc* 1995;5:497-500.
46. Sneider JJ, Smith RS, Organ CH Jr. Apneumic laparoscopy in surgical oncology. *Semin Surg Oncol* 1994;6:391-396.
47. Tsoi EK, Smith RS, Fuy WR, Henderson VJ, Organ CH Jr. Laparoscopic surgery without pneumoperitoneum. A preliminary report. *Surg Endosc* 1994;5:382-383.
48. Nagai H, Kondo Y, Yasuda T, Kashara K, Kanazawa K. An abdominal wall-lift method of laparoscopic cholecystectomy without peritoneal insufflation. *Surg Laparosc Endosc* 1993;3:175-179.
49. Koivusalo AM, Kellokumpu I, Lindgren L. Gasless laparoscopic cholecystectomy: comparison of postoperative recovery with conventional technique. *Br J Anaesth* 1996;77:576-580.
50. Wooley DS, Puglisi RN, Bilgrani S, Quin JV, Slotman GJ. Comparison of the haemodynamic effects of gasless abdominal distention and CO₂ pneumoperitoneum during incremental positive end-expiratory pressure. *J Surg Res* 1995;1:75-80.
51. McDermott JP, Regan MC, Page R, Stokes MA, Barry K, Moriarty DC, Canshaj PF, Fitzpatrick JM. Cardiorespiratory effects of laparoscopy with and without gas insufflation. *Arch Surg* 1995;9:984-988.
52. Casati A, Valentini G, Ferrari S, Senatore R, Zanguillo A, Torri G. Cardiorespiratory changes during gynaecological laparoscopy by abdominal wall elevation: comparison with carbon dioxide pneumoperitoneum. *Br J Anaesth* 1997;78:51-54.
53. Couture P, Boudreault D, Girard F, Girard D, Ratelle R. Haemodynamic effects of mechanical peritoneal retraction during laparoscopic cholecystectomy. *Can J Anaesth* 1997;44:467-472.