

# Revista Mexicana de Cirugía Endoscópica

Volumen  
Volume **4**

Número  
Number **2**

Abril-Junio  
April-June **2003**

*Artículo:*

## Niveles de conversión en cirugía laparoscópica. Redefiniendo la conversión y nuevas propuestas

Derechos reservados, Copyright © 2003:  
Asociación Mexicana de Cirugía Endoscópica, AC

### Otras secciones de este sitio:

- ☞ Índice de este número
- ☞ Más revistas
- ☞ Búsqueda

### *Others sections in this web site:*

- ☞ *Contents of this number*
- ☞ *More journals*
- ☞ *Search*



**Medigraphic.com**



# Niveles de conversión en cirugía laparoscópica. Redefiniendo la conversión y nuevas propuestas

David Lasky M,\* Carlos Melgoza O,\* Miguel Benbassat P,\* Elías Rescala B,\* Felipe Cervantes M,\* Arie Dorenbaum F,\*\* Miriam Greenspun M\*\*\*

## Resumen

**Objetivo:** La cirugía laparoscópica se ha consolidado como el método de abordaje y manejo de diversas patologías en los últimos 15 años. En sus inicios gran número de cirujanos se opusieron a ella e incluso la censuraron; uno de los argumentos clave para la desacreditación de ésta se sustentó en la frecuencia de conversión, interpretándose como fracaso. Con el paso de los años y la maduración de conceptos, se ha entendido a la conversión no como fracaso sino como el perfecto complemento en el armamentario quirúrgico y que se refleja como buen juicio del cirujano. Este avance es significativo, pero lo es aún más cuando se analizan las diversas nuevas técnicas para la realización de los procedimientos, pudiendo incluso hoy día anticipar tiempos de conversión en un mismo procedimiento, por lo que resulta indispensable redefinir el concepto de conversión en cirugía laparoscópica. La intención del presente trabajo es dar sustento a esta tesis así como proponer, basado en ella los niveles de conversión en cirugía laparoscópica en el momento actual.

**Método:** Se llevó a cabo una amplia revisión bibliográfica, así como un intenso intercambio de conceptos e ideas entre los autores para llegar a la conclusión de que el verdadero significado de la conversión en cirugía laparoscópica debe cambiar.

**Conclusiones:** Apoyados en el análisis de la bibliografía revisada, resultó obvio apreciar que de hecho, los cirujanos aplican cotidianamente tiempos de conversión en diferentes formas y lo que falta es consolidar este conocimiento para proponer una nueva apreciación de dicho evento, así como plantear lo que para nuestro entender resume los niveles de conversión actuales. Conociendo los recursos con los que se cuenta en el momento actual como alternativas distintas en el manejo de la patología abdominal por el método laparoscópico, es factible contemplar a la conversión como parte de éste, incluso en el planteamiento preoperatorio o durante el acto quirúrgico como tal.

**Palabras clave:** Cirugía laparoscópica, conversión, niveles de conversión.

## Abstract

**Objective:** In the last 15 years laparoscopic surgery has been consolidated as the best method to deal with different abdominal pathologies. When laparoscopic surgery began a large number of surgeons opposed to it. One of the arguments to discredit the method was the index of conversion, which was interpreted as failure. As time goes by and maturation of concepts occurred, conversion has evolved too, understanding it not as failure but as the perfect complement in the surgical armamentarium and it could be seen as the result of good judgment of the surgeon. This advance is significant indeed, but its value is even bigger when the distinct new techniques for the performance of laparoscopic procedures are taken in consideration, being able today to anticipate surgical timing for conversion(s) in one same procedure. This is the reason to redefine the conversion concept in laparoscopic surgery. This paper pretends to fulfill this thesis and based on it presents what we consider the current levels of conversion.

**Method:** Literature review was done and the authors gathered to discuss ideas and concepts to conclude that the real meaning of conversion in laparoscopic surgery should be changed.

**Conclusions:** Based on the literature review seems obvious and as a fact that very often the surgeon apply conversion in different ways and what remains is to consolidate this knowledge to propose a new appreciation of this event at the same time we (the authors), would like to propose what we think are the levels of conversion in laparoscopic surgery.

With the knowledge of the different resources we count today to handle abdominal pathology with the laparoscopic method, we can appreciate conversion as part of it, being able to contemplate it even in the preoperative period or during surgery.

**Key words:** Laparoscopic surgery, conversion, levels of conversion.

## INTRODUCCIÓN

La cirugía laparoscópica terapéutica moderna se inicia con Kurt Semm, distinguido ginecólogo, ingeniero e inventor alemán experto en el manejo de la laparoscopia ginecológica diagnóstica y terapéutica. Su inquieta inventiva y versatilidad lo llevaron a desarrollar los primeros equipos de insufla-

\* Departamento de Cirugía. Hospital ABC, México, D.F.

\*\* Departamento de Cirugía Plástica. Hospital Ángeles de las Lomas, México, D.F.

\*\*\* Enfermera. Hospital ABC, México, D.F.

ción automática, diversos instrumentos quirúrgicos y modelos de entrenamiento. Se aventuró con éxito en la cirugía general y realizó la primera apendicetomía por laparoscopia en 1980 para publicarla en 1983; diseñó los primeros modelos de sutura intra-corpórea y familiarizó a ginecólogos y cirujanos generales con sus técnicas.

El 12 de septiembre de 1985, un cirujano general, activo en procedimientos laparoscópicos y familiarizado con los trabajos de Kurt Semm, el Dr. Erich Mühe de Böblingen, Alemania efectuó la primera colecistectomía por laparoscopia en el mundo; para 1987 había efectuado con éxito 94 colecistectomías por laparoscopia mirando directamente por el ocular de la lente.

En 1987 Jacques Perissat en Burdeos Francia, adaptó videocámaras al laparoscopio y auxiliado por un monitor realizó la colecistectomía por video-laparoscopia para presentar el 19 de abril de 1988 sus trabajos ante SAGES (Sociedad Americana de Cirugía Gastroendoscópica) en Louisville, Kentucky, EUA cautivando el interés de un significativo número de cirujanos con este novedoso procedimiento. Al presentarse estas experiencias en el American College of Surgeons en Nueva Orleans, EUA en 1989, se inició la revolución mundial en cuanto al desarrollo de nuevas tecnologías para ser aplicadas en muy diversas patologías quirúrgicas en el momento actual.<sup>1-6</sup>

Este “gran impacto” en cuanto a la aceptación de la nueva modalidad de la técnica quirúrgica ocasionó un gigantesco entusiasmo entre grupos quirúrgicos y permitió el surgimiento de nuevos talentos y la creación de nuevas bases para la cooperación entre cirujanos, ingenieros y diseñadores de varios sectores industriales dedicados principalmente a las tecnologías para transmisión de imagen y diseño de instrumental.

Sin embargo, no todos acogieron con gusto este “nuevo abordaje” y de hecho, un sector significativo de la comunidad quirúrgica mundial no sólo se declaró en contra del cambio sino que abiertamente tomaron la estafeta para la desacreditación del mismo, esto último sobre todo en aquellos grupos conformados por cirujanos maduros que no tenían la intención de someterse a un re-entrenamiento y que pensaron que el futuro de las técnicas quirúrgicas mini-invasivas no tendría el éxito por otros propuesto.

Como es de todos sabido, la técnica laparoscópica en su inicio obligó al diseño desde sus bases para la técnica operatoria, es decir tan básico, como proponer cambios en el posicionamiento del paciente, del equipo quirúrgico, la obtención del neumoperitoneo en forma segura, identificación de los puntos ideales para la instalación de los puertos, refinamiento y aplicación de técnicas de electrocirugía, láser y otros recursos, precauciones universales para los mismos, etc.

La curva de aprendizaje ha tenido y sigue teniendo un precio, mismo que ha sido pagado con complicaciones de nueva

índole ocurridas a lo largo del desarrollo de las nuevas técnicas y la aplicación de nuevos procedimientos, otorgando las bases y los argumentos para las contraindicaciones formales y relativas para la realización de los mismos y de hecho, sustentando aspectos legales y lineamientos políticos de las distintas sociedades quirúrgicas, mismos que han tenido que ser revisados y ampliados, ya que también han causado el cobro en su caso, de nuevas demandas, o bien la desacreditación o suspensión de credenciales de algunos cirujanos.<sup>7-11</sup>

No obstante y pese a todo lo anterior, la técnica mini-invasiva ha sido contundente y en este corto periodo de tiempo en la historia (escasos 15 años), su globalización así como su extensa aplicación ya no sólo para el manejo de la enfermedad vesicular sino para todo género de patologías intra y extra-abdominal se ha conseguido, constituyéndose incluso en muchos de los procedimientos como el “estándar de oro”.

Uno de los principales argumentos con el que se ha sustentado la resistencia, incluso con mayor fortaleza por parte de los grupos detractores de la técnica laparoscópica ha sido específicamente “la frecuencia de conversión”, entendiéndose a ésta como el cambio de un procedimiento laparoscópico en procedimiento abierto e interpretando este hecho, sobre todo en sus inicios como un fracaso.

Con el paso del tiempo, el refinamiento de las técnicas y el desarrollo de nuevas tecnologías, se consiguió disminuir la frecuencia de conversión confiriéndose otra interpretación: “no necesariamente fracaso sino, en la mayoría de las veces buen juicio y medida de seguridad”, lo cual otorgó sustancial enriquecimiento y un punto medio que reconocía las virtudes y carencias de ambas técnicas, proponiendo el posible punto perfecto al concluir en la propuesta de selección ideal de casos para la aplicación de una u otra técnica y reconociendo a la situación específica de conversión, no como fracaso sino como complemento, enriqueciendo y no limitando así el armamento con el que cuenta el cirujano.

En la actualidad se acepta: *In dubio (ante la duda), incisio* (abrir) y de hecho autores como el Dr. Wolfgang Wayand de Alemania propone:

*“La conversión a laparotomía, no debe considerarse nunca como fracaso, evitar la realización de la misma, puede serlo”.*

Siendo que no existen estudios randomizados en cuanto a cuándo, cómo y porqué efectuar la conversión, se reconocen las siguientes situaciones como causales.<sup>12,13</sup>

Razones técnicas:

Inseguridad para la aplicación del neumoperitoneo.

Falla de imagen, (cámara, monitores, fibra óptica, etc.), falla en el sistema eléctrico, instrumental inadecuado, etc.

#### Razones anatómicas:

Adherencias no negociables, inseguridad para la identificación de estructuras vitales (conducto biliar, uretero, etc.).

#### Tiempos operatorios inaceptables:

Si después de 30 minutos no se alcanza progreso, se recomienda la conversión.

#### Complicaciones:

Sangrado, perforación, posible daño a estructuras vitales (estructuras vasculares, etc.) problemas anestesiológicos relacionados con la técnica laparoscópica, etc.

Para el cirujano, deberá ser una obligación contemplar y comentar ampliamente con su paciente en el pre-operatorio, la potencial necesidad de conversión, al tiempo de hacer la propuesta para un procedimiento laparoscópico.

Será ideal, seleccionar la colocación de los trócares de tal forma que en caso de requerir conversión a cirugía abierta, los puertos de trabajo puedan ser aprovechados como puntos intersectantes para la realización de la incisión de laparotomía tradicional.

El riesgo individual del paciente, para requerir de una conversión, deberá ser estimado en el pre-operatorio y en caso de ser calificado alto, no deberá proponerse procedimiento laparoscópico en primera instancia.<sup>14-21</sup>

Objetividad en cuanto al conocimiento de las capacidades y experiencia del equipo quirúrgico, así como de los recursos con los que cuenta la institución en la que el procedimiento será efectuado, lo cual será un factor determinante en la propuesta de abordaje y por supuesto, resultará en una distinta frecuencia de conversión.

Antes de efectuar un procedimiento por la vía laparoscópica, el cirujano debe haber informado al paciente y en muchos países, obtenido un consentimiento firmado, en el que conste que el paciente otorga permiso, en caso de ser requerida, para la conversión de su cirugía.<sup>23-32</sup>

Esto permitirá que el cirujano, convierta el procedimiento en caso de ser necesario.

## DEFINICIONES

La palabra “conversio” del latín, significa “cambio de actitud”.

El concepto actualmente aceptado, entiende “conversión” como el término técnico que implica cambiar de un procedimiento laparoscópico a un procedimiento quirúrgico abierto o tradicional.

La motivación para el presente trabajo, surge precisamente, de la forma como se aprecia al evento de conversión, el cual como se mencionó anteriormente, no sólo no es fracaso, sino que impone buen juicio y debe ser visto como medida de seguridad; tan importante como lo anterior es el hecho de percarnos que la conversión, no tan sólo se limita a la opor-

tunidad en la que una cirugía laparoscópica es transformada a cirugía abierta, lo que impone un solo camino o nivel para la misma, la conversión “también ha evolucionado”.

Debido a que la revolución de los procedimientos mini-invasivos (específicamente los laparoscópicos) y la generación de nuevas tecnologías en los últimos 15 años, permiten al cirujano una serie de posibilidades, debemos situar en escalas distintas, -niveles- a la conversión en cirugía y por ello la necesidad de redefinirla.

#### Ejemplo

Paciente femenino de 18 años de edad con diagnóstico pre-operatorio de apendicitis aguda, se decide manejo abierto y se aborda la cavidad con incisión de Rocky-Davis, al exteriorizar el ciego, se demuestra normalidad del apéndice, pero se encuentra sangre y coágulos en la cavidad, el cirujano tiene la opción de ampliar su incisión o de realizar una segunda incisión, sin embargo opta por la instalación de un trócar de 10 mm en el sitio de la incisión, insufla la cavidad y al introducir la lente documenta la presencia de embarazo ectópico roto en la trompa izquierda, la cual maneja exitosamente con la ayuda de otros dos puertos de trabajo por el método laparoscópico.

Cirugía laparoscópica → Cirugía abierta  
conversión

Cirugía abierta → Cirugía laparoscópica  
¿conversión inversa? ... en nuestra opinión... “Sí”

El caso típico de nivel III de conversión “conversión inversa” (*Cuadro 1*) enriquece la propuesta de Harold Ellis<sup>33</sup> para el caso de nueva incisión cuando se ha iniciado un pro-

**Cuadro 1.** Niveles de conversión en cirugía laparoscópica.

Nivel I:	CLC* >> CA**
Nivel II:	CLC >> Cirugía laparoscópica asistida >> CA
Nivel III:	Conversión inversa Cirugía abierta >> CLC
Nivel IV:	Cirugía mini-laparoscópica >> CLC >> CA
Nivel V:	Cirugía micro-laparoscópica >> CLC >> CA
Nivel VI:	Tele-cirugía laparoscópica >> CLC >> CA
Nivel VII:	Cirugía laparoscópica asistida con robot >> CLC >> CA
Nivel VIII:	Tele-cirugía laparoscópica asistida con robot >> CLC >> CA

\* Cirugía laparoscópica convencional

\*\* Cirugía abierta

>> Conversión a

Es importante subrayar que los niveles de conversión pueden interactuar entre sí, incluso en un mismo procedimiento.

cedimiento para apendicectomía abierta y el hallazgo resulta en apéndice normal con patología de úlcera perforada, nuestra propuesta es, en lugar de realizar una nueva incisión, convertir el procedimiento, originalmente abierto, al método laparoscópico y resolver de esta forma la patología.

El cirujano se encuentra en estos momentos consciente de las múltiples posibilidades en cuanto a recursos para dar dinámico cambio a su procedimiento, a continuación hacemos mención de los recursos con los que se cuenta para el manejo de las patologías intraabdominales por el método laparoscópico, intentando con ello precisar una dinámica de pensamiento que sirva quizás como complemento de la concepción pre, trans e incluso posoperatoria para el cirujano y su equipo quirúrgico, el paciente y el medio hospitalario, en el que la cirugía se efectuará, intentando con ello enriquecer el concepto del recurso de conversión.

## **RECURSOS CON LOS QUE SE CUENTA PARA LA REALIZACIÓN DE LA CIRUGÍA ABDOMINAL**

**Cirugía abierta.** Método que impone la utilización de una incisión en la pared abdominal para el abordaje de la cavidad intra-peritoneal, por este método y durante todos los años que involucran a la historia de la cirugía abdominal se han y se siguen efectuando todos los procedimientos quirúrgicos intra-peritoneales descritos hasta el momento actual.

**Cirugía laparoscopia convencional.** Cirugía mínimamente invasiva en la cual se instalan puertos de trabajo, que pueden variar de tamaño desde 5 hasta 12 mm, a través de la pared abdominal. El abdomen se distiende con gas ( $\text{CO}_2$ ), una lente es introducida a la cavidad abdominal por uno de estos puertos para exploración visual, la lente se ensambla a una cámara que permite la visión magnificada, con el uso de un monitor. Puertos adicionales son requeridos y a través de éstos, se introducen instrumentos específicos para operar. Diversas tecnologías pueden ser utilizadas en estos procedimientos como lo son el láser (laparoscopia video-láser), electrocirugía (mono o bipolar), así como equipo ultrasónico, tanto diagnóstico como terapéutico (ultrasonido trans-laparoscópico y bisturí, armónico). También se ha desarrollado tecnología de engrapado, contando en la actualidad con instrumental de este tipo para ser utilizado a través de trócares 5, 10 y 12 mm para ligaduras simples o para engrapado en línea para resección y anastomosis.

Muchas cirugías se realizan utilizando esta técnica con buenos resultados en especialidades quirúrgicas que incluyen a la cirugía general, ginecología, cirugía pediátrica, urología, cirugía vascular, abordajes para ortopedia y neurocirugía; su aplicación incluye procedimientos diagnósticos y terapéuticos, en general estos procedimientos se realizan bajo anestesia general y en medio intrahospitalario, pero también

se han hecho bajo anestesia local en unidades de cirugía ambulatoria e incluso en servicios de urgencias.

**Trócar.** Instrumento quirúrgico que penetra a la cavidad abdominal y que consiste en un tubo, ya bien metálico o de plástico a través del cual embona un obturador con punzón con o sin protección. Al retirar el obturador, el tubo se utiliza ya bien para insertar una lente o instrumentos quirúrgicos. La mayoría cuenta con mecanismo llave que permite la insuflación del abdomen. Los trócares pueden ser de distintos calibres, mismos que se seleccionan de acuerdo al procedimiento por efectuar.

**Cirugía laparoscópica sin gas.** Método que utiliza endo-retractores diversos que permiten la realización del método laparoscópico sin el uso de insuflación y gas, evitando con ello las complicaciones potenciales propias del neumoperitoneo, no requiriendo válvulas ni reductores en los trócares, así como permitiendo el uso de instrumental convencional, (pinzas, tijeras, instrumentos de cirugía abierta), además permite la realización del método mini-invasivo en aquella población en la que por diversas patologías, se contraindicaría el método laparoscópico por no tolerar el neumoperitoneo, p.e. EPOC.<sup>39,42</sup>

**Cirugía laparoscópica asistida.** Aplicación del método laparoscópico en diversos procedimientos que requieren de una incisión limitada, a través de la cual, en algún paso del procedimiento se auxiliará el cirujano, para la exteriorización de órganos, anastomosis intestinal, obtención de piezas quirúrgicas, sin convertir formalmente al método abierto. En la actualidad incluso se puede hacer uso de un puerto de mano para llevar a cabo la cirugía.<sup>34-44</sup>

**Minilaparoscopia.** Procedimiento similar a la laparoscopia convencional que utiliza puertos de trabajo más pequeños. El tamaño de estos puertos son de 2 a 5 mm; la limitación puede estar dada por la dificultad para la extracción de especímenes quirúrgicos.

Las ventajas de este procedimiento son: mejores resultados cosméticos, menor probabilidad de complicaciones asociadas a puertos más grandes, (p.e. hernias).<sup>22,62</sup>

Al igual que la laparoscopia convencional, este tipo de cirugía se realiza con anestesia general y en ambiente intra-hospitalario, pero también se ha hecho en unidades de cirugía ambulatoria y de urgencias con anestesia local y regional.<sup>56-64</sup>

En un inciso especial cabe comentar los diferentes procedimientos propuestos por el Dr. Fausto Dávila y su propuesta de CL1P (Cirugía laparoscópica con un puerto), conocida también como la técnica de la Marioneta, en las que utiliza un trócar en el sitio de la cicatriz umbilical, una lente con un ducto de trabajo, ganchos e hilos, siendo capaz de realizar múltiples procedimientos sin dejar huella cicatricial.<sup>76,77</sup>

**Microlaparoscopia.** Similar a la minilaparoscopia, pero a diferencia de ésta, utiliza puertos de 3 mm o menores, inclusive puede trabajarse con instrumentos instalados por punción

directa, y lo más importante es que utiliza suturas (6-10 ceros) y técnicas micro-quirúrgicas para el manejo de estructuras que requieren de técnica micro-quirúrgica, (p.e. reconstrucción tubaria). Se ha reportado disminución importante del dolor posoperatorio y mejor función respiratoria con esta técnica,<sup>59,60</sup> la técnica microlaparoscópica tan utilizada en procedimientos ginecológicos, gracias al uso de la rata como modelo experimental, se ha trasladado a otros espacios, entre otros, el cuello para la aplicación de la técnica microendoscópica.<sup>65-75</sup>

**Cirugía laparoscópica asistida con la mano.** Se han desarrollado varios sistemas de puerto-mano, Hand-Port System, (Smith & Nephew), Applied Gelport (Applied Medical), que permiten la introducción de la mano a la cavidad abdominal para complementar procedimientos laparoscópicos, logrando con ello la manipulación de órganos, (p.e. bazo, hígado, páncreas, colon, etc.), permitiendo que estos pacientes no sean privados de los beneficios de la cirugía laparoscópica. Representa una alternativa aunque en sí es una sofisticación de la cirugía laparoscópica convencional con técnica asistida.<sup>34-44</sup>

**Cirugía laparoscópica asistida por robot.** Existen en la actualidad modelos robóticos, los más representativos son AESOP y ZEUS, incluso se desarrolló un robot con tecnología mexicana por el Dr. Mosso al que se denominó "Tonatiuh"<sup>84</sup> facilitan la realización de procedimientos con asistencia de brazos robóticos que se utilizan en los mismos ya bien *in situ* o a distancia. Pueden complementar técnicas mini y micro-invasivas, desvanecen los efectos de temblor normal del humano.<sup>79-88</sup>

**Tele-cirugía laparoscópica.** Gracias a los avances de la cibernetica, en la actualidad es posible conseguir asesoría experta o de hecho efectuar intervenciones por el método laparoscópico a distancia, de esta forma un experto puede participar en tiempo real y ofrecer guía al cirujano que de hecho efectúa un procedimiento en otra locación.

También se han utilizado robots para la realización de estos procedimientos y en dichos casos, quien efectúa la intervención es un cirujano ubicado en un escenario distante al quirófano en el que se realiza el procedimiento.<sup>79,82,85</sup>

**Tele-cirugía laparoscópica asistida por robot.** El mejor ejemplo lo representa el "Proyecto Lindbergh", el día 7 de septiembre del 2001 debe ser citado como fecha histórica para la cirugía, ese día y por primera ocasión en el mundo, el Dr. Jacques Marescaux instalado en la Suite de Computer's Motion en la ciudad de Nueva York, EUA y con el apoyo de la red Telecom francesa, efectuó una colecistectomía asistida por el sistema robótico Zeus en una paciente instalada en la ciudad de Estrasburgo, Francia.

La aplicación de esta tecnología es cada día mejor aceptada y sus expectativas futuras muy ambiciosas, considerando incluso situaciones de guerra y viajes espaciales.<sup>79,82,83,88</sup>

**Laparoscopia de segunda visión.** En circunstancias especiales, (p.e. trauma abdominal, isquemia intestinal y en sepsis

persistente), se contempla la realización programada de una segunda cirugía de revisión,<sup>46,48,49</sup> refiriéndonos por lo general a aquellos casos efectuados por cirugía abierta, (second look laparotomy), gracias al desarrollo de las técnicas laparoscópicas, en la actualidad este recurso puede ser efectuado por el método laparoscópico, al dejar uno de los trócares colocado para ser reutilizado en un segundo momento como punto de entrada para la lente. Uno de los autores del presente trabajo, (el Dr. David Lasky), desarrolló un dispositivo<sup>48</sup> especialmente diseñado para la realización de una segunda valoración por laparoscopia, permitiendo incluso llevarla a cabo en unidades de terapia intensiva, es decir sin tener que llevar al paciente al quirófano, mismo que se implanta posterior a cirugía abierta o laparoscópica y quedando éste *in situ* de manera subcutánea, evitando con ello accidentes al tiempo de reintegrar a la cavidad abdominal en el segundo procedimiento.<sup>45-55</sup>

**Histeroscopia.** Vista telescopica de la cavidad uterina. Tanto instrumental rígido como flexible son utilizados para el diagnóstico y tratamiento de sangrado vaginal severo (metrorragia), pólipos uterinos, miomas (fibromas), infertilidad, septum uterino, malformaciones del útero, úlceras y sangrado posmenopausia. Este procedimiento puede efectuarse en el consultorio o en el hospital tanto con anestesia general como con local. También puede ser complementada con control laparoscópico para evaluar permeabilidad tubaria o complementando el manejo de endometriosis.

**Culdoscopia.** Técnica quirúrgica que sitúa puertos de 5 a 12 mm a través de la vagina y dentro de la cavidad pélvica para visualizar y operar. La culdoscopia de hecho, proporciona visión laparoscópica de la cavidad abdominal y hace factible la realización de procedimientos quirúrgicos si ésta se complementa con puertos colocados en la pared abdominal, retirándose las piezas quirúrgicas, (apéndice, vesícula, etc.), por la vagina. En la culdoscopia se utiliza un telescopio rígido, el ángulo visual del telescopio varía de 0° a 90°, se pueden realizar procedimientos terapéuticos utilizando lentes con ducto de trabajo. La paciente puede ser colocada en posición de litotomía o en genupectoral para la cirugía. La mayoría de los casos requieren distensión con gas para la visualización, sin embargo, cuando se usa la posición genupectoral puede no ser indispensable. Esta técnica es utilizada para diagnóstico en infertilidad, dolor pélvico, para ligadura tubaria, quiste de ovario, lisis de adherencias y biopsia de endometriosis. El procedimiento puede realizarse con anestesia local, regional o general. Normalmente es un procedimiento hospitalario, pero también se ha realizado en unidades de cirugía ambulatoria e incluso, en el consultorio.

**Culdoscopia flexible.** A diferencia de la culdoscopia convencional, utiliza puertos de 5 mm o menores. Un telescopio flexible permite una retrovisión al curvearse en ángulos que van de 0° a 180°, las indicaciones para estos procedimientos son similares a las de la culdoscopia rígida. Su principal ven-

taja es la posibilidad de visualizar todos los segmentos, gracias a la maniobrabilidad de la lente flexible.

**Microculdoscopy.** Procedimiento similar a la culdoscopy que utiliza ópticas de diámetros de aproximadamente 3 mm con hidroflotación. La microculdoscopy es utilizada en procedimientos diagnósticos tales como el embarazo ectópico.

**Laparoscopia asistida por micro-culdoscopy.** Este método utiliza a la culdoscopy para asistir a la laparoscopia o a la microlaparoscopia. Toma las ventajas de ambas técnicas y permite la colocación de trócares de mayor calibre vía la ruta vaginal, pudiendo utilizarse dicho puerto tanto para visualización como para extracción de piezas, permitiendo con ello el uso de trócares de menor calibre para la realización de procedimientos laparoscópicos. La entrada culdoscópica se realiza con visión laparoscópica, el Dr. D.A. Tsin es quien ha logrado en los últimos años el resurgimiento de la culdoscopy y la ha popularizado.<sup>78</sup>

**Conversión inversa.** Como se exemplificó previamente, en ocasiones los cirujanos se ven ante la disyuntiva de tener que ampliar una incisión o de iniciar una segunda incisión por un diagnóstico equivocado, mala apreciación del problema o planeación equívoca de la cirugía, en la actualidad y ante dichas circunstancias, efectivamente se cuenta con la posibilidad de efectuar el cambio (la conversión), de una cirugía abierta a técnica laparoscópica a lo que hemos denominado “conversión inversa”, enriqueciendo este mismo concepto, debemos considerar que esta ruta, también puede ser utilizada por ejemplo al cambiar de un procedimiento micro-laparoscópico a uno mini-laparoscópico, a uno laparoscópico convencional, a uno puerto-mano asistido, etc.

**Cirugía laparoscópica en gravedad “0”.** Los vuelos espaciales así como las estaciones espaciales se han convertido desde hace muchos años en verdaderos laboratorios de cirugía experimental, diversas técnicas quirúrgicas e hipótesis fisiológicas han sido evaluadas y demostradas en dichos ambientes, mismas que han sido extensamente documentadas, la cirugía laparoscópica no ha sido la excepción y plantea una serie de posibilidades interesantes para el futuro.<sup>89,94</sup>

**Cirugía endo o intra-luminal asistida por laparoscopia en versión mini y micro.** En la actualidad, un número

de procedimientos laparoscópicos pueden complementarse o asistirse con tecnología endo o intra-luminal, esto sobre todo si pensamos en abordajes simultáneos, p.e. para resección de lesiones intragástricas, colónicas e incluso en procedimientos endo-tubáricos ginecológicos. Esta alternativa también se presenta como promisoria y con el perfeccionamiento de la tecnología se antoja interesante.

## NIVELES DE CONVERSIÓN EN CIRUGÍA LAPAROSCÓPICA

### Nuestra propuesta actual

Tomando en cuenta todos los enunciados anteriores, los cuales por demás pensamos que justifican nuestra inquietud de redefinir la conversión en cirugía laparoscópica, surge la necesidad de proponer o postular los distintos niveles de conversión, es decir, con qué recursos contamos y cómo pasar de un procedimiento a otro a conveniencia del cirujano o de su grupo quirúrgico en beneficio del paciente o intentando con ello aplicar la mejor posibilidad quirúrgica para la resolución de una patología intra-abdominal determinada.

Si consideramos todas las opciones con las que contamos y apreciamos el hecho de que en realidad se puede convertir de una a otra, dependiendo de las posibilidades en cuanto a equipo y disponibilidad del mismo o en base al entrenamiento con el que cuenta el equipo quirúrgico que lleva a cabo dichos procedimientos, podríamos armar efectivamente una telaraña de muy difícil comprensión. Con el ánimo de sintetizar estos conceptos, nuestra propuesta se resume como se presenta en el cuadro 1.

## CONCLUSIONES

Consideramos que es importante sistematizar el trabajo cotidiano de la práctica de la cirugía. En lo referente al término de conversión en cirugía laparoscópica, su interpretación y aplicación ha tenido una evolución tan significativa en los últimos años, que para la mejor comprensión de su utilidad, requiere de formalizar una propuesta en cuanto al paso de un tipo de procedimiento a otro lo que en sí mismo constituyen los niveles de conversión y por ello su importancia.

## REFERENCIAS

1. Semm K. Endoscopic appendectomy. *Endoscopy* 1983; 15: 59.
2. Satava RM, Jones S. La nueva tecnología. En: Cueto J, Weber A. (eds). *Cirugía laparoscópica*. México: Mc Graw-Hill-Interramericana, 1997: 9-12.
3. Mac Fayden BV Jr. Change is inevitable. *Surg Endosc* 1999; 13: 1-2.
4. Cervantes J. El desarrollo de la cirugía laparoscópica en México. Perspectiva personal. En: *Rev Mex Cir Endosc* 2000; 1(1): 2-5.
5. Álvarez CR. Del paleocirujano al cibernauta de la cirugía. *Cir Gen* 2000; 22: 78.
6. Reddick EJ. Historia de la colecistectomía laparoscópica. De dónde venimos, dónde estamos, y hacia dónde vamos. En: *Rev Mex Cir Endosc* 2001; 2(1): 36-39.
7. Shapiro S, Partlow M, Daykhousky L, Gordon L. The use of models in laparoscopic education. In: Szabó Z, Lewis J, Fantini G (eds). *Surgical technology international*. IV. San Francisco: Universal Medical Press, 1994: 1195-1611.

8. Merryl J, Preminger G, Babayan R, Merryl GR. Surgical simulation using virtual reality technology: Design, implementation and implication. In: Szabó Z (ed). *Surgical technology international III*. San Francisco: Universal Medical Press, 1994: 124-140.
9. Statements on emerging surgical technologies and the evaluation of credentials. Statement from the American College of Surgeons. *Surg Endosc* 1995; 9: 207-8.
10. Chousleb A, Hernández MC, Heredia N, Lasky D, Carrasco A. La rata como modelo animal para la enseñanza e investigación de cirugía laparoscópica. *Cirujano General* 1996; 18: 221-227.
11. Forde K, Ponsky J, Birkett D, Jonassen O. *Training and credentialing in new surgical technology*. SAGES 2000 meeting of the millennium. Atlanta, Georgia, March 29-April 1, 2000.
12. Hasson HM. A modified instrument and method for laparoscopy. *Am J Obstet Gynecol* 1971; 15: 886-7.
13. Roy GM, Bazzurini L, Solima E, Luciano A. Safe technique for laparoscopic entry into the abdominal cavity. *J Am Assoc Gynecol Laparosc* 2001; 8: 519-28.
14. Champault G, Cazacu F, Taffinder N. Serious trocar accidents in laparoscopic surgery: a French survey of 103,852 operations. *Surg Laparosc Endosc* 1996; 6: 367-70.
15. Hashizume M, Sugimachi K. Needle and trocar injury during laparoscopic surgery in *Japan Surg Endosc* 1997; 11: 1198-201.
16. Cervantes J, Chousleb A, Rojas G, Shuchleib S, Castillo A, Leyegui M. *Catastrophic iatrogenic injuries in laparoscopic surgery*. 6<sup>th</sup> World Congress of endoscopic surgery. Rome, Italy 1998; 97.
17. Hanney RM, Carmalt HL, Merret N, Tait N. Use of the Hassan cannula producing major vascular injury at laparoscopy. *Surg Endosc* 1999; 13: 1238-40.
18. Catarci M, Carlini M, Gentileschi P, Santoro E. Major and minor injuries during the creation of pneumoperitoneum. A multicenter study on 12,919 cases. *Surg Endosc* 2001; 15(6): 566-9.
19. Chandler JG, Corson SL, Way LW. Three spectra of laparoscopic entry access injuries. *J Am Coll Surg* 2001; 192: 490-1.
20. Schafer M, Laufer M, Krahenbuhl L. Trocar and Veress needle injuries during laparoscopy. *Surg Endosc* 2001; 15: 275-80.
21. Rantanen TK, Salo JA, Sipponen JT. Fatal and live-threatening complications in antireflux surgery: Analysis of 5,502 operations. *Br J Surg* 1999; 86: 1573-77.
22. Lasky D, Benbassat M, Rescala E, Cervantes F, Greenspun M. Trócar de Lasky para cierre de puertos en cirugía laparoscópica. *An Med Asoc Med Hosp ABC* 1998; 43: 10-14.
23. Braghetto I, Csedenes A, Debandi A. Correlation among ultrasonographic and videoscopic findings of the gallbladder; surgical difficulties and reasons for conversion during laparoscopic surgery. *Surg Lap Endosc* 1997; 7: 310-315.
24. Shapiro A, Costello C, Harkabus M. Predicting conversion of laparoscopic cholecystectomy or acute cholecystitis. *JSLS* 1999; 3: 127-130.
25. Brodsky A, Matter E, Sabo A. Laparoscopic cholecystectomy for acute colecistitis: Can the need of conversion and the probability of complications be predicted? *Surgical Endosc* 2000; 14: 755-760.
26. Granados JJ, Nieva R, Olvera G, Londaiz R, Cabal KE, Sánchez D, Martínez G, Guerrero F, Pérez C. Criterios de conver-
- sión de cirugía laparoscópica a cirugía abierta y complicaciones poscolecistectomía: Una estadificación preoperatoria. *Rev Mex Cir Endosc* 2001; 2: 134-141.
27. Sutter M, Meyer A. A 10-year experience with the use of laparoscopic cholecystectomy for acute cholecystitis: is it safe? *Surg Endosc* 2001; 15(10): 1187-92.
28. Schafer M, Krahenbuhl L, Buchler MW. Predictive factors for the type of surgery in acute cholecystitis. *Am J Surg* 2001; 182: 291-7.
29. Wullstein C, Barkhausen S, Gross E. Results of laparoscopic vs conventional appendectomy in complicated appendicitis. *Dis Colon Rectum* 2001; 44: 1700-5.
30. Esposito C, Mattioli G, Monguzzi GL, Montinaro L, Ricciopietrini G, Aceti R, Messina M, Pintus C, Settimi A, Espisito G, Jasonni V. Complications and conversions of pediatric videosurgery: The Italian multicentric experience on 1,689 procedures. *Surg Endosc* 2002; 16: 795-8.
31. Liu SI, Siewert B, Raptopoulos V, Hodin RA. Factors associated with conversion to laparotomy in patients undergoing laparoscopic appendectomy. *J Am Coll Surg* 2002; 194: 298-305.
32. Lal P, Agarwal PN, Malik VK, Chakravarti AL. A difficult laparoscopic cholecystectomy that requires conversion to open procedure can be predicted by preoperative ultrasonography. *JSLS* 2002; 6: 59-63.
33. Ellis H. *Appendix in Maingot's abdominal operations*. 9<sup>th</sup> ed. 1990 Appleton & Lange, Norwalk, Conn. USA.
34. Zucker KA, Pitcher DE, Martin DT, Ford RS. Laparoscopic-assisted colon resection. *Surg Endosc* 1994; 8: 12-18.
35. Esposito C. One-trocar appendectomy in pediatric surgery. *Surg Endosc* 1998; 12: 177-178.
36. Inohue H, Takeshita K, Endo M. Single-port laparoscopy assisted appendectomy under local pneumoperitoneum condition. *Surg Endosc* 1994; 8: 714-716.
37. Kala Z, Hanke I, Neumann C. A modified technic in laparoscopy assisted appendectomy a transumbilical approach through a single port. *Rozhl Chir* 1996; 75: 15-18.
38. García A, Gagner M. *Cirugía gástrica por laparoscopia; cirugía laparoscópica asistida con la mano*. Cirugía laparoscópica y toracoscópica. Cervantes J, Patiño F. Ed. McGraw-Hill, Interamericana 1997; 205.
39. Jiang JK, Chen WS, Yang SH, Lin TC, Lin JC. Gasless laparoscopy-assisted colorectal surgery. *Surg Endosc* 2001; 15: 1093-7.
40. Carus T, Coburg AJ. Laparoscopic hand-assisted operation. Review of the literature and initial personal experiences with the HandPort System. *Chirurg* 2001; 72: 958-64.
41. Cervantes F, Castorena G, Melgoza D, Lasky D, Flores CW. Apendicectomía asistida por laparoscopia. Informe Preliminar. *Cir Gen* 2002; 24: 44-46.
42. Takegami K, Sata N, Kawaguchi Y, Kubota Y. A new preoperative grading system for predicting the operative conditions for abdominal wall-lifting laparoscopic cholecystectomy. *Surg Today* 2002; 32: 129-33.
43. Antonetti MC, Killelea B, Orlando R 3rd. Hand-assisted laparoscopic liver surgery. *Arch Surg* 2002; 137: 407-11.
44. Targarona EM, Balague C, Cerdan G, Espert JJ, Lacy AM, Visa J, Trias M. Hand-assisted laparoscopic splenectomy (HALS) in

- cases of splenomegaly; a comparison analysis with conventional laparoscopic splenectomy. *Surg Endosc* 2002; 16: 426-30.
45. Eypasch E, Troidl H, Mennigen R. Laparoscopy via an indwelling cannula: an alternative to planned relaparotomy. *Br J Surg* 1992; 79: 1368.
46. Nassar A. "Second-look" laparoscopy in the management of acute mesenteric ischaemia. *Br J Surg* 1994; 81: 1083.
47. Waclawiczek HW, Sungler P, Boeckl O. Bedside laparoscopy (BSL) for postoperative follow-up of mesenteric infarct and diffuse peritonitis. *Langenbecks Arch Chir Suppl Kongressbd* 1997; 114: 708-10.
48. Lasky D, Chousleb A, Hernández MC, Greenspun M, Benbassat M. Trócar para segunda visión laparoscópica. Técnica de Lasky, una nueva alternativa en cirugía. *An Med Asoc Med Hosp ABC* 1997; 42: 6-11.
49. Hanisch E, Schmadera TC, Encke A. Surgical strategies-anastomosis or stoma, a second look-when and why? *Langenbecks Arch Surg* 1999; 384: 239-42.
50. Seshadri PA, Poulin EC, Mamazza J, Schlachta CM. Simplified laparoscopic approach to "second-look" laparotomy: a review. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 1999; 9(4): 286-9.
51. Calik A, Bilgin Y, Kucuktulu U, Piskin B, Cinel A. Laparoscopic abdominal observation method without anesthesia for preventing unnecessary second-look procedures: short report. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 1999; 9(2): 148-50.
52. Chapron C, Guibert J, Fauconnier A, Vierira M, Dubuisson JB. Adhesion formation after laparoscopic resection of uterosacral ligaments in women with endometriosis. *J Am Assoc Gynecol Laparosc* 2001; 8: 368-73.
53. Abuzeid MI, Ashraf M, Shamma FN. Temporary ovarian suspension at laparoscopy for prevention of adhesions. *J Am Assoc Gynecol Laparosc* 2002; 9: 98-102.
54. Curto J, Tilli M, Vazquez A, Sobral F, Rebon P, Partamian J. Is microlaparoscopy useful in the diagnosis and follow-up of endometriosis? *Fertil Steril* 2002; 77(1): S38.
55. Ikeda F, Bernardini MA, Vanni D, Vasconcelos A, Pinotti JA, Abrao MS. A comparison of microlaparoscopy under sedation, microlaparoscopy under general anesthesia and conventional laparoscopy for diagnosis and treatment of pelvic endometriosis in early stages. *Fertil Steril* 2002; 77(1): S21.
56. Gagner M, García-Ruiz A. Technical aspects of minimally invasive abdominal surgery performed with needlescopic instruments. *Surg Laparosc Endosc* 1998; 8: 171-179.
57. Rosser JC, Palter SF, Rodas EB, Prosst RL, Rosser LE. Mini-laparoscopy without general anesthesia for the diagnosis of acute appendicitis. *J Soc Laparoendosc Surg* 1998; 2: 79-82.
58. Ngoi S, Goh P, Kok K, Cheah K. Needlescopic or minisite-cholecystectomy. *Surg Endosc* 1999; 13: 303-305.
59. Bisgaard T, Klarskof B, Trap R, Kehlet H, Rosenberg J. Pain after microlaparoscopic cholecystectomy: a randomized double-blind controlled study. *Surg Endosc* 2000; 14: 340-344.
60. Scwnk W, Neudecker J, Mall J, Bohm B, Muller J. Prospective randomized blinded trial of pulmonary function, pain, and cosmetic results after laparoscopic vs microlaparoscopic cholecystectomy. *Surg Endosc* 2000; 14: 345-348.
61. Matthews BD, Mostafa G, Harold KL, Kercher KW, Reardon PR, Heniford BT. Minilaparoscopic appendectomy. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 2001; 11: 351-5.
62. Melgoza C, Hesiquio R, Lasky D, Schenk L, Hidalgo F. Funduplicatura laparoscópica con trócares de 5 mm ¿evita las heridas pos-incisionales? *Cir Gen* 2001; 23: 25-28.
63. Mamazza J, Schlachta CM, Seshadri PA, Cadeddu MO, Poulin EC. Needlescopic surgery. A logical evolution from conventional laparoscopic surgery. *Surg Endosc* 2001; 15: 1208-12.
64. Pace DE, Chiasson PM, Schlachta CM, Poulin EC, Boutros Y, Mamazza J. Needlescopic fundoplication. *Surg Endosc* 2002; 16: 578-580.
65. Szabó Z, Biggerstaff GD. Laparoscopic tubo-tubal anastomosis: Laparoscopic microsurgery in gynecology. In: Szabó Z, Lewis J, Fantini G (eds). *Surgical technology international*. IV. San Francisco: Universal Medical Press, 1994: 333-341.
66. Gomel V. From microsurgery to laparoscopic surgery: a progress. *Fertil Steril* 1995; 63: 464-468.
67. Lasky D, Chousleb A, Hernández MC, Greenspun M. Microcirugía endoscópica en el cuello utilizando a la rata como modelo experimental. *An Med Asoc Med Hosp ABC* 1997; 42: 113-116.
68. Chousleb A, Lasky D, Hernández MC, Orozco P, Greenspun M, Heredia N, Shuchleib S, Carrasco A. Microcirugía videoscópica técnica asistida aplicada al diseño de procedimientos diversos utilizando a la rata como modelo experimental. *An Med Asoc Med Hosp ABC* 1998; 43(1): 5-9.
69. Zhu L, Wong F, Parker J, Reid G. Microlaparoscopy surgery. *Chin Med J (engl)* 1999; 112: 771-4.
70. Chousleb A, Hernández MC, Shuchleib S, Rodríguez P, Lasky D. Anastomosis laparoscópica de cuernos uterinos. Técnica microquirúrgica y anastomosis con adhesivo de fibrina. *Rev Mex Cir Endosc* 2001; 2: suplemento 1: S4.
71. Ikeda F, Abrao MS, Podgaec S, Nogueira AP, Neme RM, Pinnotti JA. Microlaparoscopy in gynecology: analysis of 16 cases and review of literature. *Rev Hosp Clin Fac Med Sao Paulo* 2001; 56: 4: 115-8.
72. Cha SH, Lee MH, Kim JH, Lee CN, Yoon TK, Cha KY. Fertility outcome after tubal anastomosis by laparoscopy and laparotomy. *J Am Assoc Gynecol Laparosc* 2001; 8: 348-52.
73. Radwan J, Bielak A, Banaszczak R, Pawlicki J. The effects of micro-laparoscopic ovarian electrocautery as a method of polycystic ovary syndrome treatment. *Gynekol Pol* 2001; 72: 642-6.
74. Tiras MB, Gokce O, Noyan V, Zeyneloglu HB, Guner H, Yildirim M, Risquez F. Comparison of microlaparoscopy and conventional laparoscopy for tubal sterilization under local anesthesia with mild sedation. *J Am Assoc Gynecol Laparosc* 2001; 8: 385-8.
75. Mazdismian F, Palmieri A, Hakakha B, Hakakha M, Cambridge C, Lauria B. Office microlaparoscopy for female sterilization under local anesthesia. A cost and clinical analysis. *J Reprod Med* 2002; 47: 97-100.
76. Dávila F, Zavala A. *Aditamentos útiles en cirugía mini-laparoscópica*. Memorias IX Curso Internacional de Cirugía Endoscópica, Acapulco, 2000: 11.
77. Dávila F, Dávila U, Montero JJ, Lemus J, López FX, Villegas J. Colecistectomía laparoscópica con un solo puerto visible subxifoideo de 5 mm. En: *Rev Mex Cir Endosc* 2001; 2: 16-20.

78. Tsin DA, Colombero LT, Mahmood D, Padouvas J, Manolas P. Operative culdolaparoscopy: a new approach combining operative culdoscopy and minilaparoscopy. *J Am Assoc Gynecol Laparosc* 2001; 8: 438-41.
79. Go PM, Payne JH, Satava RM, Roser JC. Teleconferencing bridges two oceans and shrinks the surgical world. *Surg Endosc* 1996; 10: 105-6.
80. Garcia-Ruiz A, Gagner M, Miller JH, Steiner CP, Hahn JF. Manual vs robotically assisted laparoscopic surgery in the performance of basic manipulation and suturing tasks. *Arch Surg* 1998; 133: 957-961.
81. Cadiere GB, Himpens J, Vertruyen M, Favretti F. The world's first obesity surgery performed by a surgeon at a distance. *Obes Surg* 1999; 9: 206-209.
82. Marescaux J, Mouret PH, Buess G, Stava R, Diegeler A. *Education and training*. Plenary Session. Hightech in lap-surgery, what for? 8th International Congress of European Association for Endoscopic Surgery. Nice, France June 28-July 1, 2000: 1.
83. Li R, Jensen J, Hill J, Bowersox JC. Quantitative evaluation of surgical task performance by remote-access endoscopic telementomanipulation. *Surg Endosc* 2000; 14: 431-435.
84. Mosso JVL, Minor MA, Larva, Maya E. Brazo robótico para sujetar y posicionar laparoscopios. Primer diseño y construcción en México. *Cir Ciruj* 2001; 69: 295-99.
85. Breda G, Nakada SY, Rassweiler JJ. Future developments and perspectives in laparoscopy. *Eur Urol* 2001; 40: 84-91.
86. Toracca L, Ismeno G, Franzè V, Alfieri O. The use of robotic technology in the LAST operation. *Ital Heart J* 2001; 2: 900-3.
87. Hashizume M, Shimada M, Tomikawa M, Ikeda Y, Takahashi I, Abe R, Koga F, Gotoh N, Konishi K, Maehara S, Sugimachi K. Early experiences of endoscopic procedures in general surgery assisted by a computer-enhanced surgical system. *Surg Endosc* 2002; 16: 1187-1191.
88. Miller HS. Cirugía robótica en México. Los sistemas inteligentes, perspectivas actuales y a futuro en el ámbito mundial. *Rev Mex Cir Endosc* 2003; 4: 45-50.
89. Raymond CA. When medical help is really far away. *JAMA* 1988; 259: 2343-2344.
90. Campbell MR, Billica RD. A review of microgravity surgical investigations. *Aviat Space Environ Med* 1992; 63: 524-528.
91. McCuaig K. Surgical problems in space: an overview. *J Clin Pharmacol* 1994; 34: 513-517.
92. Simmons SC. *Telemedicine: A Technology with space flight and terrestrial health care applications*. SAE tech paper series Conference report 951,613. 25<sup>th</sup> Int Conf on Environmental Systems, San Diego, 1995: 10-13.
93. Campbell MR, Billica RD, Jennings R, Johnston S. Laparoscopic surgery in weightlessness. *Surg Endosc* 1996; 10: 111-117.
94. Kirkpatrick AW, Campbell MR, Novinkov O. Blunt trauma and operative care in microgravity: review of microgravity physiology and surgical investigations with implications for critical care and operative treatment in space. *J Am Coll Surg* 1997; 185: 5.

*Correspondencia:*

**Dr. David Lasky M**  
Sur 132-108 desp. No. 308  
Col. Las Américas, 01120  
México D.F.

