

# APENDICITIS AGUDA. ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE PUERTO ÚNICO, LAPAROSCOPIA CONVENCIONAL VERSUS LAPAROTOMÍA

TATIANA FANDIÑO  
LUBÍN DARÍO MORALES  
CARLOS NÚÑEZ ZAPATA

## ACUTE APPENDICITIS. COMPARATIVE STUDY OF SINGLE PORT, CONVENTIONAL LAPAROSCOPIC VERSUS LAPAROTOMY

### RESUMEN

**Objetivo:** Comparar las tres técnicas de abordaje para la apendicectomía: puerto único (APU), laparoscopia convencional (ALC) y laparotomía (AL) en pacientes con diagnóstico de apendicitis aguda. **Métodos:** se realizó AL por incisión de McBurney, ALC por tres puertos y APU. Para las cirugías por APU y ALC se utilizó pinza de LigaSure Atlas™ 37cms Hand de 10mm (Covidien®) para ligar el mesoapéndice, sutura crómico catgut® 0 o endoloop® para ligar la base de la apéndice, en abierta o laparoscópica, respectivamente. Para la APU se utilizó el SILS Port™ (Covidien®). Se realizó un estudio comparativo, prospectivo, monocéntrico, entre abril 2014 y octubre 2014, en pacientes con diagnóstico de apendicitis aguda en el Hospital General del Este "Dr. Domingo Luciani" y que cumplieron los criterios de inclusión. **Resultados:** Se realizaron 58 apendicectomías, 20 AL, 20 ALC y 18 APU. El tiempo quirúrgico y la estancia hospitalaria fueron menores en las ALC con promedio de 47 minutos y 33,6 horas, respectivamente. La incidencia de complicaciones intraoperatorias y postoperatorias fueron mayores en las AL estableciéndose una relación estadísticamente significativa entre la técnica quirúrgica y la infección del sitio operatorio ( $p < 0,05$ ). La técnica quirúrgica influye en la manifestación de dolor en las primeras 08 horas de postoperatorio ( $p < 0,05$ ). **Conclusión:** La decisión del abordaje quirúrgico será determinado por la experiencia del cirujano y la disponibilidad del instrumental quirúrgico, sin embargo, la evidencia actual sugiere que la ALC debe ser considerada como primera elección.

### Palabras clave

Apendicectomía, laparotomía, laparoscopia convencional, puerto único, SILS.

### ABSTRACT

**Objective:** To compare the three techniques approach appendectomy: single port (SPA), conventional laparoscopy (CLA) and laparotomy (LA) in patients with acute appendicitis. **Methods:** LA was performed by McBurney incision, CLA was performed with three ports and SPA. LigaSure clamp 10mm Hand Atlas™ 37cms (Covidien®) was used to cut the mesoappendix, chromic suture catgut® 0 or endoloop® to ensure the base of the appendix, in open or laparoscopic, respectively. The SILS™ Port (Covidien®) was used for the SPA. A comparative, prospective, single-center study was conducted between April 2014 and October 2014, in patients with a diagnosis of acute appendicitis in East General Hospital "Dr. Domingo Luciani" and who met the inclusion criteria. **Results:** 58 appendectomies, 20 LA, 20 CLA and 18 SPA were performed. The operative time and hospital stay were lower in the CLA average of 47 minutes and 33.6 hours, respectively. The incidence of intraoperative and postoperative complications were higher on the LA establishing a statistically significant relationship between surgical technique and surgical site infection ( $p < 0.05$ ). The surgical technique influences the manifestation of pain in the first 08 hours postoperatively ( $p < 0.05$ ). **Conclusion:** The decision of surgical approach will be determined by the surgeon's experience and availability of surgical instruments, however, current evidence suggests that CLA should be considered as first choice.

### Key words

Appendectomy, laparotomy, conventional laparoscopy, single port, SILS.

La apendicitis es una patología quirúrgica de sencillo diagnóstico y tratamiento, sin embargo, no siempre fue así. Hace más de cinco siglos cuando se empezaban a realizar los primeros dibujos del apéndice cecal por los grandes anatomistas de antaño, la apendicitis ya constituía un importante y fatal problema de salud. La decisión de extirpar el apéndice como tratamiento definitivo de la apendicitis se consolidó 3 siglos después, cuando Charles McBurney en 1894 describió una nueva técnica para tratar la apendicitis aguda en Estados Unidos. Desde entonces, este método todavía es utilizado cuando es requerido un abordaje abierto<sup>1</sup>.

El procedimiento de McBurney representó la técnica de elección para operar la apendicitis aguda hasta 1981, momento en que Semm realizó la primera apendicectomía por laparoscopia en Alemania<sup>2</sup>.

El hallazgo de Semm revolucionó el mundo de la cirugía general, sobre todo, por tratarse de un ginecólogo, siendo difícil su aceptación, por considerarse un procedimiento poco seguro. El número de apendicectomías por laparoscopia fue incrementándose a medida que demostró ser un procedimiento confiable, con excelentes resultados cosméticos, menos dolor postoperatorio, y menor tiempo de hospitalización y recuperación<sup>3</sup>.

Actualmente, la apendicectomía por laparoscopia es el procedimiento de elección para el tratamiento de la apendicitis aguda, incluso en los casos complicados, sin embargo, para maximizar los beneficios de la cirugía mínimamente invasiva, se continuaron realizando esfuerzos por reducir el número de puertos en la apendicectomía laparoscópica<sup>4</sup>.

En los últimos años han aumentado los reportes de procedimientos laparoscópicos por puerto único umbilical para realizar apendicectomías. Esta técnica supone un progreso de la laparoscopia convencional, sin embargo, al principio de la experiencia se presentaron varios problemas, uno de ellos fue la prolongación de la incisión en la aponeurosis umbilical hasta 20mm, lo que se traducía en aumento del dolor postoperatorio<sup>5</sup>, el cual se redujo utilizando un único trocar multicanal umbilical<sup>6</sup>.

Otro problema fue la interferencia entre el material quirúrgico, lo que prolongaba el tiempo operatorio hasta 15 minutos más que en la laparoscopia convencional, lo cual se minimizó al utilizar material quirúrgico flexible. Finalmente se demostró que al superar la curva de aprendizaje, el procedimiento pudo llevarse a cabo sin mayor problema, incluso con materiales rígidos. Aunque no existen diferencias estadísticamente significativas entre el puerto único y la laparoscopia convencional en cuanto al tiempo quirúrgico, el dolor postoperatorio y la estancia hospitalaria, el puerto único presenta algunas ventajas cuando se cuenta con el material adecuado, tales como: menor tasa de infección de la herida operatoria, mejor resultado estético y menor costo por utilizar un solo trocar<sup>6</sup>.

La apendicectomía es el procedimiento quirúrgico más comúnmente realizado en cirugía general<sup>7</sup>. Inicialmente el abordaje dependía de factores inherentes al paciente, quedando la apendicectomía laparoscópica destinada a aquellos pacientes inmunocomprometidos, obesos y ancianos<sup>8</sup>. Sin embargo, al demostrar sus beneficios, la apendicectomía por laparoscopia pasó a ser el procedimiento de elección para la apendicitis, incluso en los casos complicados. Al comparar la apendicectomía por laparoscopia con la apendicectomía abierta, encontramos que la primera presenta ventajas como disminución del dolor, menor estancia hospitalaria y mejores resultados estéticos<sup>4</sup>, aunque algunas fuentes evidencian que el tiempo operatorio es mayor<sup>8</sup>.

La apendicectomía por puerto único ha significado un avance de la técnica por laparoscopia, pues además de tener las mismas ventajas de la laparoscopia convencional, ha traído beneficios extras<sup>6</sup>. Pocos estudios han comparado estas tres técnicas, y han demostrado que la apendicectomía abierta es una técnica efectiva que amerita poco tiempo quirúrgico, cualidades que comparte con la apendicectomía laparoscópica, excepto porque la primera presenta mayor dolor postoperatorio, mayor estancia hospitalaria y predisposición a infección de la herida operatoria. Por otra parte, la apendicectomía por puerto único tiene los mismos beneficios de la apendicectomía laparoscópica, asociándose además un mejor resultado estético, menor infección del sitio operatorio, menor injuria de la pared abdominal y menor costo<sup>7,9</sup>, aunque mayor tiempo operatorio<sup>7</sup>. Con base en esto, la única desventaja de la apendicectomía laparoscópica convencional y por puerto único al compararlas con la apendicectomía abierta, es un tiempo quirúrgico prolongado, problema que parece resolverse al completar la curva de aprendizaje de los cirujanos<sup>6</sup>, llegando al punto de no existir diferencias en el tiempo operatorio entre las tres técnicas<sup>9</sup>.

El presente estudio pretende comparar las tres técnicas de abordaje para la apendicectomía actualmente aceptadas: por puerto único, laparoscopia convencional y laparotomía. Los resultados servirán para definir una nueva pauta en la escogencia de la técnica de primera elección para el abordaje de esta patología en nuestro medio.

En los últimos dos siglos ha sido el momento de la historia en donde más se ha avanzado en conocimiento de la apendicitis y la apendicectomía, sin embargo, ya Jacobo Berengario da Carpi en 1522 realizó la primera descripción de esta estructura. Gabriele Fallopio, en 1561, parece haber sido el primer escritor en comparar el apéndice con un gusano. En 1579 Caspar Bahuin propuso la ingeniosa teoría que el apéndice servía en la vida intrauterina como un receptáculo para las heces. Muchos de los anatomistas agregaron más o menos ideas insignificantes concernientes a la estructura del apéndice y entraron en controversia infructífera con respecto al nombre, función y posición de la apéndice vermiforme<sup>10</sup>.

La primera apendicectomía exitosa fue realizada en 1735 por Claudius Amyand en un niño de 11 años con hernia inguinoescrotal derecha que contenía la apéndice. Geillaume Dupuytren consideró que la inflamación aguda del lado derecho del abdomen se originaba de la enfermedad del ciego y no de la apéndice, por lo tanto, los cirujanos eran cautelosos en abrir el abdomen para examinar la cavidad en casos de dolor en el flanco y fosa ilíaca derecha, así que los estadios tempranos de la apendicitis permanecieron desconocidos. En 1880 Robert Lawson Tait hizo el primer diagnóstico de apendicitis y removió quirúrgicamente la apéndice. En 1889, este mismo personaje seccionó y drenó una apéndice inflamada sin removerla. En 1886 Reginald Heber Fitz profesor de anatomía patológica de Harvard, publicó un estudio titulado "Inflamación perforante de la apéndice vermicular" describiendo 257 casos postmortem y empleó por primera vez el término de apendicitis<sup>10</sup>.

Para el momento en que era rutinario operar la apendicitis, los cirujanos estaban de acuerdo en que la incisión en línea media no era la más adecuada, si bien era sencilla de realizar y fácil de reparar, quedando la herida más perfecta que las incisiones realizadas en otra parte de la pared, no era tan cómodo el trabajo operatorio, ya fuese por la relación de la apéndice con la pared abdominal, o por el manejo posterior de la herida en los casos donde el cierre de la pared abdominal estaba contraindicado. Planteándose este problema, Charles McBurney en 1894 propuso realizar la incisión en un punto entre el ombligo y la espina ilíaca derecha, paralelo y cerca del borde derecho del recto anterior del abdomen; y comenta que las ventajas de esta incisión es que la sección de los tejidos profundos son puramente tendinosas, que la hemorragia es leve y que la sutura de la herida cuando el cierre estaba permitido era muy fácil y satisfactoria. La única desventaja que describe es que la situación del apéndice a menudo está lejos de la derecha<sup>1</sup>. En 1886, J.W. Elliot, propuso la técnica transversal en piel y apertura longitudinal de la fascia en el cuadrante inferior derecho. En 1897, William Henry Batle, sugirió la incisión pararectal derecha, que actualmente se conoce con el epónimo de los cirujanos que la promovieron: Batle, Jalaquer, Kammerer y Lennander. En 1905, Rockey y Davis, de manera independiente, modificaron la técnica de Elliot y difundieron esta incisión que hoy se conoce como incisión de Rockey-Davis<sup>11</sup>.

La primera apendicectomía por laparoscopia fue realizada por Kurt Semm, ginecólogo alemán, en 1980. Cuando Semm publica su técnica en 1983, es recibida con escepticismo por los cirujanos generales, considerándola una técnica muy peligrosa. No es sino hasta 1985, cuando se realiza la primera colecistectomía por laparoscopia por el cirujano alemán Erich Muhe usando la técnica y los instrumentos de Semm, que se considera que comienza la verdadera "revolución laparoscópica"<sup>3</sup>.

Conforme transcurrieron los años, siempre se intentó maximizar los beneficios de la laparoscopia, realizando procedimien-

tos laparoscópicos con menos cantidad de puertos de trabajo, hasta que en 1996, Kala y col describieron una técnica modificada de apendicectomía transumbilical asistida por laparoscopia a través de un puerto único, la cual combinaba las ventajas de la cirugía mínimamente invasiva con la seguridad del método clásico de ligar la base apendicular de forma extracorpórea<sup>12</sup>. En el 2002, el equipo de la Universidad de Nápoles liderado por Rispoli, describe la realización de la apendicectomía transumbilical con un solo trócar, utilizando un endoscopio flexible y realizando la sección extracorpórea de las estructuras. Estos autores remarcan que en el caso de encontrar adherencias en la región de la fosa ilíaca derecha o importante inflamación apendicular es necesario la colocación de trócares accesorios e incluso una minilaparotomía en el punto de Mc Burney<sup>13</sup>.

Muchas publicaciones encontradas realizan una gran variedad de procedimientos umbilicales con exteriorización del apéndice, hasta que en el año 2009, Vidal y colaboradores en Barcelona, España, publican una serie de 52 casos de apendicectomía por SILS (single incision laparoendoscopic sugery), con disección y sección apendicular intracorpórea, afirmando que se trata de una técnica segura, sencilla y fácilmente reproducible, planteándose como el siguiente paso evolutivo de la cirugía mínimamente invasiva<sup>14</sup>.

Datos epidemiológicos han demostrado que aunque la apendicitis puede presentarse a cualquier edad, es más frecuente entre la segunda y tercera década de la vida. La relación entre sexos es similar y existe una leve diferencia a favor de los varones a medida que aumenta la edad. Se calcula que entre un 7% y un 12% de la población presenta apendicitis aguda. Los cuadros de apendicitis perforadas son más frecuentes en niños y ancianos<sup>15</sup>.

El apéndice cecal se encuentra normalmente ubicado en la fosa ilíaca derecha, y es una prolongación del ciego. Mide entre 6 y 10 cm. de largo y entre 3 y 5 mm de diámetro. Su implantación en el ciego es constante y se encuentra a 2 cm del orificio ileocecal, donde convergen las tres tenias del colon. Posee un meso independiente que contiene los vasos apendiculares. La arteria apendicular es una rama de la arteria cecal posterior, rama de la arteria ileocecoapendiculocólica, a su vez rama de la arteria mesentérica superior. Las venas drenan a la vena mesentérica superior. La inervación se deriva del plexo mesentérico superior (T10- L11)<sup>16</sup>. Si bien la implantación del apéndice en el ciego es constante, la localización del ciego y la posición del apéndice pueden variar. Las variantes posicionales del ciego son producto de una alteración en la rotación del ciego durante la etapa embrionaria. Kelly y Hourdon describen en 1905 las posiciones habituales del apéndice alrededor del ciego: retrocecal 65,2%, pélvica 31%, subcecal 2,2%, paraileal 1% y paracólica 0,4%<sup>17</sup>.

La teoría más aceptada sobre la patogénesis de la apendicitis aguda, es la que postula la obstrucción de la luz del apéndice como desencadenante. La obstrucción de la luz estaría causada

principalmente por una hiperplasia linfoidea en el 60% de los casos, un fecalito en el 35%, y por cuerpos extraños, parásitos y estenosis inflamatorias o tumorales en el 5%. La presencia de hiperplasia linfoidea es más frecuente en individuos jóvenes y los fecalitos en los adultos. Una vez obstruida la luz apendicular, se produce una acumulación de las secreciones normales de la mucosa del apéndice y un sobre crecimiento bacteriano, esto determina un aumento de la presión intraluminal, generando una distensión de la pared, que estimula los nervios del dolor visceral y el paciente comienza con dolor abdominal difuso (apendicitis congestiva). A medida que la presión intraluminal aumenta, se produce una elevación de la presión intersticial en la pared del apéndice hasta que esta sobrepasa primero la presión venosa y luego la arterial, generando congestión e isquemia (apendicitis flegmonosa). En este momento se producen úlceras a nivel de la mucosa e invasión de la pared por bacterias que liberan toxinas y aparece fiebre, taquicardia y leucocitosis. Cuando la infección alcanza la serosa y el peritoneo, el dolor se localiza en la fosa ilíaca derecha y comienzan los signos de irritación peritoneal. Si el proceso continúa su evolución se produce gangrena y perforación (apendicitis gangrenosa), con la formación de un absceso localizado, o si la perforación es libre en cavidad, peritonitis<sup>18</sup>.

Si bien se han reportado avances en el diagnóstico de la apendicitis aguda por medio de estudios complementarios de diagnóstico, ninguno ha demostrado superar a la evaluación clínica realizada por un cirujano con experiencia. Entre un 83% y un 97% de los cuadros de apendicitis aguda, son diagnosticados correctamente basados exclusivamente en la evaluación clínica y en la experiencia del cirujano. Por lo tanto, la historia y la cronología de los síntomas, junto con la evaluación del paciente, son los datos más importantes para el diagnóstico de esta enfermedad<sup>19</sup>.

El síntoma inicial y el más frecuente es el dolor abdominal, que se acompaña luego de náuseas y anorexia. Al principio, el dolor es de tipo visceral y de una intensidad moderada, de localización no muy bien definida, que es referida como epigástrica o periumbilical. La anorexia es otro de los síntomas que está presente en prácticamente la totalidad de los casos. Las náuseas aparecen habitualmente posteriores al comienzo del dolor. Si no hay anorexia o las náuseas comenzaron antes del dolor, el diagnóstico de apendicitis es improbable. El paciente presenta fiebre moderada, que aumenta entre un grado y un grado y medio. El aumento de la temperatura es mayor cuando el apéndice se perfora y presenta alguna complicación. La taquicardia guarda relación con la hipertermia. El sitio de mayor dolor depende de la localización del apéndice, pero en general se sitúa en el punto de McBurney, que se encuentra en la unión de los dos tercios proximales con el tercio distal de una línea que une el ombligo con la espina ilíaca antero superior derecha. La presencia de dolor a la descompresión en fosa ilíaca derecha es conocido como signo de Blumberg e

indica irritación peritoneal. Cuando la localización del apéndice es retrocecal, los signos abdominales son más leves, lo que puede dificultar el diagnóstico temprano. La defensa, localizada inicialmente en el cuadrante inferior derecho, va progresando a medida que el proceso avanza hacia la perforación y peritonitis. Un signo que puede estar presente cuando el apéndice se encuentra en la pelvis, es el signo del psoas. Para evaluarlo, con el paciente en decúbito lateral izquierdo, se extiende el muslo derecho del paciente, y es considerado positivo cuando la maniobra despierta dolor. Otros signos que pueden estar presentes son el signo de Rovsing, que consiste en presencia de dolor en fosa ilíaca derecha al palpar la fosa ilíaca izquierda, y el signo del obturador, dolor en hipogastrio al rotar internamente el muslo derecho. El examen físico de estos pacientes debe incluir la maniobra de Yódice - Sanmartino, que consiste en realizar un tacto rectal con palpación abdominal. Esta maniobra permite una mejor localización del dolor en los casos de apendicitis con peritonitis, donde el diagnóstico de origen de la peritonitis es dudoso<sup>20</sup>.

La mayoría de los pacientes con apendicitis aguda, tienen leucocitosis moderada, con desviación a la izquierda. El recuento es de entre 10.000 y 18.000 leucocitos por mm<sup>3</sup>. Existe un grupo de pacientes, especialmente entre los ancianos, que pueden presentarse con valores normales de glóbulos blancos. En estos últimos casos la desviación a la izquierda en la fórmula suele también estar presente. El recuento globular blanco tiene baja sensibilidad (78%) y especificidad (51%). Otro estudio que ha demostrado su utilidad es la cuantificación sérica de la proteína C-reactiva, aunque por su costo su uso es limitado<sup>21</sup>.

El tratamiento de elección de la apendicitis aguda es la apendicectomía, con lavado y drenaje de las colecciones que puedan presentarse. La apendicetomía puede realizarse hoy tanto por vía abierta como por vía laparoscópica<sup>19</sup>. En la apendicectomía por laparoscopia se realiza una pequeña incisión en la línea media dentro del ombligo y la aponeurosis, en donde se inserta un trocar de 10 mm para obtener neumoperitoneo a una presión intrabdominal de 10 a 12 mm Hg. Se utiliza una óptica de 30° para visualizar la cavidad abdominal. Se insertan dos trócares de 5 mm a nivel suprapúbico a ambos lados de la línea media del hipogastrio, tomando como guía la fuente de luz del laparoscopio para evitar los vasos de la pared abdominal. El paciente se posiciona en 20° Trendelenburg e inclinado en decúbito lateral izquierdo entre 15° y 20° para asegurar un fácil acceso a la apéndice. El mesoapéndice se disecciona con pinzas de hemostasia por energía ultrasónica o termocoagulación, la base del apéndice se liga usando dos endoloops y se corta con tijeras de laparoscopia. El apéndice se extrae a través del trocar de 10 mm con la ayuda de una bolsa (endocatch). En la apendicectomía por SILS, se realiza una incisión longitudinal de 2-2,5 cm a través del ombligo y la aponeurosis, y el peritoneo se abre bajo visión directa. El puerto del SILS se inserta con tres cánulas de 5mm a diferentes alturas

para evitar roce entre ellas mismas. El CO<sub>2</sub> es insuflado a través de un catéter de tres vías para adquirir el neumoperitoneo. La posición del paciente y la técnica quirúrgica se lleva a cabo con los mismos instrumentos y al igual que la apendicetomía laparoscópica convencional<sup>19</sup>.

Es así como nos propusimos en esta investigación el comparar las técnicas para el abordaje de la apendicetomía: puerto único, laparoscopia convencional y laparotomía en pacientes con apendicitis aguda que ingresen a la emergencia del Hospital General del Este "Dr. Domingo Luciani", en cuanto al tiempo operatorio, dolor postoperatorio, complicaciones de los procedimientos, estancia hospitalaria y nivel de injuria de los tejidos.

### Aspectos éticos

El uso no estandarizado de una u otra técnica de apendicetomía en nuestra actividad asistencial debe ir seguida de un plan de estudio comparativo, como respuesta a esta nueva necesidad de fijar el procedimiento operatorio que mejor se adapte a nuestra realidad, el cual debería ser cuidadosamente diseñado para no causar perjuicio alguno, en ningún caso, a los pacientes intervenidos con cualquiera de estas técnicas. Partiendo de la aceptación de esta premisa, se debe enfocar cada caso y cada indicación en particular, asegurando que se preservan los principios básicos de la ética médica (beneficencia, no maleficencia, justicia y autonomía). Para ello, habrá que sopesar los riesgos probables conforme a la propia experiencia o directamente relacionados con el tipo de intervención.

## MÉTODOS

Es un estudio comparativo, prospectivo, monocéntrico, realizado en pacientes con apendicitis aguda que ingresaron al emergencia del Hospital General del Este "Dr. Domingo Luciani" entre abril y noviembre del año 2014. La población fueron los pacientes con diagnóstico de apendicitis aguda que acudieron a la emergencia de Cirugía General del Hospital Domingo Luciani y la muestra fue intencional y no probabilística, estando conformada por 58 pacientes, distribuidos en tres grupos de acuerdo a la técnica de apendicetomía en: laparotomía = 20 pacientes, laparoscopia convencional = 20 pacientes y puerto único = 18 pacientes.

Se les explicó detalladamente el abordaje operatorio correspondiente a emplear en cada paciente, el cual fue seleccionado al azar. Los pacientes manifestaron por escrito el consentimiento informado.

#### Criterios de inclusión

- Edad comprendida entre 13 y 65 años.
- Diagnóstico clínico de apendicitis aguda.
- Sin cirugía abdominopélvica previa.
- Índice de masa corporal menor de 35kg/ m<sup>2</sup>.

#### Criterios de exclusión

- Sospecha clínica de peritonitis apendicular.
- Índice de masa corporal mayor de 35Kg/m<sup>2</sup>.
- Embarazadas.
- Comórbidos: diabetes mellitus, enfermedades renales, patologías inmunosupresoras.

### Procedimientos

Se realizó apendicetomía abierta por incisión de McBurney, apendicetomía por laparoscopia convencional por tres puertos y apendicetomía por puerto único. Los procedimientos se realizaron al azar en los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión. Para las cirugías por puerto único y laparoscopia convencional se utilizó la pinza de LigaSure Atlas™ 37cms Hand de 10mm (Covidien®) para ligar el meso apendicular, sutura crómico catgut® O o endoloop® para ligar la base de la apéndice, ya sea abierta o por laparoscopia, respectivamente, sutura vycril® O para cerrar la aponeurosis y sutura nylon 3-0 para cerrar la piel. Para las cirugías por puerto único se utilizó el SILS Port™ (Covidien®). En este proyecto participaron cirujanos generales adjuntos y residentes del curso de postgrado de Cirugía General del servicio de Cirugía 1 con el mismo nivel de experiencia y capacitación en cada una de las técnicas operatorias comparadas.

Se calculó el promedio y la desviación estándar de las variables continuas, en el caso de las variables nominales, se calculó sus frecuencias y porcentajes. La comparación de variables nominales entre los grupos se basó en la prueba chi-cuadrado de tendencia, y en el caso de las variables continuas, la comparación entre grupos, se basó en la prueba ANOVA no paramétrica de Kruskal-Wallis. Se consideró un valor estadísticamente significativo si  $p < 0,05$ . Los datos fueron analizados con la aplicación JMP-SAS 11.0.

## RESULTADOS

La tabla 1 muestra los resultados relacionados a los pacientes para evaluar la homogeneidad en entre los grupos, esto con la finalidad de demostrar que éstos son estadísticamente similares, de manera que las diferencias finales no se deben a los cambios o influencias de estos atributos. La edad fue estadísticamente similar entre los grupos ( $p = 0,110$ ), como también el tiempo de evolución ( $p = 0,617$ ), la proporción de hombres y mujeres, tampoco fue diferente entre grupos ( $p = 0,067$ ), y la fase de apendicitis no difirió entre éstos ( $p = 0,686$ ).

En cuanto a los eventos adversos (Tabla 2), no hubo lesión de vasos ilíacos, sangrado postquirúrgico ni hematoma en los grupos evaluados; la aparición de sangrado se presentó en sólo 1 (5,6%) paciente del grupo SILS, sin diferencia estadística ( $p = 0,323$ ); la aparición de lesión de asas se observó en 1 (5%) paciente del grupo abierto y en 1 (5,6%) del grupo SILS, estando

**Tabla 1. Características de la muestra según técnica evaluada.**

| Variables                       | Abierta  | Laparoscópica | SILS     |
|---------------------------------|----------|---------------|----------|
| n                               | 20       | 20            | 18       |
| Edad (años) (*)                 | 21 ± 8   | 25 ± 12       | 28 ± 11  |
| Tiempo de evolución (horas) (*) | 38 ± 20  | 40 ± 18       | 44 ± 17  |
| <b>Sexo</b>                     |          |               |          |
| Masculino                       | 16 80,0% | 9 45,0%       | 12 66,7% |
| Femenino                        | 4 20,0%  | 11 55,0%      | 6 33,3%  |
| <b>Fase de la apendicitis</b>   |          |               |          |
| Catarral                        | 0 0,0%   | 1 5,0%        | 2 11,1%  |
| Flegmonosa                      | 16 80,0% | 15 75,0%      | 13 72,2% |
| Grangrenosa                     | 1 5,0%   | 1 5,0%        | 2 11,1%  |
| Perforada                       | 3 15,0%  | 3 15,0%       | 1 5,6%   |

(\*) media ± desviación estándar

Edad: p = 0,110      Tiempo de evolución: p = 0,617

Sexo: p = 0,067      Fase de la apendicitis: p = 0,686

**Tabla 2. Características de la muestra de los eventos adversos según técnica quirúrgica.**

| Variables               | Abierta<br>(n = 20) |      | Laparoscópica<br>(n = 20) |     | SILS<br>(n = 18) |      | p     |
|-------------------------|---------------------|------|---------------------------|-----|------------------|------|-------|
|                         | n                   | %    | n                         | %   | n                | %    |       |
| Sangrado                | 0                   | 0,0  | 0                         | 0,0 | 1                | 5,6  | 0,323 |
| Lesión asas             | 1                   | 5,0  | 0                         | 0,0 | 1                | 5,6  | 0,577 |
| Lesión vasos ilíacos    | 0                   | 0,0  | 0                         | 0,0 | 0                | 0,0  | n/a   |
| Sangrado postquirúrgico | 0                   | 0,0  | 0                         | 0,0 | 0                | 0,0  | n/a   |
| Dehiscencia de herida   | 0                   | 0,0  | 0                         | 0,0 | 1                | 5,6  | 0,323 |
| ISO                     | 5                   | 25,0 | 0                         | 0,0 | 2                | 11,1 | 0,052 |
| Colección intrabdominal | 0                   | 0,0  | 1                         | 5,0 | 0                | 0,0  | 0,380 |
| Hematoma                | 0                   | 0,0  | 0                         | 0,0 | 0                | 0,0  | n/a   |

**Tabla 3. Características de la muestra en tiempo quirúrgico, tiempo de flatos, estancia hospitalaria y signo de flogosis según técnica.**

| Variables                         | Abierta  | Laparoscópica | SILS     |
|-----------------------------------|----------|---------------|----------|
| n                                 | 20       | 20            | 18       |
| Tiempo quirúrgico (min) (*)       | 54 ± 24  | 47 ± 16       | 64 ± 40  |
| Tiempo de flatos (horas) (*)      | 16 ± 11  | 20 ± 13       | 27 ± 16  |
| Estancia hospitalaria (horas) (*) | 37 ± 8   | 34 ± 4        | 36 ± 8   |
| <b>Signo de flogosis</b>          |          |               |          |
| Si                                | 1 5,0%   | 0 0,0%        | 1 5,6%   |
| No                                | 19 95,0% | 20 100,0%     | 17 94,4% |

(\*) media ± desviación estándar

Tiempo quirúrgico: p = 0,168      Tiempo de flatos: p = 0,042

Estancia hospitalaria: p = 0,930      Signo de flogosis: p = 0,577

ausente en laparoscópica, sin diferencia estadística (p = 0,577); la dehiscencia de herida, presente en sólo 1 (5,56%) paciente en el grupo SILS, siendo esta diferencia no significativa al ser comparado con los eventos ausente en cirugía abierta y laparoscópica (p = 0,323); en el caso de ISO, 5 (25%) pacientes presentaron en el grupo abierta y 2 (11,1%) en el grupo SILS, y ninguno en laparoscópica, sin diferencia significativa en éstas proporciones (p = 0,052); por último la colección intrabdominal sólo se presentó en 1 (5%) paciente del grupo laparoscópico y estuvo ausente en

el grupo abierto y por SILS, sin diferencia estadística (p = 0,380).

Sobre los tiempos derivados de la observación (Tabla 3), el tiempo quirúrgico fue superior en el grupo SILS al ser comparado con lo reportado en el grupo abierta y laparoscópica, sin diferencias estadísticas (p = 0,168); el tiempo de flatos fue menor en el grupo abierto al ser comparado con el laparoscopia y SILS, con diferencia estadística significativa (p = 0,042). El tiempo de estancia hospitalaria fue más prolongando en pacientes sometidos a la técnica abierta en comparación al grupo de laparoscópica y por SILS, sin diferencias estadísticas (p = 0,930); la presencia de 1 (5%) casos de flogosis en el grupo abierta y 1 (5,6%) en el grupo SILS no fue estadísticamente respecto de la ausencia de éste en el grupo laparoscópica (p = 0,577).

El dolor fue evaluado a través de la escala visual análoga (Tabla 4) donde se evidenció que el dolor fue igual en las primeras 4 horas de postoperatorio independientemente de la técnica utilizada (p = 1,000); a las 8 horas el dolor fue mayor por la técnica de SILS en comparación con la abierta y la laparoscópica, con diferencia estadística significativa (p = 0,011); a las 12 horas el dolor fue igual en las técnicas laparoscópica y SILS, pero ligeramente superior que la abierta, sin diferencia estadística (p = 0,245); a las 24 horas el dolor disminuyó considerablemente en las tres técnicas, sobre todo en la laparoscópica, presentando diferencia estadística significativa (p = 0,001). Al comparar la intensidad del dolor a las 4 y 24 horas de postoperatorio en cada técnica por separado, se evidencia que en todas disminuye, sin embargo, la técnica laparoscópica es la única que sí presenta diferencia estadística significativa (p = 0,001).

## DISCUSIÓN

La apendicitis aguda es la patología quirúrgica más frecuente en la mayoría de las emergencias hospitalarias, y su diagnóstico y tratamiento es relativamente sencillo, sin embargo, a pesar de que existen múltiples estudios prospectivos, randomizados y meta-análisis, no hay un consenso en cuanto a cuál es la mejor vía de abordaje<sup>22,23</sup>. La apendicectomía abierta por más de un siglo fue considerada como un abordaje seguro y efectivo para el tratamiento de la apendicitis aguda, debido a su simplicidad y rapidez con baja mortalidad<sup>24</sup>. La incorporación del abordaje laparoscópico trajo ventajas en relación a la laparotomía con respecto a la reducción del dolor postoperatorio, menos estancia hospitalaria, rápido

**Tabla 4. Comparación de la mediana de EVA según técnica y seguimiento.**

| Técnica       | 4 horas   | 8 horas   | 12 horas  | 24 horas  |
|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Abierta       | 3 (3 - 3) | 5 (3 - 7) | 4 (3 - 7) | 3 (1 - 5) |
| Laparoscópica | 3 (3 - 3) | 5 (3 - 9) | 5 (2 - 6) | 2 (2 - 2) |
| SILS          | 3 (3 - 3) | 7 (5 - 9) | 5 (4 - 8) | 3 (2 - 3) |

Comparación entre técnicas:

A las 4 horas:  $p = 1,000$       A las 8 horas:  $p = 0,011$

A las 12 horas:  $p = 0,245$       A las 24 horas:  $p = 0,001$

Comparación dentro de cada grupo (solo 4 horas vs 24 horas):

En Abierta:  $p = 0,651$       En Laparoscópica:  $p = 0,001$

En SILS:  $p = 0,317$

Valores expresados como mediana (mínimo - máximo)

retorno a las actividades y mejor resultado estético, adicionalmente a la capacidad de realizar una exploración total de la cavidad abdominal<sup>25,26,27</sup>. Ante las ventajas obtenidas con la experiencia laparoscópica, la tendencia de los cirujanos fue maximizar los beneficios con un abordaje menos invasivo a través de la implementación de la apendicectomía laparoscópica por puerto único<sup>14</sup>. Esta tendencia ha hecho que surjan diversos estudios comparando el abordaje laparoscópico con el abierto, y la laparoscopia convencional con el puerto único, sin embargo, a través de este trabajo se compararon estas 3 técnicas, con el objetivo de obtener resultados con respecto al beneficio de cada una de ellas y su relación con el contexto hospitalario.

La superioridad de una u otra técnica en casos de apendicitis complicada o perforada no se demostró en este trabajo, en vista de que la gran mayoría de las fases apendiculares de los casos operados fue flegmonosa; sin embargo, otros estudios retrospectivos como el de Tiwari y col en 2011 en donde revisaron un total de 40.337 casos operados de apendicitis aguda, y demostraron que el abordaje por laparoscopia convencional fue superior al abordaje abierto incluso en casos complicados, obteniendo una morbilidad del 17,43% por laparoscopia convencional vs 26,68% por abordaje abierto, además de menor tiempo de estancia hospitalaria y menor tasa de readmisión<sup>4</sup>.

El promedio del tiempo quirúrgico de las tres técnicas se encontró cerca de los 60 minutos, particularmente reducido por la técnica laparoscópica a un tiempo promedio de 47 minutos, y se vieron afectados por la presencia de complicaciones intraoperatorias. En relación al abordaje laparoscópico, especialmente al puerto único, es necesaria una curva de aprendizaje que permita reducir dichos tiempos, sin embargo, los resultados de este estudio son equiparables a estudios previos con tiempos quirúrgicos promedios por puerto único de 64,5 minutos, en donde los factores descritos que más influyen son la pérdida de la triangulación del instrumental y el mantenimiento de una tracción adecuada<sup>28</sup>. En un meta-análisis que incluyó 7 estudios aleatorios, con un total de 1.108 apendicectomías incluyendo puerto único y abordaje laparoscópico convencional, se evidenciaron tiempos

operatorios significativamente más largos en el abordaje por puerto único<sup>29</sup>.

La estancia hospitalaria global se vio reducida con el abordaje laparoscópico convencional; sin embargo, no presentó diferencia estadísticamente significativa con los otros abordajes. La menor estancia hospitalaria se refleja en reducción de los costos hospitalarios y en una temprana incorporación a las actividades diarias. En un análisis de 230 pacientes en Italia durante 4 años, comparando apendicectomía abierta con apendicectomía laparoscópica obtuvieron que no existe diferencia estadísticamente significativa en los costos<sup>30</sup>, por otra parte, en 2011 se publicó una revisión de 1.792 apendicectomías, con tiempo de estancia hospitalaria significativamente mayor en apendicectomía abierta en comparación con apendicectomía laparoscópica convencional (3,33 vs 2,52 días). Los costos en apendicectomía no complicada fueron mayores en los casos abiertos ( $p < 0,001$ ), sin embargo, cuando se trata de procedimientos con complicación, el abordaje no influye en los costos de forma significativa<sup>31</sup>.

La conversión en los pacientes intervenidos por procedimientos laparoscópicos sólo se evidenció en el puerto único, por otra, no fue necesaria la inserción de un trócar adicional por ninguna de estas técnicas. La tasa de conversión evaluada en 17 estudios que incluyeron 1.809 paciente operados por puerto único y laparoscopia convencional, fue evidentemente mayor por puerto único<sup>32</sup>. Estudios han manifestado que la inserción de un puerto adicional fue requerido en el 7,6% de los casos operados por puerto único<sup>29</sup>.

La presencia de complicaciones intraoperatorias sólo se presentó por las técnicas de puerto único y apendicectomía abierta, dados por lesión de víscera hueca y sangrado no controlable por vía laparoscópica. Las complicaciones postoperatorias, presentaron relevancia estadística, siendo la infección del sitio operatorio la más frecuente en los casos operados por puerto único, esto debido probablemente a la mayor injuria que produce el puerto umbilical y a la imposibilidad de aislar el apéndice de la herida de piel durante la extracción de la pieza. En 2014 fue publicado un estudio retrospectivo de 16.263 pacientes comparando la infección del sitio operatorio entre la apendicectomía abierta y la apendicectomía laparoscópica, con menor incidencia de infección por el abordaje laparoscópico (1,9% vs 4,2%)<sup>33</sup>. Otro estudio demostró que la presencia de infección del sitio operatorio es ligeramente mayor por laparoscopia convencional que por puerto único<sup>6</sup>.

Se observó sólo un caso de colección intrabdominal por laparoscopia convencional. Han sido reportadas tasas del 5,7 % de colección intrabdominal en pacientes intervenidos de apendicitis por laparoscopia convencional<sup>34</sup>, y de la misma manera, mayor tasa de infecciones intrabdominales al compararla con apendicectomías abiertas<sup>35</sup>.

Múltiples estudios han demostrado el beneficio del abordaje laparoscópico en la reducción del dolor postoperatorio en rela-

ción al abordaje abierto<sup>4</sup>, y aún más por puerto único<sup>5</sup>. Otros estudios demostraron que los pacientes intervenidos por laparoscopia convencional requieren mayor dosis total de analgésicos durante las primeras 24 horas de postoperatorio en comparación con el puerto único<sup>36</sup>. Se evidenciaron discrepancias en los resultados obtenidos en este trabajo en cuanto a la presencia del dolor postoperatorio, con valores mayores de la EVA en las primeras 8 horas en la cirugía por SILS en comparación con la técnica abierta y laparoscópica, con una diferencia estadísticamente significativa ( $p = 0,011$ ), de igual manera se demostró que la técnica laparoscópica es la que presenta mayor disminución del dolor en el tiempo, presentando diferencia estadísticamente significativa al comparar el dolor postoperatorio de las primeras 4 horas con el de las 24 horas ( $p = 0,001$ ).

Está descrito que el nivel de injuria de los tejidos de la pared abdominal de una técnica u otra puede medirse objetivamente con una curva de niveles de reactantes de fase aguda (leucocitos, proteína C reactiva y velocidad de sedimentación globular) pre y postoperatoria<sup>21</sup>, sin embargo, en este trabajo no exponemos los resultados de tal variable, en vista de que en nuestro medio la obtención de estos paraclínicos fue dificultoso por la constante falta de reactivos en el laboratorio del hospital para realizar la mayoría de estos reactantes de fase aguda y por la imposibilidad de los pacientes y sus familiares de costearlos de forma particular. Recomendamos tomar este parámetro en cuenta para investigaciones futuras.

La obesidad es una variable a considerarse a la hora de decidir el abordaje quirúrgico en los paciente con apendicitis, presentando menos complicaciones postoperatorias, menos tasa de mortalidad y menor estancia hospitalaria en aquellos pacientes obesos intervenidos por laparoscopia convencional<sup>37</sup>, variable que pudiera considerarse en futuras investigaciones.

En conclusión, la decisión del abordaje quirúrgico será determinada por la experiencia del cirujano y la disponibilidad del instrumental quirúrgico, sin embargo, la evidencia actual sugiere que la cirugía laparoscópica convencional debe ser considerada como primera elección por los beneficios ya descritos. La tendencia al uso de técnicas menos invasivas como el puerto único, ofrece resultados comparables a la laparoscopia convencional, por lo que la complejidad de esta técnica deberá ser tomada en cuenta a la hora de decidir el procedimiento quirúrgico.

## REFERENCIAS

1. McBurney C. IV. The incision made in the abdominal wall in cases of appendicitis, with a description of a new method of operating. *Ann Surg* 1894; 20: 38-43.
2. Semm K. Endoscopic appendectomy. *Endoscopy* 1983; 15: 59-64.
3. Litinsky G. Kurt Semm and the fight against scepticism: endoscopic hemostasis, laparoscopic appendectomy and Semm's impact on the "laparoscopic revolution". *J Soc Laparoendosc Surg* 1998; 2: 309-313.
4. Tiwari M, Reynoso J, Tsang A, Oleynikov D. Comparison of outcomes of laparoscopic and open appendectomy in management of uncomplicated and complicated appendicitis. *Ann Surg* 2011; 254: 927-932
5. Kim H, Yoo C, Lee S, Son B, Park Y, Shin J, et al. Pain after laparoscopic appendectomy: a comparison of transumbilical single-port and conventional laparoscopic surgery. *J Kor Surg Soc* 2012; 82: 172-178.
6. Kang J, Noe Bae B, Gwak G, Park I, Cho H, Yang K, et al. Comparative study of a single-incision laparoscopic and a conventional laparoscopic appendectomy for the treatment of acute appendicitis. *J Kor Soc Coloproctol* 2012; 28; 304-308.
7. Jiang X, Meng H, Zhou D, Ding W, Lu L. Comparison of clinical outcomes of open, laparoscopic and single port appendectomies. *Ann R Coll Surg Engl* 2013; 95: 468-472.
8. Ruffolo C, Fiorot A, Pagura G, Antoniutti M, Massani M, Caratozzolo E, et al. Acute appendicitis: What is the gold standard of treatment? *World J Gastroenterol* 2013; 21: 19-47
9. Ceci F, Orsini S, Tudisco A, Avallone M, Aiuti F, Di Girolamo V, et al. Single-incision laparoscopic appendectomy is comparable to conventional laparoscopic and laparotomic appendectomy: our single center single surgeon experience. *G Chir* 2013; 34: 216-219.
10. Meljnikov I, Radojic B, Grebeldinger S, Radojic N. History of surgical treatment of appendicitis. *Med Pregl* 2009; 62: 489-492.
11. Sackier J. Laparoscopia en apendicitis aguda. *Cir Laparosc Sem* 1996; 3: 61-68.
12. 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.
13. Rispolin G, Armellino M, Esposito C. One-trocar appendectomy. *Surg Endosc* 2002; 16: 833-835.
14. Vidal O, Valentini M, Ginesta C, Espert J, Martí J, Martíncez A, et al. Apendicectomía laparoscópica con una sola incisión umbilical (SILS): experiencia en una unidad de cirugía de urgencias. *Emergencias* 2010; 22: 361-364.
15. Korner H, Sondenaa K, Soreide J, Andersen E, Nysted A, Lende T, et al. Incidence of acute nonperforated and perforated apendicitis: age-specific and sex-specific analysis. *World J Surg* 1997; 21: 313-317.
16. Castagneto G. Patología quirúrgica del apéndice cecal. *SACD Cir Digest* 2009; 3: 304-308.
17. Dais D, Shaffer M. The epidemiology of appendicitis and appendectomy in the United States. *Am J Epidemiol* 1990; 132: 910-925.
18. Carr J. The pathology of acute appendicitis. *Ann Diagn Pathol* 2000; 4: 46-58.
19. Wilcox R, Traverso W. Have the evaluation and treatment of acute appendicitis changed with new technology? *Surg Clin N Am* 1997; 77: 1355-1369.
20. Hale D, Malloy M, Pearl R. Appendectomy: a contemporary appraisal. *Ann Surg* 1997; 58: 225 - 252.
21. Gronroos J, Gronroos P. Leucocyte count and C-reactive protein in the diagnosis of acute appendicitis. *Br J Surg* 1999; 86: 501-504.
22. Ingraham AM, Cohen ME, Bilimoria KY, Pritts TA, Ko CY, Espósito TJ. Comparison of outcomes after laparoscopic versus open appendectomy for acute appendicitis at 222 ACS NSQIP hospitals. *Surgery* 2010; 148: 625-635.
23. Kathouda N, Mason RJ, Towfigh S, Gevorgyan A, Essani R.

- Laparoscopic versus open appendectomy: a prospective randomized double-blind study. *Ann Surg* 2005; 242: 439-448.
24. Kazemier G, de Zeeuw GR, Lange JF, Hop WC, Bonjer HJ. Laparoscopic vs open appendectomy. A randomized clinical trial. *Surg Endosc* 1997; 11: 336-340.
  25. Kouhia ST, Heiskanen JT, Huttunen R, Ahtola HI, Kiviniemi VV, Hakala T. Long-term follow-up of a randomized clinical trial of open versus laparoscopic appendectomy. *Br J Surg* 2010; 97: 1395-1400.
  26. Mancini GJ, Mancini ML, Nelson HS Jr. Efficacy of laparoscopic appendectomy in appendicitis with peritonitis. *Am Surg* 2005; 71: 1-4.
  27. Moazzez A, Mason RJ, Katkhouda N. Laparoscopic appendectomy: new concepts. *World J Surg* 2011; 35: 1515-1518.
  28. Olijnyk JG, Pretto, GG, da Costa Filho OP, Machado FK, Chalub SRS, Cavazzola LT. Two-port laparoscopic appendectomy as transition to laparoendoscopic single site surgery. *J Min Acc Surg* 2014; 10: 23.
  29. Markar SR, Karthikesalingam A, Di Franco F, Harris AM. Systematic review and meta analysis of single incision versus conventional multiport appendectomy. *Br J Surg* 2013; 100: 1709-1718.
  30. Minutolo V, Licciardello A, Di Stefano B, Arena M, Arena G, Antonacci V. Outcomes and cost analysis of laparoscopic versus open appendectomy for treatment of acute appendicitis: 4-years experience in a district hospital. *BMC Surg* 2014; 14: 14.
  31. Cárdenas-Salomon CM, Cervantes-Castro J, Jean-Silver ER, Toledo-Valdivinos SA, Murillo-Zolezzi A, Posada-Torres JA. Costos de hospitalización por apendicetomía abierta comparados con los de laparoscópica. Experiencia de cinco años. *Cir Cir* 2011; 79: 534-539.
  32. Ding J, Xia Y, Zhang ZM, Liao GQ, Pan Y, Liu S, Yan Z. Single-incision versus conventional three-incision laparoscopic appendectomy for appendicitis: a systematic review and meta-analysis. *J Ped Surg* 2013; 48: 1088-1098.
  33. Xiao Y, Shi G, Zhang J, Cao JG, Liu LJ, Chen TH, Yang T. Surgical site infection after laparoscopic and open appendectomy: a multicenter large consecutive cohort study. *Surg Endosc* 2014; 1-10.
  34. Yau KK, Siu WT, Tang CN, Yang GPC, Li MKW. Laparoscopic versus open appendectomy for complicated appendicitis. *J Am Coll Surg* 2007; 205: 60-65.
  35. Hemmila MR, Birkmeyer NJ, Arbabi S, Osborne NH, Wahl WL, Dimick JB. Introduction to propensity scores: a case study on the comparative effectiveness of laparoscopic vs open appendectomy. *Arch Surg* 2010; 145: 939-945.
  36. Kim HO, Yoo CH, Lee SR, Son BH, Park YL, Shin JH, Han WK. Pain after laparoscopic appendectomy: a comparison of transumbilical single-port and conventional laparoscopic surgery. *J Kor Surg Soc* 2010; 82: 172-178.
  37. Masoomi H, Nguyen NT, Dolich MO, Wikholm L, Naderi N, Mills S, Stamos MJ. Comparison of laparoscopic versus open appendectomy for acute nonperforated and perforated appendicitis in the obese population. *Am J Surg* 2011; 202: 733-739.