

## ARTÍCULO ORIGINAL

# Comparación de costos totales en cirugía abierta vs. cirugía laparoscópica urológica, en el Centro Médico Nacional “20 de Noviembre” ISSSTE

Gómez-Villegas R, Cortez-Betancourt R, Velarde-Carrillo A, Guzmán-Hernández F,  
Díaz-García C, Ramírez-Gallardo G, Mojarrero-Rodríguez C y Huante-Pérez A.

### RESUMEN

Desde sus inicios y hasta hace unos años, la cirugía laparoscópica era considerada como un procedimiento que no podía superar a la cirugía abierta. Existían argumentos válidos, tales como complicaciones fatales y costos muy elevados, además de las descalificaciones por parte de sociedades y colegios internacionales. Al paso del tiempo y con respaldo de la tecnología, se fueron implementando materiales económicos con menos margen para complicaciones. Con el tiempo mejoran insufladores de CO<sub>2</sub>, monitores y telescopios cada vez con mayor resolución. Al mismo tiempo, se acondicionan gimnasios de práctica con animales, los cuales permiten mejorar en corto plazo la curva de aprendizaje y así aprender de errores. En la actualidad, la cirugía laparoscópica se realiza en prácticamente toda técnica quirúrgica y para cualquier patología, convirtiéndose en el método quirúrgico de elección por cirujanos y pacientes. Sin embargo, no hay una cultura institucional para capacitar sistemáticamente a los cirujanos, para que de esta forma se recurra inicialmente a este recurso.

La cirugía laparoscópica se encuentra en una etapa de transición en cuanto a la aceptación como un procedimiento útil, poco agresivo y mucho más económico que una cirugía abierta. También se ha visto una recuperación mucho más rápida, en

### SUMMARY

*Up until a few years ago, it was not considered possible for laparoscopic surgery to be more advantageous than open surgery. There were many valid arguments supporting this perception, such as fatal complications and high cost, along with its disqualification by international societies and colleges. Advances in technology have provided the implementation of more economical materials that produce fewer complications. CO<sub>2</sub> insufflators, monitors and telescopes now have better resolution quality. Surgical training workshops using animals have been adapted, providing rapid improvement in the learning curve and the opportunity to learn from mistakes. Laparoscopic surgery is presently performed in practically every surgical technique, becoming the surgical method of choice for both surgeons and patients. However, an institutional culture promoting the systematic training of surgeons so that laparoscopy can be initially resorted to does not exist.*

*Laparoscopic surgery is in a period of transition in relation to being accepted as a useful procedure – one that is less aggressive, has a faster patient recuperation period and is much more economical than open surgery. However, many doctors, as well as hospital administrators, believe that the procedure is not economical and that it is only of benefit to the patient.*

Centro Médico Nacional “20 de Noviembre”, ISSSTE, México, D.F.

relación con la cirugía abierta. Sin embargo, tanto médicos como administradores de hospitales creen que el procedimiento no es económico y que el beneficio es sólo para el paciente.

El objetivo de esta investigación es demostrar los principales beneficios, así como el ahorro en materiales quirúrgicos, días camas y días de recuperación otorgados en cirugía urológica laparoscópica *vs.* cirugía abierta.

*The objective of this study is to demonstrate the principal benefits obtained from urological laparoscopic surgery *vs.* open surgery in relation to economic savings in surgical materials, hospital stay and length of recuperation period.*

## INTRODUCCIÓN

### Antecedentes

Fue en 1901 cuando G. Kellling, de Alemania, experimentó por primera vez la excitación de explorar la cavidad abdominal en un perro, utilizando un cistoscopio Nitze. Nueve años después, Jacobaeus aplicó esta técnica al abdomen humano. Así a través de las audaces acciones de estos dos investigadores independientes y con ayuda de una pieza de equipo urológico nació la laparoscopia.<sup>1-3</sup>

En los siguientes 30 años hubo mejoras considerables en la óptica e instrumental laparoscópicos. En 1960 y 1970, Hulka y Semm, fueron considerados pioneros de la laparoscopia moderna, sin embargo, ésta se pensó principalmente como procedimiento diagnóstico.<sup>4,5</sup>

En 1998, un informe clínico de F. Dubois de Francia describió la primera colecistectomía laparoscópica y por medio de Olsen se extendió la cirugía laparoscópica por todo Estados Unidos hasta el presente.

A principios de 1988, Winfield y Rayn empezaron a realizar procedimientos urológicos de diversas patologías, en animales de experimentación.<sup>6,8</sup>

Posteriormente, aumentaron los procedimientos laparoscópicos aplicados a la urología con un incremento significativo de interés de parte de los cirujanos urólogos.

Después de la exaltación inicial y abundancia de reportes de casos, no hubo duda que la cirugía laparoscópica en urología llegó para quedarse.<sup>9</sup>

La situación actual y el futuro de esta práctica, se señalan en esta revisión. De esta manera se men-

cionan aspectos fundamentales en relación con la técnica y equipo básico para poder comprender los costos y beneficios.<sup>10-12</sup>

### Técnica y equipo básico

Los principios generales de la cirugía laparoscópica es muy diferente a la cirugía abierta. Se requiere que el cirujano esté familiarizado con un nuevo grupo de instrumentos y equipo. Este procedimiento “técnico-intensivo”, requiere que el cirujano conozca una gran variedad de instrumentos laparoscópicos, como el insuflador de CO<sub>2</sub>, agujas, tipo trocares, vainas, separadores, tijeras, aplicadores de grapas, sondas, agujas de coagulación monopolar y bipolar, implementos de irrigación y succión por mencionar algunos.

### Evaluación preoperatoria del paciente

Para garantizar el éxito, cualquier cirujano debe de estar conciente de las indicaciones y contraindicaciones de la operación. Éstas pueden ser relativas o absolutas.

*Relativas:* Obesidad importante y hernia hiatal, hernia umbilical, obstrucción intestinal, cirugía intraperitoneal previa importante, infección de pared abdominal.

*Absolutas:* Peritonitis generalizada, enfermedad obstructiva grave de vías respiratorias, cuagulopatía (incurable), enfermedad cardiaca (inoperable), choque y obesidad mórbida.

## Preparación del quirófano

Antes de que llegue el paciente a quirófano, los cirujanos deben acomodar el equipo e instrumental para el procedimiento laparoscópico, así se reducirán los retrasos, sorpresas inesperadas y frustraciones que puedan retrasar el procedimiento quirúrgico y prolongar las horas de quirófano innecesarias.

El último problema potencial que se necesita considerar, es la colocación segura del equipo laparoscópico alrededor del paciente, de tal modo que exista espacio suficiente para cirujano, asistente equipo de anestesiología y enfermería.

## Posición y preparación del paciente

Después de administrar la anestesia general, se coloca una sonda de Foley en la vejiga de los pacientes y se pone a drenaje directo.

Se coloca sonda orogástrica para todos los procedimientos abdominales. Cuando la cirugía será prolongada, la anestesia general es la recomendada, ya que el neumoperitoneo con CO<sub>2</sub> causará irritación diafragmática y peritoneal general. Existe controversia por el uso de óxido nitroso inhalado que siempre causa distensión intestinal y que interfiere en el procedimiento.

## Formación de neumoperitoneo

Esto puede lograrse mediante la técnica cerrada (aguja de Veress) o abierta (cánula de Hassan).

### Técnica de la aguja de Veress (cerrada)

Con una hoja de bisturí n.º 15, se realiza una pequeña incisión a través de la piel del abdomen en el lugar seleccionado. Por lo general, el borde inferior del ombligo es el lugar escogido por que la pared abdominal anterior es muy delgada a ese nivel, sin embargo, con experiencia la aguja de Veress puede colocarse con seguridad en los cuadrantes superior o inferior del abdomen lateral a los músculos rectos. Para cirugía renal o suprarrenal, el autor inserta como rutina la aguja de Veress en el cuadrante superior, justo por debajo del margen costal.

La técnica preferida es la cuidadosa presión continua nivel de la incisión abdominal sintiendo dos puntos de resistencia: las capas aponeuróticas y el peritoneo. Una prueba importante para determinar la posición correcta de la aguja de Veress es la prueba de la gota de solución salina,

la inyección de 5 a 10 mL de solución salina podrá fluir con facilidad hacia la cavidad peritoneal sin retorno cuando se realiza reaspiración. Como corroboración final, la presión intraperitoneal de insuflación, comenzará en una presión basal de 7 mmHg. Y se aumentará poco a poco conforme pase el neumoperitoneo. Una presión intraperitoneal inicial elevada y poco flujo de CO<sub>2</sub> sugiere una posición incorrecta.

## Insuflación

Se inicia a dos litros por minuto y puede incrementarse a flujo máximo, hasta que el abdomen se vuelva timpánico de manera difusa. El insuflador se calibra para llegar a una presión intraperitoneal máxima de 15 mmHg. El adulto masculino normal necesita de 4 a 6 litros de CO<sub>2</sub> para obtener una presión intraperitoneal de 15 mmHg.

En la actualidad, el CO<sub>2</sub> es el gas más utilizado para insuflación, su relativa solubilidad en sangre disminuye el riesgo de embolismo gaseoso; se estima que tendrá que pasar 500 mL de CO<sub>2</sub> directamente al torrente sanguíneo para producir un embolo gaseoso. El CO<sub>2</sub> no sufre combustión, por lo puede utilizarse junto con el electrocauterio y láser; sin embargo, el CO<sub>2</sub> es un irritante peritoneal y puede causar alteraciones ácido-base durante los procedimientos prolongados, el bióxido de carbono se convierte en el peritoneo en ácido carbónico y puede causar malestar postoperatorio. Es común el dolor en el hombro por irritación diafragmática por CO<sub>2</sub>. La absorción de este gas puede aumentar significativamente la PaCO<sub>2</sub> arterial y acidosis subsecuente por conversión de CO<sub>2</sub> a ácido carbónico.

Otros gases como el Xenón, Argón y Kriptón, pueden ser utilizados para procedimientos laparoscópicos, por no ser irritantes del diafragma ni el peritoneo, pero están limitados por sus altos costos.

## Inserción de la unidad telescopica trocar-vaina

Según la intervención urológica planeada, pueden necesitarse de 1 a 5 inclusiones de trabajo. Éstos se colocan bajo vigilancia laparoscópica televisión-video para que la punta del trocar pueda observarse penetrando la membrana peritoneal, de tal modo que pueda evitarse el intestino subyacente. La luz del laparoscópico contra la pared abdominal anterior, iluminando los vasos epigástricos superficiales y evitarse.

Las unidades trocar-vaina vienen en una variedad de tamaños que van desde 3 hasta 15 mm de diámetro. Los más comunes son de 5 a 10 mm para cirugía en adultos.

#### **Cirugía retroperitoneocópica (extraperitoneal)**

A pesar de que numerosos investigadores han experimentado esta vía, no fue sino hasta 1992 cuando Gaur, demostró que la distensión de un dispositivo de globo colocado directamente en el retroperitoneo podrá crear con rapidez y seguridad un espacio de trabajo. La técnica básica consta de una pequeña incisión baja en la aponeurosis del recto para la pelvis o en la aponeurosis dorso lumbar en el flanco. El espacio preperitoneal se crea digitalmente y luego se inserta el dispositivo de distensión con globo. También puede crearse un dispositivo casero utilizando el dedo de un guante quirúrgico, este dispositivo de distensión se insufla con solución salina de 800 a 1000 mL en adultos o 400 a 600 mL en niños. La insuflación retroperitoneal con CO<sub>2</sub> se lleva hasta 12 a 15 mmHg.

#### **Unidades laparoscópicas con televisión y video**

El laparoscopio que más se usa en adultos es de 10 mm de diámetro; para cirugía pediátrica se aconseja un minilaparoscopio de 5 o 2 mm. El sistema óptico laparoscópico que más se utiliza es un lente de 0 o 30°. La cámara laparoscópica óptima que se utiliza ahora es una unidad CCD (dispositivo cargado acoplado) de 3 chips de haz total que proporciona claridad de imagen y espectro de color. Además de la unidad de laparoscopio y televisión-video, se requiere una fuente de luz de xenón con ajustes automáticos para intensidad de luz variables.

#### **Instrumental laparoscópico**

El equipo para este tipo de cirugía puede subdividirse en siete categorías principales:

- 1) Instrumentos operativos de pinzamiento y disección; 2) instrumentos de incisión; 3) instrumentos de hemostasia y sutura; 4) instrumentos de aspiración-irrigación; 5) instrumentos de retracción; 6) sistema de fragmentación y atropamiento, y 7) equipo diverso, ultrasonido laparoscópico o sondas Doppler, coagulador de rayo de argón y bisturí armónico.

#### **Salida de cavidad abdominal**

Después de completar el procedimiento laparoscópico, es esencial salir de la cavidad peritoneal de un modo seguro y sistemático. Se remueven todos los dispositivos de trabajo bajo visión, así puede detectarse cualquier sangrado inesperado de la pared abdominal que pueda ocurrir. En adultos, todos los accesos de 10 mm o mayores se suturan con hilo absorbible de polidioxanona número 2-0. Antes de cerrar la fascia de la última incisión se elimina todo el CO<sub>2</sub>.

#### **OBJETIVO GENERAL**

Comparar los costos totales a corto, mediano y largo plazos, entre la cirugía laparoscópica vs. cirugía abierta en el paciente urológico, en el periodo del 10 de enero del 2005 al 30 de septiembre del 2006 en el Centro Médico Nacional “20 de Noviembre”.

#### **Diseño**

Esta investigación es descriptiva y se basa en la revisión de expedientes sin que se hayan precisado las condiciones de estudio.

#### **Grupos de estudio**

Grupo de 30 pacientes sometidos a cirugía urológica laparoscópica vs. 30 pacientes sometidos al mismo procedimiento por cirugía abierta, en el periodo del 10 de enero del 2005 al 30 de septiembre del 2006 en el Centro Médico Nacional “20 de Noviembre” ISSSTE.

Se incluyeron a pacientes sometidos a cirugía urológica consecutivos por vía laparoscópica pura y cirugía abierta, de cualquier grupo de edad y sexo. Todos intervenidos en un centro hospitalario (Centro Médico Nacional “20 de Noviembre” ISSSTE), en el periodo comprendido del 10 de enero del 2005 al 30 de septiembre del 2006.

#### **RESULTADOS Y ANÁLISIS**

##### **Estadístico**

Se hizo un análisis descriptivo con promedios y porcentajes. El análisis estadístico se realizó con el programa SPSS versión 12.

La información fue recabada y avalada por el departamento de admisión Hospitalaria, del CMN “20 de Noviembre” ISSSTE.

Gráfica 1. Rangos de edad y número de casos.

Rango de edad	Número
20-29	8
30-39	10
40-49	15
50-59	10
60-69	10
70-79	7

Gráfica 2. Patología y número de casos con porcentaje.

Patología urológica	Número	%
Cáncer de vejiga	1	3
Carcinoma renal	3	10
Litiasis ureteral	4	14
Litiasis ureteropielíctica	4	14
Estenosis ureteropielíctica	5	16
Patología renal benigna	12	40
Divertículo Vesical	1	3

Encontramos que se realizó procedimientos quirúrgicos en 38 mujeres (63%) y 22 hombres (37%), refiriendo mayor cantidad de mujeres afectadas con patología urológica.

La edad promedio de los pacientes que fueron sometidos a un procedimiento urológico fue variada, con un rango de 40-49 años, como el grupo de más afectación (gráfica 1).

En la gráfica 2 se demuestra el tipo de procedimiento realizado bajo cirugía laparoscópica, comparado con cirugía abierta en cuanto al número y porcentaje del mismo.

En la gráfica 3, se especifica el costo del procedimiento desde el momento que el paciente ingresa a quirófano hasta que sale a la sala de recuperación en cirugía abierta.

Gráfica 3. Cirugía abierta y costo total en pesos m/n.

Tipo de cirugía	Costo por procedimiento abierto
Cistoprostatectomía	\$48,000.00 +/- 2000
Nefrectomía radical	\$45,000.00 +/- 2000
Ureterolitotomía	\$22,000.00 +/- 2000
Pielolitotomía	\$25,000.00 +/- 2000
Plastia ureteropielíctica	\$45,000.00 +/- 2000
Nefrectomía simple	\$40,000.00 +/- 2000
Divertículo vesical	\$20,000.00 +/- 2000

Gráfica 4. Cirugía laparoscópica y costo total en pesos m/n.

Tipo de cirugía	Costo por procedimiento laparoscópico
Cistoprostatectomía laparoscópica	\$56,000.00
Nefrectomía radical	\$53,000.00
Ureterolitotomía	\$30,000.00
Pielolitotomía	\$33,000.00
Plastia ureteropielíctica	\$53,000.00
Nefrectomía simple	\$48,000.00
Divertículo vesical	\$28,000.00

En la gráfica 4, se especifica el costo del procedimiento desde el momento que el paciente ingresa a quirófano hasta que sale a la sala de recuperación en cirugía laparoscópica agregando el costo del arrendamiento del equipo laparoscópico estimado en \$8,000.00.

La gráfica 5, estima el aumento del costo dependiendo de los días cama en promedio que permanecieron los pacientes hospitalizados, siendo el costo estimado en \$2,200 pesos, por día, más \$250 pesos de insumos siendo en total \$2,450.00.

La gráfica 6, estima el aumento del costo dependiendo de los días cama en promedio que permanecieron los pacientes hospitalizados. Tuvo un costo estimado de \$2,450.00.

**Gráfica 5.** Cirugía realizada con costo por procedimiento y estancia hospitalaria.

Tipo de cirugía	Costo por procedimiento abierto	Días cama
Cistoprostatectomía	\$72,500.00	10
Nefrectomía radical	\$57,250.00	5
Ureterolitotomía	\$34,250.00	5
Pielolitotomía	\$37,250.00	5
Plastia ureteropiélica	\$57,250.00	5
Nefrectomía simple	\$52,250.00	5
Divertículo vesical	\$32,250.00	5

**Gráfica 6.** Cirugía realizada con costo por procedimiento laparoscópico y estancia hospitalaria.

Tipo de cirugía	Costo por procedimiento laparoscópico	Días cama
Cistoprostatectomía Laparoscópica	\$70,700.00	8
Nefrectomía radical	\$60,350.00	3
Ureterolitotomía	\$37,350.00	3
Pielolitotomía	\$40,350.00	3
Plastia ureteropiélica	\$60,350.00	3
Nefrectomía simple	\$55,350.00	3
Divertículo vesical	\$35,350.00	3

## DISCUSIÓN

La cirugía laparoscópica es la técnica quirúrgica que permite realizar procedimientos, los cuales minimizan el trauma en el cuerpo, sin embargo, es indispensable tener las siguientes cosas: equipo e instrumentos básicos y acceso a las técnicas elementales. Además de los conocimientos en el manejo de las complicaciones y su entrenamiento específico.

Se requiere de un equipo completo para la realización de la cirugía, siendo indispensable para el éxito de la misma, por lo que recomendamos: Insuflador de alto flujo > de 20 litros por minuto, fuente de luz de xenón, generador de alta frecuencia bipolar o monopolar, dispositivo de irrigación y aspiración, disector ultrasónico, coagulador de alta frecuencia y cámara de alta resolución.

Consideramos lo anterior como el material mínimo necesario para poder realizar cualquier procedimiento laparoscópico.

La anestesia empleada en la cirugía urológica, tiene modificaciones debido a la posición en que se coloca al paciente, lo que pudiera presentar cambios en la fisiología normal. Los cambios más importantes que resaltar son: efectos cardiovasculares, debido a que el retorno venoso se incrementa por la posición de Trendelenburg y a su vez incrementa el gasto cardiaco. Los efectos pulmonares que se presentan son debidos al incremento de la presión intraabdominal y el desplazamiento cefálico del diafragma, disminuyendo la capacidad residual, vital y la compliance pulmonar.

Pueden presentarse complicaciones durante estos procedimientos. Los más frecuentes son: lesiones vasculares y lesión a otros órganos. La perforación de víscera hueca se presenta en 0.3 al 1.5%.

Existen referencias bibliográficas que refieren, requerimiento de un mínimo de 50 procedimientos laparoscópicos para disminuir el índice de complicaciones, sugiriendo que durante este entrenamiento, el cirujano laparoscopista debe ser supervisado por otro cirujano con mayor experiencia.

## CONCLUSIONES

Dado los resultados anteriormente obtenidos, se puede concluir que la cirugía laparoscópica se puede equiparar al costo de la cirugía abierta, ya que en procedimientos largos se llega a un tope económico del costo máximo no incrementando el valor de la cirugía por hora quirófano. Comparando a la cirugía abierta con la laparoscópica, esta última fue más económica, ya que los tiempos de estancia hospitalaria disminuyeron. Asimismo, comparando procedimiento por procedimiento, sólo se incrementa el costo del arrendamiento del equipo. Una vez que se tiene el equipo disponible en un hospital se reducen costos.

Se establece que los procedimientos laparoscópicos ocuparon menos días de internamiento que los procedimientos abiertos, aunado a esto

si se disminuyeran la estancia previa de los pacientes para que se les someta a una intervención quirúrgica laparoscópica, pudiéndose internar el mismo día del procedimiento. El costo por día cama disminuye por 24 horas. Lo que reduce los costos.

Sabemos que ambos tipos de procedimientos son seguros y eficaces, pero en cuestión de costo y eficiencia, la cirugía laparoscópica en urología aventaja a la abierta hoy en día.

De esta forma se concluye que la cirugía laparoscópica realizada con los insumos ya contemplados por la institución, es significativamente más barata que la cirugía abierta convencional, agregando la pronta recuperación del paciente.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Guillonneau B, Abbou CC, Doublet JD, Gaston R, Janetschek G, Mandressi A, Rassweiler JJ, Vallancien G. Proposal for an "European Scoring System for Laparoscopic Operations in Urology". *Eur Urol*. 2001; 40(1):2-6.
2. Rassweiler JJ, Fornara P, Webwr *et al*. Laparoscopic nephrectomy: the experience of the laparoscopy working group of the German urologic association. *J Urol*. 1998;160:18-21.
3. Ono Y, Katoh N, Kinukawa T, Matsura O, Ohshima S. Laparoscopic radical nephrectomy: the Nagoya experience. *J Urol*. 1997;158:19-23.
4. Tierney AC. Laparoscopic radical and partial nephrectomy. *World J Urol*. 2000; 18:249-256.
5. Shalhav AL, Elbahnasy AM, McDougall EM, Clayman RV. Laparoscopic nephroureterectomy for upper tract5 transitional cell cancer: technical aspects. *J Endourol*. 1998;12:345-53.
6. Jacobs SC, Cho E, Dunkin BJ, Flowers JL, Schweitzer E *et al*. Laparoscopic live donor nephrectomy: the University of Maryland 3-year experience. *J Urol*. 2000; 164:1494-1499.
7. Pattaras JG, Moore RG. Laparoscopic pyeloplasty. *J Endourol*. 2000;14:895-904.
8. Rassweiler JJ. Laparoscopic radical prostatectomy: technique and initial experiences Akt. *J Urol*. 2000; 31:238-247.
9. Janetschek G. Laparoscopic retroperitoneal lymph ride dissection: evolution of a new technique. *World J Urol*. 2000;18:267-271.
10. Mellinger BC. Varicocelectomy. *Tech Urol*. 1995;1:188-196.
11. Gill IS. Laparoscopic radical nephrectomy for cancer. *Urol Clin North Am*. 2000;27:707-719.
12. Fabrizio MO *et al*. Laparoscopic live donor nephrectomy. *Urology*. 1999;53:665-667.