



**UNIVERSIDAD DE MURCIA**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**“ESTUDIO PROSPECTIVO RANDOMIZADO COMPARANDO  
APENDICECTOMÍA LAPAROSCÓPICA VERSUS  
APENDICECTOMÍA MEDIANTE INCISIÓN UMBILICAL ÚNICA”**

**JESÚS ABRISQUETA CARRIÓN**

**2012**



## Agradecimientos

- Al **Profesor Pascual Parrilla**, por el que siento admiración, respeto y profundo afecto desde que era alumno. Para mi ha sido una fortuna excepcional compartir con él mi periodo de medico residente donde me ha transmitido sus inquietudes, conocimientos científicos, médicos y humanos.
- Al **Dr. D. Juan A. Lujan** que con su constante estimulo y amistad ha hecho posible la realización de esta tesis doctoral.
- A la **Dra. Maria Dolores Frutos “Coco”** por su inestimable ayuda en la elaboración y dirección de esta tesis doctoral, proporcionándome valiosos conocimientos y enseñanzas.
- A **Pepe y Pedro** por su inestimable ayuda y apoyo.
- A todos los residentes pequeños y mayores porque si ellos no hubiera sido posible realizar este estudio.



*A mis padres y hermana*

*A Adriana*



## ÍNDICE

*“Si he conseguido ver mas lejos, es porque me he aupado en hombros de gigantes”*

Isaac Newton (1642-1727) Físico y matemático inglés.



---

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>ANÁLISIS DE OBJETIVOS Y ESTRUCTURA DE LA TESIS</b> .....	<b>3</b>
<b>REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>6</b>
<b>APENDICITIS AGUDA</b> .....	<b>6</b>
Generalidades .....	<b>7</b>
Manejo .....	<b>21</b>
Tratamiento.....	<b>23</b>
Complicaciones .....	<b>32</b>
<b>CIRUGÍA MÍNIMAMENTE INVASIVA</b> .....	<b>35</b>
Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery.....	<b>36</b>
Laparoendoscopic Single-Site Surgery .....	<b>46</b>
<b>PACIENTES Y MÉTODO</b> .....	<b>79</b>
<b>PACIENTES</b> .....	<b>81</b>
ÁMBITO .....	<b>81</b>
DISEÑO DEL ESTUDIO .....	<b>81</b>
EVALUACIÓN CLÍNICA DE LOS PACIENTES .....	<b>82</b>
SELECCIÓN DE PACIENTES .....	<b>82</b>
<b>MÉTODO</b> .....	<b>85</b>
PREPARACIÓN PREOPERATORIA .....	<b>85</b>
TÉCNICAS EMPLEADAS .....	<b>85</b>
PERIODO POSTOPERATORIO INMEDIATO.....	<b>91</b>
ANATOMÍA PATOLÓGICA.....	<b>92</b>
CONTROL POSTOPERATORIO.....	<b>92</b>
ANÁLISIS DE DATOS Y MÉTODO ESTADÍSTICO .....	<b>93</b>

<b>RESULTADOS</b> .....	<b>95</b>
<b>DEMOGRÁFICOS</b> .....	<b>97</b>
EDAD.....	<b>97</b>
SEXO .....	<b>98</b>
ÍNDICE DE MASA CORPORAL .....	<b>98</b>
TIPO DE APÉNDICE.....	<b>99</b>
<b>OPERATORIOS Y POSTOPERATORIOS</b> .....	<b>100</b>
TIEMPO QUIRÚRGICO.....	<b>100</b>
INCIDENCIAS INTRAOPERATORIAS.....	<b>101</b>
DOLOR POSTOPERATORIO .....	<b>101</b>
COMPLICACIONES PRECOCES .....	<b>102</b>
COMPLICACIONES TARDÍAS .....	<b>103</b>
ESTANCIA HOSPITALARIA .....	<b>103</b>
<b>DISCUSIÓN</b> .....	<b>105</b>
<b>CONCLUSIÓN</b> .....	<b>131</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>135</b>
<b>ANEXOS Y PUBLICACIONES</b> .....	<b>161</b>

## INTRODUCCIÓN

*“El experimentador que no sabe lo que está buscando no comprenderá lo que encuentra”* Claude Bernard (1813-1878) Fisiólogo francés.



# ANÁLISIS DE OBJETIVOS Y ESTRUCTURA DE TESIS

Desde que en 1983 Semm<sup>1</sup> publicara la primera extirpación completa del apéndice mediante cirugía laparoscópica y Schreiber<sup>2</sup> practicara la primera apendicectomía laparoscópica en un paciente con apendicitis aguda en 1987, la apendicectomía laparoscópica se ha introducido en prácticamente todos los hospitales del mundo como procedimiento habitual en las salas de urgencias<sup>3-4</sup>.

La apendicectomía por vía laparoscópica presenta numerosas ventajas con respecto al abordaje abierto como menor trauma quirúrgico, mejor recuperación postoperatoria, exploración de toda la cavidad abdominal especialmente en pacientes obesos y mujeres en edad fértil, manejo de hallazgos inesperados, rápido retorno a la actividad habitual del paciente y mejores resultados estéticos.

En la última década, el cirujano en el afán de ser menos invasivo, ha desarrollado vías de acceso a la cavidad abdominal, como son el NOTES (natural orifice transluminal endoscopic surgery) y el SILS (single incision laparoscopic surgery)<sup>5-7</sup> buscando una reducción de la morbilidad y un mayor confort para los pacientes.

Así como el NOTES no ha supuesto ningún beneficio claro para el paciente, el uso del SILS si podría suponer una mejora con respecto a la cirugía laparoscópica convencional, ya que con la disminución del número de incisiones a una sola umbilical, las potenciales ventajas que podríamos obtener serían una mejor estética, menor dolor postoperatorio por la no penetración del músculo y evitar las posibles complicaciones hemorrágicas por la lesión de los vasos epigástricos.

En los últimos años cada vez más artículos están siendo publicados poniendo de manifiesto la viabilidad de este abordaje en las diferentes patologías<sup>8-13</sup>, aunque la gran mayoría no son grandes series ni estudios prospectivos aleatorizados.

En la actualidad, dentro de una medicina basada en la evidencia, nos vemos en la obligación de realizar estudios prospectivos randomizados comparando ambas técnicas y por esto surge la idea de realizar este estudio con el fin de comparar la apendicectomía mediante incisión umbilical única frente a la laparoscópica convencional.

En base a lo anterior planteamos las siguientes **hipótesis**:

- ¿El abordaje mediante incisión única umbilical es factible y seguro con respecto al abordaje convencional?
- ¿El abordaje mediante incisión única umbilical presenta ventajas con respecto al abordaje convencional?

En relación a las hipótesis descritas nos planteamos los siguientes **objetivos**:

Como objetivo principal:

1. Estudiar la morbilidad postoperatoria existente en ambos grupos, en términos de complicaciones precoces y tardías.

Como objetivos secundarios:

2. Estudiar los aspectos intraoperatorios asociados al procedimiento quirúrgico.
3. Estudiar el dolor postoperatorio.

En respuesta a estos objetivos, el trabajo se ha diseñado de manera prospectiva randomizada, comparando dos series de pacientes intervenidos con diagnóstico de apendicitis aguda, distribuidos de forma aleatoria para abordaje laparoscópico convencional o mediante puerto único.

Todas las intervenciones fueron realizadas por el mismo equipo quirúrgico, con experiencia en cirugía laparoscópica avanzada y habiendo realizado previamente una curva de aprendizaje en la apendicectomía por puerto único.

La estructura de la presente tesis consta en primer lugar de una **Revisión Bibliográfica** de los temas básicos que se desarrollan en la tesis.

A continuación, en el apartado de **Pacientes y método**, exponemos los criterios de selección de pacientes, las características del grupo, el método utilizado para su tratamiento, tanto por vía laparoscópica convencional como por incisión única, los materiales empleados, los parámetros recogidos en nuestro estudio y el método estadístico utilizado para el análisis de cada uno de los objetivos.

En la sección **Resultados**, se presentan los datos analizados en los dos grupos de pacientes.

Finalmente, en el apartado **Discusión**, contrastaremos nuestros resultados con los obtenidos en la revisión bibliográfica, con especial referencia a la factibilidad y seguridad de la técnica quirúrgica, así como el tiempo quirúrgico, dolor postoperatorio, complicaciones intra y postoperatorias y la estancia hospitalaria.

## REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

### APENDICITIS AGUDA

La apendicitis es la inflamación del apéndice vermiforme. Dicha estructura se encuentra cerca de la válvula ileocecal donde las tenias cólicas convergen en el ciego<sup>14-15</sup>. El apéndice se considera un divertículo verdadero del ciego. En contraste con la enfermedad diverticular adquirida que consiste en una protuberancia de un subconjunto de las capas de la pared intestinal, la pared del apéndice contiene todas las capas de la pared del colon: mucosa, submucosa, muscular (longitudinales y circulares) y serosa<sup>16</sup>.

El orificio apendicular se abre en el ciego. El suministro de sangre lo aporta la arteria apendicular, es una rama terminal de la arteria ileocólica que atraviesa la longitud del mesoapéndice y termina en la punta del órgano<sup>15</sup>.

La fijación del apéndice a la base del ciego es constante. Sin embargo, la posición de la punta puede migrar a retrocecal, subcecal, posiciones preileal, postileal y hacia la pelvis. Estas variaciones anatómicas normales pueden complicar el diagnóstico con la localización del dolor y los hallazgos en el examen clínico.

La presencia de células B y T linfoides de la mucosa y submucosa de la lámina propia hace que el apéndice sea distinto histológicamente del ciego<sup>16</sup>. Estas células crean una pulpa linfoide que ayuda a la función inmunológica mediante el aumento de productos linfoides, tales como la IgA. Y que actúan como parte del sistema de tejido linfoide asociado al intestino<sup>14</sup>. La hiperplasia linfoide puede causar una obstrucción del apéndice y dar lugar a una apendicitis. El tejido linfoide se atrofia con la edad, lo que puede explicar la distribución por edad que se observa en la apendicitis aguda<sup>17</sup>.

## GENERALIDADES

### EPIDEMIOLOGÍA

Desde que Reginald Fitz presentara la primera descripción completa de la apendicitis y abogó por la eliminación quirúrgica temprana del apéndice en 1886, la apendicitis ha sido reconocida como una de las causas más comunes de abdomen agudo en todo el mundo<sup>18-19</sup>. Aproximadamente el 7% de la población será operada de una apendicectomía debido a una apendicitis aguda<sup>14</sup>.

La frecuencia máxima de aparición de la apendicitis aguda es entre segundo y el tercer decenio de edad siendo relativamente rara en los extremos de la vida. Sin embargo, la perforación es más común en la lactancia y en los ancianos, periodos durante los cuales las tasas de mortalidad son las más elevadas. Tanto los varones como las mujeres presentan la misma frecuencia, excepto en el periodo comprendido entre la pubertad y los 25 años de edad, donde predomina la afección de los varones en una relación de 3:2.

### ETIOPATOGENIA

La historia natural de la apendicitis es similar a la de otros procesos inflamatorios donde estén involucrados órganos viscerales huecos. La inflamación inicial de la pared apendicular es seguida por la isquemia localizada, perforación y el desarrollo de un absceso o peritonitis generalizada.

La obstrucción intraluminal del apéndice es el factor predisponente más importante para la producción de apendicitis y la principal causa de la misma<sup>20-23</sup>, aunque no siempre es necesario para el desarrollo de apendicitis. Un estudio de pacientes con apendicitis mostró una elevada presión intraluminal en sólo un tercio de los pacientes con apendicitis no perforada<sup>24</sup>.

La obstrucción del apéndice puede ser causada por fecalitos, cálculos, hiperplasia linfoide, procesos infecciosos y tumores benignos o malignos. Sin embargo, algunos pacientes con fecalito en su interior pueden tener un apéndice histológicamente normal y la mayoría de los pacientes con apendicitis no tienen fecalito<sup>25-26</sup>.

Cuando la obstrucción del apéndice es la causa de la apendicitis, se produce un aumento de la presión luminal e intramural, lo que conlleva a trombosis y oclusión de los vasos sanguíneos de pequeño calibre en la pared del apéndice, así como la estasis de la circulación linfática. A medida que el apéndice se llena de sangre, las fibras nerviosas aferentes viscerales que entran en la médula espinal en T8-T10 son estimuladas, produciendo dolor abdominal periumbilical por estimulación del sistema simpático<sup>20</sup>. La localización del dolor se produce cuando la inflamación afecta el peritoneo parietal adyacente. Si el compromiso vascular y linfático progresa, la pared del apéndice se isquemia y se necrosa.

El mecanismo de obstrucción luminal varía dependiendo de la edad del paciente. En los jóvenes, la hiperplasia de los folículos linfoides debido a la infección de los mismos se cree que es la causa principal. En pacientes de edad avanzada, la obstrucción luminal es más probable que sea causada por fibrosis, fecalitos, o neoplasia (carcinoides, adenocarcinoma o mucocèle). En las zonas endémicas, los parásitos pueden causar una obstrucción en cualquier grupo de edad.

El sobrecrecimiento bacteriano se produce en el apéndice enfermo. Los organismos aeróbicos predominan en las primeras etapas, mientras que la infección mixta es más frecuente en apendicitis avanzadas<sup>27</sup>. Los organismos que con frecuencia intervienen en la apendicitis gangrenosa y perforada son *Escherichia Coli*, *Streptococcus*, *Bacteroides Fragilis* y especies de *Pseudomonas*<sup>28</sup>. Tras la invasión de la pared del apéndice por los microorganismos se produce en respuesta un exudado masivo de neutrófilos. La afluencia de neutrófilos provoca una reacción fibrinopurulenta en la superficie serosa con la consiguiente irritación del peritoneo parietal que lo rodea<sup>19</sup>. Esto resulta en la estimulación de los nervios somáticos causando dolor localizado en el lugar de la irritación peritoneal<sup>18</sup>.

Se cree que el tipo de obstrucción luminal puede ser un predictor de la apendicitis que conduce a la perforación. Se reforzó aún más esta teoría tras la investigación de los tipos de fecalitos y cálculos que se podían encontrar en el apéndice. Los fecalitos eran seis veces más comunes que los cálculos, pero éstos últimos se asocian más a menudo con apendicitis perforada o con absceso periapendicular, 45% frente a 19%. Esto es debido probablemente a la rigidez de los cálculos en comparación con los fecalitos, más deformables<sup>25, 29</sup>.

Una vez que ocurre una inflamación importante y necrosis, el apéndice se perfora, dando lugar a la formación de abscesos localizados o peritonitis difusa. Durante las primeras 24 horas después de que los síntomas se desarrollen, aproximadamente el 90% de los pacientes tienen inflamación y quizás necrosis del apéndice, pero no perforación. El transcurso del tiempo para la perforación es variable. Un estudio mostró que el 20% de los pacientes desarrollaron perforaciones en menos de 24 horas tras la aparición de los síntomas<sup>30</sup>, encontrando en el 65% de los pacientes el apéndice perforado cuando la sintomatología era mayor de 48 horas de evolución.

Si el proceso evoluciona con lentitud, los órganos adyacentes, como el íleon terminal, el ciego o el epiplón pueden cubrir el apéndice, con lo que se desarrolla un absceso localizado, mientras que si el avance es rápido, la alteración vascular puede provocar una perforación con acceso libre a la cavidad peritoneal. La rotura de un absceso apendicular puede producir fístulas entre el apéndice y la vejiga, el intestino delgado, el sigmoide o el ciego. En ocasiones, la apendicitis aguda es la primera manifestación de la enfermedad de Crohn.

## SÍNTOMAS Y SIGNOS

La primera y principal manifestación clínica de los pacientes con apendicitis aguda es el dolor abdominal, se encuentra en casi todos los casos confirmados<sup>31-32</sup>. La presentación clínica de la apendicitis aguda se describe como una constelación de signos y síntomas "clásicos":

- Dolor abdominal en el cuadrante inferior derecho
- Anorexia
- Náuseas y vómitos

En esta presentación "clásica" donde el paciente describe la aparición de dolor abdominal como primer síntoma, siendo inicialmente periumbilical con la consiguiente migración al cuadrante inferior derecho cuando la inflamación progresa<sup>31</sup>. Las náuseas y los vómitos si ocurren, suelen ser tras la aparición del dolor. La fiebre y la leucocitosis hacen su aparición más adelante en el curso de la enfermedad. La fiebre que se presenta no suele ser de alto grado. Sin embargo, en muchos pacientes, las características iniciales son atípicas o muy inespecíficas y pueden incluir:

- Indigestión
- Flatulencia
- Diarrea
- Cambio en el hábito gastrointestinal
- Malestar generalizado

Debido a que los primeros signos y síntomas de la apendicitis son a menudo sutiles, los pacientes y los médicos pueden minimizar su importancia. Aunque se considera un síntoma clásico el dolor migratorio, sólo se produce en el 50 a 60% de los pacientes con apendicitis<sup>20, 33</sup>.

Los síntomas de la apendicitis pueden variar dependiendo de la ubicación del apéndice. Un apéndice inflamado anterior produce síntomas marcados en el cuadrante inferior derecho, mientras que un apéndice retrocecal puede no causar el mismo grado de signos locales debido a que la inflamación está enmascarada por el intestino adyacente<sup>34</sup>.

Ningún signo o síntoma por si solo o combinación de ellos es patognomónico de apendicitis aguda, aunque tienen gran utilidad en el diagnóstico de presunción<sup>35-38</sup>.

## DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

Dada la gran variedad de patología inflamatoria que existe en el cuadrante inferior derecho del abdomen que puede imitar la patología apendicular, se debe tener especial atención a las siguientes afecciones:

- **Diverticulitis cecal:** Suele afectar a adultos jóvenes y se presenta con signos y síntomas que son prácticamente idénticos a los de la apendicitis. Esta patología es muy infrecuente.
- **Divertículo de Meckel:** La diverticulitis de Meckel se presenta de manera similar a la apendicitis. Se trata de la malformación congénita más común del tracto gastrointestinal, presentándose en el 2 a 4% de la población general<sup>39</sup>. Su localización a lo largo del intestino delgado es variable. Normalmente se encuentra en el borde antimesentérico dentro de los 100 cm próximos a la válvula ileocecal<sup>40</sup>. La diverticulitis de Meckel puede migrar hacia el cuadrante inferior derecho e imitar los síntomas de la apendicitis. Si no se encuentra una inflamación del apéndice en la exploración abdominal de una apendicitis aguda, el cirujano debe buscar inflamación del divertículo de Meckel.
- **Ileítis aguda:** Se produce normalmente por infecciones bacterianas autolimitadas, como por ejemplo *Yersinia*, *Campylobacter* y *Salmonella*. Debe ser considerada cuando la diarrea es el síntoma principal.
- **Enfermedad de Crohn:** Se puede presentar con síntomas similares a la apendicitis. Diarrea prolongada con dolor abdominal, pérdida de peso y fiebre, con o sin hemorragia grave son las características de la enfermedad de Crohn. Se debe sospechar en pacientes que tienen dolor persistente después de la cirugía, especialmente si el apéndice es histológicamente normal.

- **Problemas ginecológicos:**
  - **Salpingitis:** Se caracteriza por flujo purulento, menstruación reciente y dolor a la palpación de los anexos o movilización del útero.
  - **Embarazo ectópico:** Se caracteriza por amenorrea y masa palpable en el anexo. Si está roto, por dolor y culdocentesis positiva para sangre.
  - **Rotura o torsión folicular:** El dolor es parecido al cuadro clínico de apendicitis aguda. Sin embargo, no se acompaña inicialmente de fiebre y el examen ginecológico puede mostrar una masa dependiente de los anexos, así como líquido libre peritoneal.

## EXPLORACIÓN FÍSICA

El paciente debe someterse a un cuidadoso examen físico, incluyendo un examen rectal si lo precisa y en las mujeres a un examen ginecológico si existiera duda diagnóstica. El examen físico puede ser irrelevante en las etapas tempranas de la apendicitis. Sin embargo, cuando la inflamación progresa, la participación del peritoneo parietal que lo recubre causa sensibilidad localizada en el cuadrante inferior derecho. Esto puede ser detectado con un examen abdominal o durante el examen rectal y/o pélvico.

Los pacientes con un apéndice retrocecal son una excepción. El apéndice no entra en contacto con el peritoneo parietal y por lo tanto el dolor localizado puede ser menos apreciable. Estos pacientes a menudo se quejan de un dolor sordo en lugar del dolor localizado que se observa con un apéndice inflamado en la fosa ilíaca derecha. El examen pélvico y rectal en estos pacientes es más probable que provoque mayor clínica que en la exploración abdominal.

La localización del dolor también puede ser atípica en los pacientes que tienen un apéndice pélvico donde el dolor se encuentra en la zona hipogástrica. Estos

pacientes a menudo se quejan de mayor frecuencia urinaria y disuria o síntomas rectales, como tenesmo y diarrea.

Múltiples hallazgos en el examen físico se han descrito para facilitar el diagnóstico:

- **Dolor en el punto de Mc Burney:** Se encuentra en la línea que une la espina ilíaca anterosuperior derecha (3) con el ombligo (2), a una distancia respecto al ombligo equivalente a dos tercios de la distancia entre el ombligo y la espina ilíaca<sup>41</sup> (Sensibilidad del 50 al 94%, especificidad del 75 al 86%<sup>42-44</sup>). Figura 1.

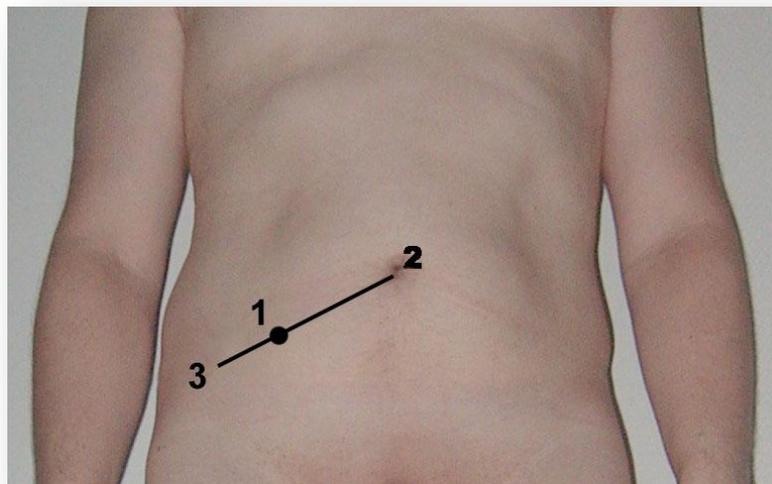


Figura 1. Punto de Mc Burney.

- **Signo de Blumberg o de rebote:** Es indicativo de inflamación del peritoneo. Para que sea significativo, debe realizarse de forma correcta, así ha de palparse con la palma de la mano extendida, manteniendo una presión constante, si esta no es dolorosa raramente habrá rebote, debe mantenerse la presión unos 30-60 segundos por lo que el dolor originado por la presión irá disminuyendo. Cuando esté desprevenido el paciente, se soltará

bruscamente la mano del abdomen, bajo estas circunstancias una simple mueca es indicativo de rebote positivo.

- **Signo de Rovsing:** Se refiere al dolor en el cuadrante inferior derecho con la palpación del cuadrante inferior izquierdo y es indicativo de irritación peritoneal del lado derecho<sup>45</sup>. La explicación de este fenómeno aparentemente paradójico, está en la conducción nerviosa del dolor por los nervios intraabdominales. Son nervios que no localizan el dolor en el sitio de origen. Así cuando el apéndice inflamado irrita al peritoneo, el cerebro no es capaz de localizar el dolor en un punto específico, debido a la transmisión nerviosa no localizada de los nervios que conducen el dolor. Sin embargo, cuando el examinador realiza el signo de rebote sobre el cuadrante inferior izquierdo, éste estira la envoltura peritoneana completa, haciendo que el área irritada del cuadrante inferior derecho manifieste dolor (Sensibilidad del 22 al 68%, especificidad del 58 al 96%<sup>46-48</sup>).
- **Signo del psoas:** Es indicativo de un apéndice retrocecal. Éste se manifiesta por dolor en el cuadrante inferior derecho con la extensión pasiva de la cadera derecha. Para ello, el paciente debe estar acostado sobre su lado derecho, en esta postura, se le pide al paciente que extienda su pierna derecha en dirección hacia su espalda. Al hacerlo, el músculo psoas y los flexores de la cadera se estiran, rozando al apéndice inflamado, el cual está normalmente situado justo sobre el psoas ilíaco. (Sensibilidad del 13 al 42%, especificidad del 79 al 97%<sup>49-50</sup>).
- **Signo del obturador:** Es indicativo de un apéndice en localización pélvica. Esta prueba se basa en el principio de que el apéndice inflamado puede estar sobre el músculo obturador derecho. Cuando el examinador flexiona la cadera derecha del paciente seguida por la rotación interna de la cadera derecha, provoca dolor en cuadrante inferior derecho (sensibilidad del 8% y especificidad del 94%<sup>49</sup>).

## ESTUDIOS DE LABORATORIO

Las pruebas de laboratorio desempeñan un papel de apoyo en el diagnóstico de apendicitis, ya que éste se realiza principalmente por los hallazgos clínicos. No hay ninguna prueba de laboratorio o combinación de las mismas que sea un marcador absoluto para el diagnóstico de apendicitis<sup>51-52</sup>. Sin embargo, las pruebas de laboratorio son útiles y los pacientes con sospecha de abdomen agudo deben tener:

- **Hemograma:** Se puede observar leucocitosis con desviación izquierda. Pero el hemograma es una prueba poco sensible y específica, que sólo tiene valor, interpretando los resultados junto a la historia clínica y la exploración. Podemos encontrar leucocitosis en otros procesos que simulan apendicitis (gastroenteritis, adenitis mesentérica, infección urinaria, etc.). Además aproximadamente el 80% de los pacientes con apendicitis tienen leucocitosis preoperatoria (glóbulos blancos >10.000 células/microlitro), con desviación izquierda, presentándose un 20% de los pacientes con menos de 65% de segmentados<sup>53-55</sup>. Por lo tanto, con un hemograma normal disminuyen las posibilidades de tener una apendicitis, pero no la descarta. En presencia de leucocitosis sin una clínica e historia típica de apendicitis aguda debemos valorar la posibilidad de otra patología.
- **Proteína C reactiva (PCR):** También es una prueba poco específica. En conjunto, el valor de la PCR es más elevado en los casos de apendicitis aguda con respecto a otras causas no quirúrgicas de dolor abdominal. Sin embargo, su valor por sí mismo, no se debe utilizar para descartar o demorar una intervención quirúrgica, ya que en las primeras etapas de la enfermedad, la cifra se superpone en gran medida con las encontradas en otros procesos. Sin embargo se recomienda realizar su determinación ya que el hallazgo de una PCR mayor de 40 mg/l debe hacernos sospechar la existencia de una apendicitis aguda gangrenosa o perforada, por lo que se agilizarán los preparativos quirúrgicos y la realización de profilaxis

antibiótica de amplio espectro que cubra los gérmenes más frecuentes (*E. coli*, *Bacteroides fragilis*, *Streptococcus*, *Pseudomonas*).

- **Análisis de orina:** Se realiza para detectar infección urinaria y nefrolitiasis, que pueden confundirse con una apendicitis. Sin embargo, habrá que tener en cuenta que la presencia de leucocituria puede ser un hallazgo en las apendicitis agudas de localización cercana a la vejiga.

Es importante recordar que la leucocitosis puede estar presente en otras etiologías de dolor abdominal. Sin embargo, en la apendicitis aguda es poco probable que el conteo de la serie blanca sea normal<sup>56</sup>. Además, se debe realizar un test de embarazo en todas las mujeres en edad fértil. Curiosamente se ha observado que elevaciones leves de la bilirrubina sérica (bilirrubina total >1,0 mg/dL) podría ser un marcador de perforación apendicular con una sensibilidad del 70% y una especificidad del 86%<sup>57</sup>.

El conjunto de la historia clínica, la exploración física y los estudios de laboratorio a menudo pueden conducir a un examinador con experiencia hacia el diagnóstico correcto de apendicitis sin necesidad de pruebas de imagen<sup>58</sup>. Varios estudios han encontrado que la precisión diagnóstica de la evaluación clínica por sí sola es del 75 al 90%<sup>31, 49, 59</sup>. La precisión diagnóstica de la exploración clínica puede depender de la experiencia del médico al examinar<sup>60-65</sup>.

## ESTUDIOS RADIOGRÁFICOS

### *RADIOGRAFÍA SIMPLE*

Las radiografías simples no suelen ser útiles para establecer el diagnóstico de apendicitis. Sin embargo, los hallazgos radiológicos siguientes se han asociado con apendicitis aguda:

- Apendicolito en el cuadrante inferior derecho
- Íleo localizado en cuadrante inferior derecho
- Pérdida de la sombra del psoas
- Neumoperitoneo (ocasionalmente)
- Deformidad del contorno del ciego

### *ECOGRAFÍA Y TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA*

Durante las últimas décadas, ha aumentado el uso de técnicas de imagen como la ecografía y la tomografía computarizada en el diagnóstico de apendicitis aguda. Aunque el aumento del uso de las mismas ha disminuido la tasa de apendicectomías negativas<sup>66</sup>, muchos cirujanos proceden a la exploración quirúrgica, en ausencia de pruebas de imagen si hay una fuerte sospecha clínica de apendicitis.

El número aceptable de apendicectomías negativas varía dependiendo de la edad y el sexo del paciente. Por ejemplo, en hombres jóvenes sanos con dolor en el cuadrante inferior derecho, la tasa de apendicectomías negativas, debe ser inferior al 10%, mientras que una tasa que se aproxima al 20% es razonable, en mujeres jóvenes donde otros procesos inflamatorios en la pelvis pueden hacer el diagnóstico preciso más difícil<sup>67-68</sup>. Algunos centros han logrado una tasa menor de apendicectomías negativas utilizando la observación hospitalaria, en vez de la observación domiciliaria<sup>69</sup>.

La ecografía y la tomografía computarizada (TC) de abdomen ofrecen ventajas con respecto a la valoración clínica en el diagnóstico de la apendicitis<sup>70-71</sup>. Doria et al.<sup>72</sup>

llevaron a cabo un metaanálisis de los estudios publicados entre 1986 y 2004 para valorar la precisión de la TC y la ecografía. La TC tuvo una sensibilidad y una especificidad acumuladas del 94 y el 95% respectivamente en los niños y del 94 y el 94% respectivamente en adultos. La ecografía tuvo una sensibilidad y una especificidad acumuladas del 88 y el 94% respectivamente en los niños y del 83 y el 93% respectivamente en los adultos. Los estudios que compararon la TC y la ecografía confirmaron que la primera era más sensible que la segunda<sup>73-74</sup>. Otro inconveniente de la ecografía es que su éxito depende en alto grado del conocimiento, la destreza y la paciencia del ecografista. En un artículo clave publicado en *The New England Journal of Medicine*, Rao et al.<sup>70</sup> recomendaron el empleo sistemático de la TC en todos los pacientes que cumplieran con los criterios de sospecha de apendicitis al ingreso. Este estudio demostró que la TC sistemática mejoraba el pronóstico del paciente y reducía los costes hospitalarios derivados del tratamiento de la apendicitis. Asimismo, contribuyó a hacer de la TC la modalidad preferida para el diagnóstico de apendicitis.

Desde entonces se ha analizado cada vez con más detalle la utilidad del empleo sistemático de la TC, sobre todo en la literatura quirúrgica y pediátrica<sup>90-92</sup>. Específicamente, se han puesto en tela de juicio los efectos beneficiosos de la TC sistemática en cuanto a menores tasas de apendicectomía blanca y perforación<sup>75-76</sup>. Las investigaciones en el ámbito quirúrgico también sugirieron que la TC sistemática no ofrece ventaja alguna en los pacientes con un cuadro clínico típico de apendicitis<sup>77-78</sup>. Los estudios de TC innecesarios pueden incluso llevar a retrasos en el diagnóstico y el tratamiento de esta enfermedad.

Está surgiendo un enfoque con un objetivo más específico en el que los estudios por imagen sólo se utilicen en los casos clínicamente dudosos. A menudo el empleo de la TC no está indicado en varones adultos en quienes se sospecha apendicitis, en virtud de que suele haber pocas dudas clínicas<sup>78</sup>. Sin embargo, en las mujeres en edad fértil es considerable el beneficio de los estudios por imagen preoperatorios, sea TC o ecografía<sup>79</sup>. Diversas patologías ginecológicas (p. ej., enfermedad inflamatoria pélvica, rotura de folículos de Graaf, endometriosis o torsión ovárica) producen manifestaciones similares al cuadro clínico de la apendicitis, reduciendo la exactitud del diagnóstico clínico al 65% en este grupo, en comparación con el 82% en el resto de la población.

Tanto la TC como la ecografía son de utilidad, pero la primera aventaja a la segunda en cuanto a sensibilidad (95% frente al 61%)<sup>72</sup>. Un estudio de 1425 pacientes sometidos a apendicectomía en un período de siete años en un solo centro hospitalario encontró que la TC preoperatoria fue especialmente útil para las mujeres y ha contribuido a una reducción significativa de la tasa de apendicectomías negativas (del 21 al 8%)<sup>89</sup>.

Los niños representan otro subgrupo que requiere consideraciones especiales. Si bien la TC parece ofrecer ventajas respecto a la ecografía y la valoración clínica al prevenir la apendicectomía blanca y la perforación<sup>80</sup>, el problema de la exposición a la radiación limita el empleo de esta modalidad. Los niños son más susceptibles que los adultos a los efectos de la radiación ionizante. Los modelos teóricos disponibles sugieren que una sola TC abdominal aumenta en los niños el riesgo de padecer cáncer potencialmente mortal de por vida. Esta elevación del riesgo es alrededor de 10 veces mayor en un niño que en un adulto<sup>81</sup>.

Aun así, la TC del abdomen, si se realiza durante el primer año de vida, contribuiría únicamente en el 0,35% a la mortalidad básica debida a cáncer de por vida. Si bien esta contribución es leve, es evitable. Por tanto, muchas instituciones utilizan la ecografía como el paso inicial y le sigue únicamente la TC si hay duda sobre el diagnóstico ecográfico. Este enfoque al parecer tiene una precisión excelente y se comunican tasas de sensibilidad del 94 al 99% y de especificidad del 94 al 95%<sup>71, 82-84</sup>.

La exposición a la radiación también es un factor importante en la valoración de pacientes embarazadas. La exposición fetal derivada de un estudio de TC de abdomen llevado a cabo durante el primer trimestre duplica la probabilidad de cáncer infantil (de 1 a 2 por cada 600)<sup>85</sup>. En consecuencia, la ecografía suele ser el primer estudio que se realiza. A pesar de que se ha comunicado una gran precisión de la ecografía en el embarazo<sup>86</sup>, diversos factores limitan su utilidad, ya que el apéndice puede estar desplazado de su sitio habitual por el útero grávido. El aumento de tamaño de la cavidad uterina también dificulta la compresión gradual, por lo que la resonancia magnética (RM) ha surgido recientemente como una técnica útil de segunda opción y al parecer, con una gran precisión y una baja tasa de fracaso<sup>87-88</sup>. El empleo de la RM elimina la exposición del feto a la radiación, evita la dependencia de la ecografía al

operador y facilita la obtención de diagnósticos alternativos, como torsión de ovario u obstrucción renal.

## MANEJO

El objetivo del tratamiento de la apendicitis aguda es un diagnóstico y una intervención quirúrgica inmediata. Sin embargo, este objetivo no siempre es fácil de realizar ya que muchos pacientes no buscan atención médica de forma oportuna y el diagnóstico de la apendicitis puede ser difícil<sup>93</sup>. Muchos cirujanos tienen un enfoque agresivo, aceptando un cierto número de apendicectomías negativas, tradicionalmente, el 15%, aunque el uso de los estudios de imagen parece haber reducido la tasa de apendicectomías negativas por debajo del 10%<sup>94</sup>.

## PREPARACIÓN PREOPERATORIA

Los pacientes con apendicitis aguda requieren una adecuada hidratación con líquidos intravenosos, corrección de anomalías en los electrolitos y antibióticos perioperatorios<sup>95</sup>. Las constantes vitales del paciente y la diuresis deben ser estrechamente monitorizadas. Un sondaje urinario puede ser necesario en pacientes gravemente deshidratados. Sin embargo, una vez que ha sido tomada la decisión de realizar una operación de apendicitis aguda, el paciente debe pasar a la sala de operaciones con la menor demora posible para minimizar el riesgo de progresión a perforación.

## ANTIBIÓTICOS

Los antibióticos profilácticos son importantes para prevenir la infección de la herida y abscesos intraabdominales tras la apendicectomía<sup>95</sup>. La flora del apéndice al igual que la del colon, incluye aerobios gram-negativos y anaerobios. Los pacientes deben recibir antibióticos profilácticos en una ventana de 60 minutos antes de la incisión inicial<sup>96-97</sup>.

La selección de los antibióticos posteriormente varía según los hallazgos intraoperatorios:

- *Apendicitis no complicada*: En este tipo de pacientes, una sola dosis preoperatoria con antibióticos para la profilaxis de la herida quirúrgica es suficiente. Los antibióticos postoperatorios no son necesarios<sup>98</sup>.
- *Apendicitis perforada*: En estos pacientes, el tratamiento antibiótico empírico debe ser de amplio espectro con actividad frente a bacilos gram-negativos y anaerobios en espera de los resultados del cultivo<sup>99-100</sup>. Por norma general se siguen los siguientes regímenes :
  - Monoterapia con un inhibidor de la beta-lactamasa, como la ampicilina-sulbactam, piperacilina-tazobactam o ticarcilina-ácido clavulánico.
  - Una cefalosporina de tercera generación como ceftriaxona más metronidazol.

Para los pacientes con intolerancia a los beta-lactámicos, los regímenes alternativos empíricos son:

- Una fluoroquinolona, como por ejemplo, ciprofloxacino o levofloxacino, más metronidazol.
- La monoterapia con un carbapenem, como el imipenem-cilastatina, meropenem o ertapenem.

A pesar del régimen empírico inicial, el régimen terapéutico debe ser revisado una vez que los resultados del cultivo estén disponibles. La aparición de más de un organismo debe sugerir infección polimicrobiana incluyendo anaerobios, aunque éstos últimos no se aislen en el cultivo. En tales circunstancias, la cobertura de anaerobios debe continuar. La terapia de combinación con una cefalosporina de segunda o tercera generación o una fluoroquinolona más metronidazol es adecuado para la mayoría de los pacientes. Los antibióticos deben continuar hasta que no exista evidencia clínica de infección<sup>101-103</sup>.

## TRATAMIENTO

### ENFOQUE QUIRÚRGICO

#### *APENDICECTOMÍA LAPAROSCÓPICA*

- *Preparación del paciente:* La vejiga se debe vaciar ya sea con una sonda de Foley o con una sonda fémina para una mejor visualización y manejo de la zona hipogástrica durante la intervención.
- *Posición del paciente:* El paciente se coloca en decúbito supino sobre la mesa de operaciones con los dos brazos recogidos ó a 90°. El monitor de vídeo se coloca en el lado derecho del paciente, porque una vez que se realiza el neumoperitoneo, el cirujano y el ayudante están en la izquierda del paciente.
- *Colocación de puertos de entrada:* Se han defendido diversas colocaciones de puerto para la apendicectomía laparoscópica. Estos métodos comparten el principio de la triangulación de los puertos de instrumento y el apéndice para asegurar una adecuada visualización y exposición.

Uno de los métodos utilizados es crear el neumoperitoneo a través de un puerto de 12 mm periumbilical, a través del cual se inserta la óptica para la introducción bajo visión directa de los otros dos puertos: uno de 5 mm en el cuadrante inferior izquierdo y otro puerto de 5 mm en la línea media suprapúbica. Si se utiliza una óptica de 5 mm, se puede introducir a través del trocar del cuadrante inferior izquierdo y el trocar de 12 mm umbilical se puede utilizar para la endograpadora. Figura 2.

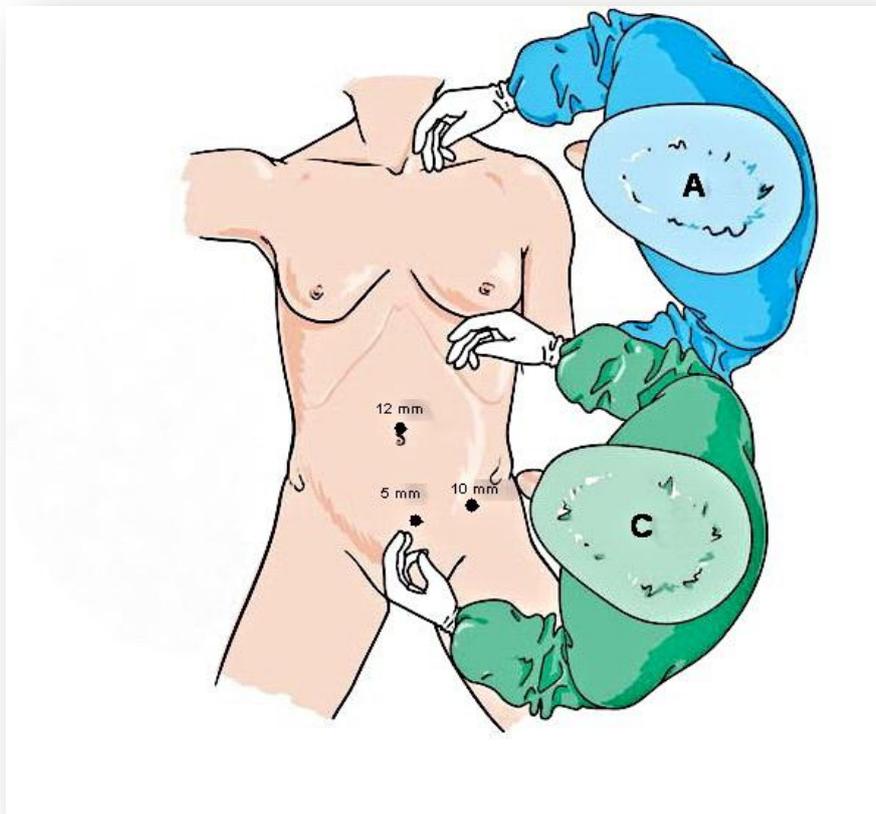


Figura 2. Posición de cirujano y trócares

Otro método utilizado es la colocación de un puerto de 12 mm en el cuadrante inferior izquierdo, introduciéndose la óptica en un trocar umbilical de 10 mm. Un tercer trocar se coloca en el cuadrante superior derecho. Así se logra una correcta visualización en los apéndices situados en posición retrocecal. Si la sospecha de conversión a cirugía abierta es alta, todas las incisiones de la línea media deben estar orientadas verticalmente, de modo que puedan ser fácilmente incorporadas en una incisión más amplia. Figura 3.

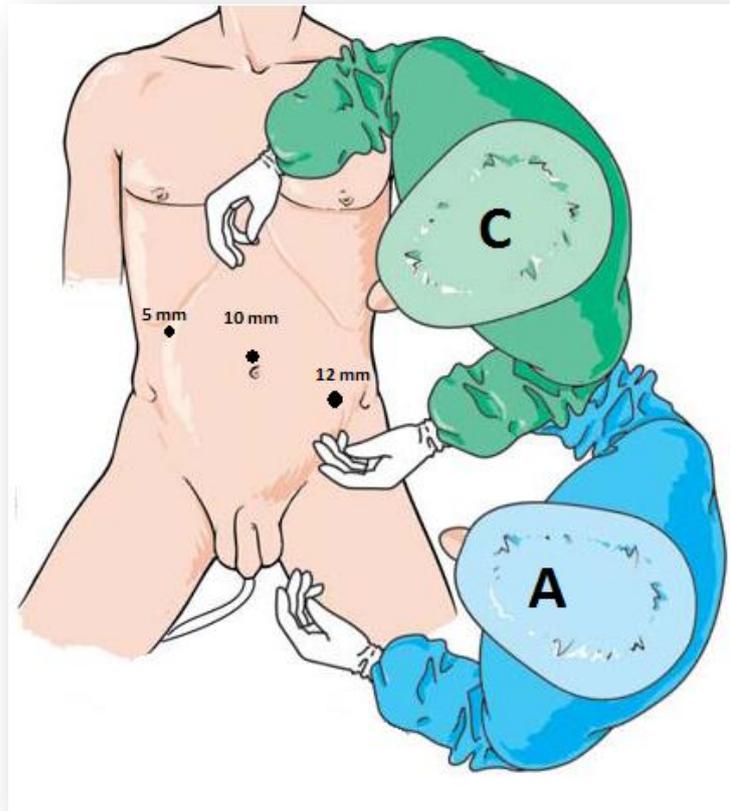


Figura 3. Posición de cirujano y trócares

- *Movilización y resección:* Una vez que el apéndice enfermo se identifica, las adherencias a las estructuras circundantes pueden ser lisadas con una combinación de disección roma y cortante. Si se encuentra un apéndice retrocecal, la liberación de las adherencias del polo cecal al peritoneo del parietocólico derecho con frecuencia mejora la visualización. Se debe tener cuidado para evitar dañar estructuras subyacentes retroperitoneales, en concreto el uréter derecho y los vasos ilíacos.

El apéndice o el mesoapéndice puede ser prendido con cuidado con una pinza de agarre dentada y traccionarlo a la parte anterior y media. La arteria apendicular se identifica y se secciona mediante diferentes instrumentos entre los que se encuentran clips hemostáticos, bisturí ultrasónico, endograpadora lineal, o mediante una ligadura con hilo reabsorbible o irreabsorbible. La sección de la base apendicular se realiza a nivel de su unión con el polo cecal, teniendo cuidado de no dejar un muñón significativo<sup>104</sup>.

A veces es necesario incluir parte del ciego dentro de la grapadora para asegurarse de que las grapas se colocan sobre tejidos sanos y no infectados. El apéndice se extrae a través del puerto umbilical o el puerto situado en el cuadrante inferior izquierdo utilizando una bolsa de especímenes para evitar el riesgo de infección de la herida. El campo operatorio se inspecciona para el cuidado de la hemostasia y se irriga con solución salina si hay presencia de contenido sucio o purulento en la cavidad abdominal.

### *APENDICECTOMÍA ABIERTA*

- *Incisión:* El paciente debe ser reexaminado después de la inducción de la anestesia general, ya que esto permite la palpación profunda del abdomen. Si la masa que representa el apéndice inflamado se puede palpar, la incisión puede ser realizada sobre la masa. Si no se detecta masa apendicular, la incisión debe estar centrada sobre el punto de McBurney, un tercio de la distancia desde la espina ilíaca antero-superior al ombligo<sup>105</sup>. Se hace una incisión curvilínea en un pliegue de la piel. Es importante no hacer la incisión ni demasiado medial ni demasiado lateral. Si se hace una incisión demasiado medial se abre la vaina anterior del recto, en lugar de los músculos oblicuos deseados, mientras que la incisión demasiado lateral puede acceder a la cavidad retroperitoneal. Sin embargo, algunos cirujanos prefieren una incisión transversal, porque se puede ampliar fácilmente para una mayor exposición, si fuera necesario. Figura 4.

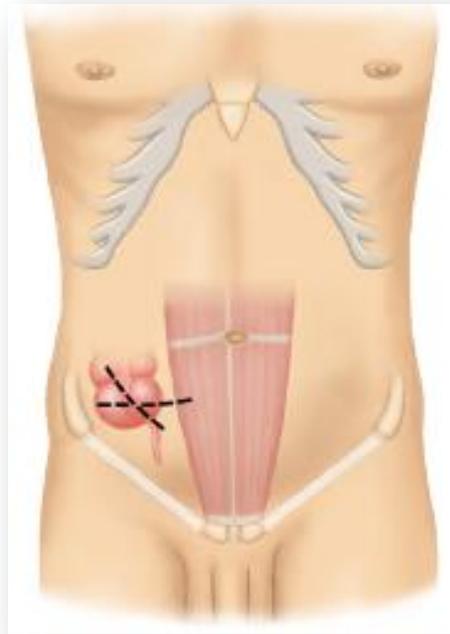


Figura 4. Incisiones en la apendicectomía abierta

- *Movilización y resección:* La disección comienza por el tejido subcutáneo de la fascia del oblicuo externo, lateral a la vaina del recto. Una vez expuesto el músculo oblicuo externo se separan las fibras musculares en la misma dirección de las fibras. Los músculos abdominales oblicuo interno y el transversos se separan de manera similar. El peritoneo es abierto con sumo cuidado evitando así las lesiones en el intestino subyacente. El cirujano a menudo puede localizar el apéndice mediante el barrido con el dedo de lateral a medial en la gotera parietocólica derecha. En general las adherencias finas entre el apéndice y las estructuras circundantes pueden ser liberadas con disección roma, en ocasiones, se requiere la ayuda de electrocauterio para las adherencias más firmes. Una vez identificado y liberado de adherencias, el apéndice se saca a través de la incisión. La arteria apendicular que discurre en el mesoapéndice, se identifica y se liga mediante sutura reabsorbible. El muñón apendicular se invagina en el

ciego, mediante una sutura en bolsa de tabaco o en jareta, aunque la utilidad de esto es discutible<sup>106-110</sup>.

- *Cierre*: La incisión se cierra por planos con sutura absorbible, en ejecución, comenzando con el peritoneo, seguido por el transverso abdominal, oblicuo interno y oblicuo externo. La limpieza con un antiséptico se realiza en cada capa. Para mejorar la analgesia y disminuir los requerimientos de analgésicos en el postoperatorio, en la fascia del oblicuo externo puede administrarse anestesia local. La fascia de Scarpa se cierra con sutura absorbible interrumpida, seguido de un cierre subcuticular o grapas para la piel.
- *Manejo postoperatorio*: Tanto en el abordaje abierto como en el laparoscópico, la mayoría de los pacientes son dados de alta dentro de las primeras 24 a 48 horas tras la cirugía. Los pacientes pueden comenzar con una dieta líquida después de la operación e ir aumentando la misma según la tolerancia.

A continuación se hace mención a una situación que se debe conocer, ya que aunque se presente con una menor frecuencia se da en la práctica clínica diaria.

#### *APENDICITIS PERFORADA*

El tratamiento de la perforación apendicular dependerá de la presentación de la misma<sup>111</sup>. Una perforación libre puede causar difusión intraperitoneal de pus y de material fecal, en este caso sería necesaria la laparotomía urgente para la realización de la apendicectomía así como lavado y drenaje de la cavidad peritoneal. Estos pacientes suelen presentar mal estado general y estar sépticos. El diagnóstico no siempre es apreciado antes de la exploración, por lo tanto una incisión en la línea media sería lo prudente. Si el diagnóstico de apendicitis perforada es cierto, se puede utilizar una incisión en el cuadrante inferior derecho.

- *Incisión:* La técnica quirúrgica es similar en las apendicectomías por apendicitis perforada o no perforada. En una apendicectomía abierta por perforación, una incisión más grande puede ser necesaria para proporcionar una exposición adecuada para el drenaje de abscesos, de contenido intestinal y de material purulento. En ambos abordajes abierto y laparoscópico, el objetivo es eliminar cualquier material infectado y el drenaje de toda la cavidad de abscesos. Se utiliza abundante irrigación para reducir la probabilidad de formación de abscesos postoperatorios. Una vez que el apéndice y el material infectado se han eliminado, las capas musculares de la incisión abierta se cierran como se describió anteriormente.
- *Drenajes:* Los drenajes peritoneales no son necesarios, ya que no reducen la incidencia de infección de la herida o absceso después de la apendicectomía por apendicitis perforada<sup>112-113</sup>.
- *Cierre:* Las técnicas de cierre de la piel incluyen el cierre primario, el cierre parcial suelto, y cierre con segunda intención, debido a que las tasas de infección de la herida van desde el 30 hasta el 50% con cierre primario de heridas muy contaminadas<sup>114-115</sup>. Sin embargo, un análisis de coste-utilidad de las heridas contaminadas por apendicectomía mostró que el cierre primario es el método más rentable<sup>116</sup>.
- *Manejo postoperatorio:* Después de la operación, estos pacientes suelen presentar cuadros de suboclusión intestinal y la dieta sólo debe avanzar según lo requiera la situación clínica. Los pacientes pueden ser dados de alta una vez que toleran una dieta normal, por lo general de cinco a siete días.

## ENFOQUE NO QUIRÚRGICO

Los pacientes que presentan aparición de los síntomas 24 a 72 horas previas generalmente se someten a apendicectomía inmediata. En contraste, la cirugía

inmediata en pacientes con una larga duración de los síntomas (más de cinco días) y la formación de un flemón se asocia a una mayor morbilidad, debido a las adherencias y a la inflamación. Bajo estas circunstancias, la apendicectomía a menudo requiere una disección extensa y puede conducir a lesiones de las estructuras adyacentes. Pueden sobrevenir complicaciones tales como abscesos postoperatorios o fístulas enterocutáneas, lo que exige una ileocolectomía o cecostomía. Debido a estas posibles complicaciones, un enfoque no quirúrgico puede ser considerado si el paciente no presenta criterios de sepsis<sup>117-120</sup>.

Si los estudios de imagen muestran un absceso organizado, el drenaje guiado por TC o por ecografía se puede realizar por vía percutánea o transrectal<sup>120-122</sup>. Los estudios sugieren que este enfoque del absceso apendicular obtiene menos complicaciones y acorta la estancia hospitalaria<sup>119, 123-124</sup>. El drenaje percutáneo, por lo general guiado por TC, es una opción de tratamiento temporal para la apendicitis perforada. Los pacientes que están clínicamente sanos, pero tienen un absceso bien circunscrito, o aquellos que están demasiado enfermos como para resistir una operación, son ideales para someterse a un drenaje percutáneo.

El tratamiento no quirúrgico incluye antibióticos intravenosos, sueroterapia, así como reposo intestinal. Los pacientes deben ser estrechamente monitorizados en el hospital durante este tiempo. Estos pacientes tienen a menudo una masa palpable en el examen físico. El fracaso del tratamiento, con aparición de obstrucción intestinal, sepsis, dolor persistente, fiebre o leucocitosis, requiere apendicectomía inmediata. Si mejora la fiebre, el dolor y la leucocitosis, la dieta puede ser iniciada progresivamente entre los tres y cinco días. Los pacientes son dados de alta cuando los parámetros clínicos se han normalizado.

Con este enfoque, más del 80% de los pacientes el proceso apendicular se “enfriá” y se puede ahorrar una apendicectomía en el momento de presentación inicial. Sin embargo, la mayoría tendrá que volver para la realización de la apendicectomía diferida<sup>117-118</sup>.

La apendicectomía diferida ha sido tradicionalmente recomendada de seis a ocho semanas tras la presentación de los síntomas por dos razones principales<sup>125</sup>:

- Para evitar la recurrencia de apendicitis<sup>126-127</sup>.
- Para excluir las neoplasias (como el carcinoide, adenocarcinoma, cistoadenoma mucinoso y cistadenocarcinomas)<sup>128-129</sup>. Los pacientes mayores deben realizarse una colonoscopia o un enema para descartar patología cecal.

Por estas razones, es recomendable la apendicectomía diferida para la mayoría de los pacientes adultos. La colonoscopia debe ser considerada antes de la apendicectomía en los pacientes mayores de 50 años que no han tenido una colonoscopia reciente. El tratamiento con antibióticos puede ser una medida temporal útil, así como en ambientes sin capacidades quirúrgicas, como en los vuelos espaciales y los viajes submarinos<sup>130</sup>.

Este enfoque se apoya en un meta-análisis de 61 estudios observacionales en los que un absceso apendicular estaba presente en un 3,8% de los pacientes con apendicitis<sup>131</sup>. La cirugía inmediata se asoció con una mayor morbilidad que el tratamiento no quirúrgico. Después de un tratamiento no quirúrgico exitoso, la enfermedad maligna se detectó en 1,2% de los casos y una apendicitis recidivante en un 7,4% de los casos.

## COMPLICACIONES

Una de las complicaciones más comunes después de la apendicectomía es la infección (ya sea infección de la herida quirúrgica o un absceso intraabdominal). Ambos ocurren típicamente en pacientes con apendicitis perforada y son muy poco frecuentes en los pacientes con apendicitis no complicada. El exhaustivo lavado y la cobertura con antibióticos de amplio espectro se utilizan para minimizar la incidencia de infecciones post-operatorias. La práctica del cierre diferido de la herida se ha visto que no es beneficioso<sup>132</sup>. Por lo tanto se recomienda el cierre primario de la herida después de la apendicectomía abierta.

La tasa de infecciones del sitio quirúrgico para una apendicectomía laparoscópica en comparación con una apendicectomía abierta se evaluó en un estudio retrospectivo de 39.950 pacientes a partir de la base de datos nacional de calidad quirúrgica del Programa de Mejoramiento de la American College of Surgeons<sup>133</sup>.

- *Infecciones herida quirúrgica:* Los pacientes sometidos a apendicectomía laparoscópica (n = 30.575) tenían significativamente menos infecciones (1,7 frente a 5,2%) en comparación con los pacientes sometidos a apendicectomía abierta (n = 9375). El efecto protector de la apendicectomía laparoscópica fue mayor para los pacientes con apendicitis complicadas (n = 8.652, OR 3.03), como también lo fue para los pacientes con apendicitis no complicadas (n = 31.298, OR 2,44).
- *Infecciones intraabdominales:* Por el contrario, reveló que los pacientes sometidos a una apendicectomía laparoscópica fueron significativamente más propensos a presentar infección intraabdominal (OR 1,44).

Una complicación poco común es la pyleflebitis, que se refiere a la trombosis y la infección en el sistema venoso portal. Puede ocurrir después de cualquier infección intraabdominal. Esta complicación se ha convertido en extremadamente rara en la era moderna de los antibióticos, pero debe ser considerada en pacientes con fiebre y alteración de las pruebas de función hepática, tras la apendicectomía.

Una de las complicaciones intraoperatorias que pueden ocurrir en el abordaje laparoscópico es el daño de los vasos epigástricos. Este evento es muy infrecuente, Saber et al<sup>232</sup> lo estiman en un rango de 0.2 a 2% en los procedimientos laparoscópicos, pudiendo lesionarse tanto los vasos superficiales como los profundos.

Otra complicación es la hernia incisional, es decir las hernias aparecidas a través de una herida de laparoscopia. Se pueden diferenciar en dos tipos, las de inicio precoz, son las que se presentan inmediatamente después de la cirugía, y las de inicio tardío son aquellas que se presentan meses o años después cirugía, como una eventración de una laparotomía.

En la publicación de Barry M.<sup>233</sup> la incidencia global de este fenómeno la coloca entre el 0,65 a 2,8% en cirugía laparoscópica gastrointestinal, aunque la verdadera incidencia de las hernias de inicio tardío es muy difícil determinar con precisión por tratarse de patología a menudo silente y por la pérdida en el seguimiento que existe en estos pacientes.







## CIRUGÍA MÍNIMAMENTE INVASIVA

La cirugía mínimamente invasiva es una novedosa corriente que se inició a finales del siglo XX que está dando lugar a nuevas técnicas y al desarrollo de nuevas tecnologías. El objetivo fundamental de estas nuevas tecnologías y técnicas es la consecución de uno de los principales ideales de la cirugía actual, una cirugía sin o con mínimas cicatrices visibles.

La cirugía sin o con mínimo traumatismo de la pared abdominal llevaría al extremo, al menos en teoría, todas las ventajas de la cirugía mínimamente invasiva.

En este contexto, la cirugía a través de orificios naturales (NOTES) podría considerarse como un paradigma de este desarrollo, pero todavía no ha sido posible su completa implantación.

Sin embargo la innovación resultante de la investigación de la industria y de los propios cirujanos a través de orificios naturales ha permitido introducir una serie de “tecnologías puente” que permiten desarrollar la cirugía mínimamente invasiva con los estándares de eficacia y seguridad exigibles, siendo la cirugía *laparoendoscopic single site* (LESS) el concepto más atractivo en este momento.

A continuación se desarrolla el estado actual de estas dos grandes vertientes como son el NOTES y LESS.

## **NATURAL ORIFICE TRANSLUMINAL ENDOSCOPIC SURGERY (NOTES)**

### INTRODUCCIÓN

La cirugía transluminal endoscópica a través de orificios naturales es un campo emergente dentro de la cirugía gastrointestinal en la que el cirujano accede a la cavidad peritoneal a través de una víscera hueca y lleva a cabo procedimientos diagnósticos y terapéuticos. NOTES está evolucionando rápidamente, presentando posibilidades aparentemente ilimitadas para la innovación, la técnica y el desarrollo de dispositivos.

### EVOLUCION Y DESARROLLO EXPERIMENTAL

El concepto de flexibilidad endoscopia transluminal, fue desarrollado por un equipo multicéntrico de investigadores (Grupo Apolo) a finales de 1990<sup>134</sup>. La publicación inicial de estudios en animales generó una ola de entusiasmo y muchos centros comenzaron a experimentar por su cuenta, utilizando el abordaje NOTES para una gran variedad de operaciones<sup>135</sup>. Éstas iban desde las exploraciones de diagnóstico de la cavidad peritoneal a resecciones de órganos complejos, incluyendo la pancreatoclectomía, esplenectomía y nefrectomía<sup>136-138</sup>.

El enfoque inicial fue transgástrico, pero recientemente se ha realizado NOTES a través de otros orificios, esto se traduce en abordajes transcolónico, transvaginal y transuretral/transcístico. El enfoque también se ha ampliado desde el peritoneo a otros compartimentos del cuerpo, tales como los enfoques transesofágico en el mediastino y el corazón, transgástrico en intervenciones intrauterinas en las mujeres embarazadas, y nuevos enfoques para la columna vertebral<sup>139-142</sup>.

Dada esta gran actividad y entusiasmo de montaje, en el año 2005 la Sociedad Americana de Endoscopia Gastrointestinal (ASGE) y la Sociedad de Cirujanos Gastrointestinales Endoscópica (SAGES) se unieron en un consorcio (*Natural Orifice*

*Surgery Consortium for Assessment and Research*, o NOSCAR) para proporcionar el consenso y directrices sobre la mejor manera de llevar este procedimiento a la práctica clínica.

En los últimos años, se han realizado un número creciente de procedimientos de NOTES en humanos. Sin embargo, las limitaciones tecnológicas han sido un gran desafío, lo que limita la adopción de este enfoque (hasta la fecha) a unos pocos centros hospitalarios.

Un argumento de peso hace que NOTES haya sido clave en el resurgimiento de las técnicas quirúrgicas menos invasivas, como la cirugía laparoscópica mediante una sola incisión, lo que para algunos puede representar un puente hacia NOTES<sup>143-147</sup>.

Además, los esfuerzos de desarrollo en el NOTES han dado lugar a numerosos avances tecnológicos, que ahora se están aplicando en las técnicas convencionales de cirugía laparoscópica y endoscópica.

## PREMISA Y PROMESA DE NOTES

Aunque los procedimientos de NOTES han sido un éxito (al parecer de forma segura en modelos animales), la mayoría de los investigadores que han tratado de implementar NOTES en los seres humanos se han encontrado con dificultades técnicas e incluso a veces con problemas éticos<sup>148</sup>. Estos problemas parecen haber disminuido por la aplicación de enfoques híbridos, utilizando en los procedimientos una combinación de la cirugía laparoscópica, intraluminal, y transluminal (NOTES)<sup>149-152</sup>. Sin embargo, el objetivo final de NOTES es eliminar el componente laparoscópico en conjunto y realizar la cirugía usando el acceso proporcionado por los "orificios naturales" solamente (es decir, la boca, vagina, ano-recto o la uretra).

El entusiasmo por estos métodos se debe a varias razones<sup>153</sup>:

- La hipótesis de un "agujero" en una víscera hueca es mejor tolerado por el cuerpo que en la pared abdominal, podría conducir a menos complicaciones como íleo, dolor, adherencias y hernias, en comparación con la cirugía laparoscópica.
- La eliminación de una cicatriz externa conduciría a mejores resultados estéticos (para algunos pacientes puede ser la ventaja más importante).
- Mejorar el acceso a determinadas zonas de la cavidad peritoneal o en cierto tipo de pacientes, como aquellos que son extremadamente obesos.
- Potencialmente, hospitalizaciones más cortas y la reducción de costes que conlleva.

La evolución de la cirugía laparoscópica se vio impulsada por los pacientes, los cirujanos, y la demanda de la industria. Por lo que un fenómeno similar puede estar ocurriendo con el NOTES y la cirugía mediante puerto único.

En un estudio donde se encuestan a 100 pacientes en el que estaban considerando la colecistectomía laparoscópica, el 80 por ciento de los encuestados mostraron una preferencia teórica para NOTES, basada principalmente en la suposición de que daría lugar a menos dolor y menos cicatrices externas<sup>154</sup>. Para aquellos que prefirieron la colecistectomía laparoscópica, la razón más común, fue su probada seguridad y eficacia. Con respecto a la elección del orificio utilizado, tanto hombres como mujeres prefieren la boca sobre el recto o la vagina. Sin embargo, estos resultados fueron sensibles a la percepción de riesgo. Por lo tanto, si la tasa de complicaciones de NOTES fue proyectada como el doble que el abordaje laparoscópico, la preferencia por NOTES disminuyó a 15 por ciento.

Sin embargo, estos puntos de vista ya están evolucionando. Una encuesta realizada a 300 mujeres reveló que al menos las tres cuartas partes de ellas no estaría a favor de NOTES a través de un abordaje transvaginal durante la colecistectomía laparoscópica. Una posible razón de esto es que muchas de las mujeres, especialmente las mujeres jóvenes nulíparas, expresaron su preocupación acerca de la función sexual futura<sup>155</sup>. Los pacientes en general, pueden no comprender plenamente la complejidad de estos enfoques. Además, incluso con una educación adecuada y el consentimiento

informado, la opinión sobre la aceptabilidad de la técnica también se verá influenciada por diferencias culturales y geográficas.

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS

La mayoría de los procedimientos de NOTES que se han realizado en humanos han empujado los límites de los endoscopios y accesorios disponibles en la actualidad endoscópica, lo que conlleva que los procedimientos sean mucho más complejos, largos, y potencialmente con más riesgo. Esta es una razón por la cual actualmente es difícil, si no imposible, la comparación directa de los abordajes laparoscópicos y NOTES.

Afortunadamente, existe una serie de plataformas y herramientas emergentes que pueden hacer esos estudios factibles en un futuro próximo. Además, incluso si no se aplican para NOTES, estas herramientas ayudarán a los enfoques convencionales con el fin de avanzar más<sup>156</sup>.

Los elementos técnicos clave en un procedimiento NOTES son:

- El acceso a través de una víscera hueca.
- La realización de la maniobra deseada una vez en la cavidad de destino.
- Cierre del orificio a la salida.

Se han descrito muchas variantes técnicas para el acceso seguro a la cavidad peritoneal a través de una víscera hueca, como el estómago, aunque ahora generalmente se acepta una mínima incisión (por ejemplo, utilizando una aguja-cuchillo o un esfinterótomo), seguido de la dilatación con balón.

La elección de las vísceras que se utilizarán para el acceso está determinado, al menos en parte, por la ubicación de los órganos diana, la posibilidad de visualización y la triangulación adecuada a la meta.

Como regla general, el enfoque transgástrico es mejor para abordar los objetivos del abdomen inferior y pelvis, mientras que un abordaje transvaginal o transcolónico ofrece mejor el acceso a la parte superior abdominal, con objetivos como la vesícula biliar. Esto es importante porque muchos de los instrumentos actuales en uso hoy en día son difíciles de maniobrar cuando el endoscopio está en retroflexión. Cuando esta regla general no se cumple, la orientación espacial durante procedimientos NOTES puede ser muy difícil para el cirujano. Estas restricciones técnicas limitan ciertos procedimientos para ciertos puntos de entrada natural.

Otro importante conjunto de limitaciones se deriva de la concepción contemporánea de los endoscopios flexibles, los cuales no estaban destinados a servir como una plataforma para técnicas quirúrgicas complejas y no proporcionan la rigidez y la capacidad para triangular que es deseable en la mayoría de los casos<sup>157</sup>. Los avances tecnológicos, sin embargo, tendrán un enorme potencial para transformar esta plataforma y que sea capaz de maniobras mucho más sofisticadas.

El desafío técnico principal y quizás lo más importante es cerrar la viscerotomía resultante de una manera segura y confortable. De hecho, una mayor incorporación de NOTES a la cirugía en la actualidad depende fundamentalmente de un cierre seguro y con tasas de infección de la viscerotomía comparables, si no mejores que las técnicas convencionales. Desde esta perspectiva, la vía transvaginal, es la vía que tiene mayor facilidad de cierre, aunque con teóricas consecuencias a largo plazo, como la dispareunia y la infertilidad.

## LIMITACIONES

- **Contaminación bacteriana, peritonitis y abscesos:** Es obvio pensar que habrá algún grado de contaminación bacteriana de la cavidad peritoneal, debido a la viscerotomía y a la manipulación prolongada de la cavidad peritoneal. Un estudio cuantitativo bacteriológico en cerdos mostró una incidencia del 20 al 40% de abscesos y del 40 a 60% de incidencia de contaminación significativa en las muestras de líquido peritoneal, incluso en ausencia de fuga<sup>158</sup>. A pesar de que

en general los abscesos fueron pequeños, estos estudios sugieren que la infección bacteriana es una amenaza potencial que debe ser abordada con cuidado en las aplicaciones clínicas de NOTES. Hasta el momento, en la mayoría de los informes clínicos de la cirugía por orificios naturales, a pesar de que las infecciones postoperatorias siguen siendo una gran preocupación, ha habido relativamente pocas infecciones publicadas<sup>152</sup>. Un reto que prevalece es el desarrollo de un proceso asequible, eficiente y de alto nivel de desinfección o esterilización de los complejos sistemas de fibra óptica endoscópica como las que se utilizan en NOTES.

- **Efectos sobre el sistema inmune y otros efectos fisiológicos:** se han creado una serie de modelos animales para evaluar el impacto fisiológico, bioquímico y neurohormonal del acceso y la manipulación en el NOTES<sup>159-161</sup>. Un informe encontró que los niveles circulantes de citoquinas como la  $\beta$ -IL1, IL-6 y  $\alpha$ -TNF fueron similares en los animales inmediatamente después de una operación simulada, una exploración abierta, la laparoscopia o un NOTES transgástrico<sup>159</sup>. Sin embargo, en el postoperatorio tardío, hubo una disminución sustancial en los niveles de  $\alpha$ -TNF en comparación con los grupos abierto y laparoscópico. El significado clínico de estas observaciones se desconoce.
- **Exceso de insuflación de la cavidad peritoneal:** Es otra de las preocupaciones con un procedimiento NOTES por la subsiguiente disminución de retorno venoso al corazón<sup>162</sup>. El exceso de insuflación durante la laparoscopia se evita mediante el uso de sensores de presión, que actualmente no están disponibles en los sistemas estándar de endoscopia. Existen informes en animales, de control exitoso de la presión intra-abdominal a través del endoscopio en NOTES, sin embargo, estos hallazgos no han sido publicados en estudios en seres humanos<sup>152, 162</sup>.
- **Incapacidad para hacer frente a las complicaciones mayores:** Ante la presencia de complicaciones como pueden ser el sangrado profuso, laceración, perforación de órganos vecinos, y otras complicaciones de cualquier cirugía abdominal mayor, serían mucho más difíciles de resolver rápidamente con un

abordaje NOTES, dada la limitada gama de instrumentos disponibles para su uso a través del endoscopio flexible. Complicaciones, que con toda probabilidad, requerirán la conversión a un abordaje laparoscópico o abierto. Se han publicado entre un 5,5 a 9,6% de complicaciones de los procedimientos en los diferentes registros, siendo las más comunes las relacionadas con un enfoque transgástrico<sup>152</sup>. De las complicaciones mencionadas incluyen sangrado, lesión intestinal, fugas biliares, fístula biliar, lesiones esofágicas, y peritonitis. No se ha descrito mortalidad alguna, al menos en la literatura médica más reciente.

- **Formación y credenciales:** Muchos cirujanos no se sienten cómodos utilizando los instrumentos endoscópicos flexibles ya que su uso requiere un conjunto diferente de habilidades manuales, coordinación ojo-mano, y para la mayoría de los cirujanos un entrenamiento de la percepción. A pesar de que esta situación está cambiando, ya que están aumentando los programas de formación de cirugía de endoscopio flexible, esta cuestión probablemente seguirá siendo una importante limitación para la rápida adopción de NOTES. Al mismo tiempo, son muy pocos los gastroenterólogos cuya inclinación sea entrar en la cavidad peritoneal. Incluso si lo hacen, es poco probable que se les dieran las credenciales para llevar a cabo estos procedimientos ya sea por sus instituciones o las juntas nacionales. La superación de estos desafíos requerirá un gran esfuerzo, concentrado entre los investigadores y los organismos de supervisión de capacitación y acreditación.
- **Limitaciones económicas:** La aplicación de NOTES demanda fuertes recursos financieros además de los requeridos para el desarrollo de la tecnología. Los procedimientos de NOTES son generalmente mucho más largos que la cirugía laparoscópica, y no existen códigos de reembolso que puedan proporcionar una indemnización adecuada por el esfuerzo<sup>163</sup>. Esto puede limitar las técnicas NOTES principalmente a académicos, así como a profesionales del sector privado ya que el coste es prohibitivo.

## EXPERIENCIA EN HUMANOS

Desde el inicio de NOTES, varios cientos de casos de NOTES en humanos han sido comunicados y publicados, incluyendo 572 casos de un registro alemán y 362 casos de un registro de Brasil<sup>151-152</sup>. Sin embargo, sólo unos pocos casos han sido puramente NOTES, es decir, que no requieren de instrumentación laparoscópica.

- **NOTES transvaginal:** En la actualidad, el abordaje transvaginal ha sido el más común y exitoso. Desde hace muchos años la cirugía vaginal y la recuperación de órganos a través de la vagina ha sido publicada, requiriendo este tipo de cirugía poca demanda en términos de infraestructura, además de no requerir una experiencia altamente capacitada. El cierre de la entrada de la vagina es mucho menos complejo que cualquier otra entrada de NOTES. Además, las paredes vaginales flexibles permiten la extracción de órganos, incluso de gran tamaño. Su relativa inocuidad hace más atractivo este enfoque que otros muchos NOTES, sin embargo, sólo es aplicable, por razones de género, a la mitad de los pacientes potenciales y requiere que los especialistas gastrointestinales entren en el mundo de la cirugía ginecológica. La mayoría de los informes de NOTES transvaginal han utilizado instrumentos rígidos, ya sea totalmente o en adición a la endoscopia flexible. El NOTES transvaginal se ha aplicado en diversos procedimientos, además de la colecistectomía y apendicectomía en los seres humanos. Como pueden ser la gastrectomía tubular, resecciones de colon, y la reparación de la pared abdominal<sup>152</sup>.

El registro NOTES alemán informó de un total de 572 órganos diana en 551 pacientes, de los cuales la colecistectomía fue la operación predominante (85%)<sup>151</sup>. El método utilizado fue un procedimiento híbrido transvaginal. Las complicaciones que se presentaron fueron aproximadamente en el 3%, con las conversiones a laparoscopia o a cirugía abierta en un 5%. Los desafíos pendientes con esta técnica son la dispareunia potencial, la infertilidad, y la necesidad de canalizar la vejiga, lo que podría dar lugar a infecciones urinarias.

- **NOTES transgástrico:** A diferencia de la vía transvaginal, la entrada a través del estómago exige un mayor grado de sofisticación tecnológica, especialmente para el cierre. Un creciente número de dispositivos se han creado para este propósito. La mayoría han sido utilizados sólo en modelos animales o en cadáveres, y sus resultados han sido cada vez más prometedores. Hasta el momento, el cierre del sitio de acceso gástrico en NOTES en humanos ha requerido asistencia laparoscópica<sup>152, 164</sup>. La innovación en plataformas de endoscopia flexible es una necesidad para este tipo de enfoque, sin embargo, en la mayoría de los casos requieren un cierto grado de hibridación. Procedimientos que se realizan a través de un enfoque transgástrico incluyen la apendicectomía y la colecistectomía. También se han publicado cirugías para la estadificación del cáncer y la recuperación de sondas de gastrostomía endoscópica percutánea<sup>165-166</sup>. La frecuencia y la gravedad de las complicaciones con la vía transgástrica son superiores a las experimentadas con el abordaje transvaginal. Si bien el enfoque transgástrico parece aplicable a casi todos los pacientes, hay que tener en cuenta que sólo muestras relativamente pequeñas podrían ser propicias para ser extraídas a través de la boca.
  
- **Otros abordajes de NOTES:** se han aplicado técnicas híbridas con éxito en los enfoques transcolónico, transesofágico y transuretral/transcístico. Una nueva técnica es la que implica la entrada transluminal por un orificio natural en el manejo de la acalasia con miotomía por vía oral endoscópica (POEMA)<sup>167</sup> en el que han sido llevados a cabo casos en modelos animales y se ha publicado al menos 17 casos<sup>168</sup>. Procedimientos quirúrgicos avanzados, tales como la sigmoidectomía para patología maligna, se han realizado con ayuda de trocar de minilaparoscopia siendo este, el enfoque MA-NOS (*minilaparoscopic-assisted natural orifice surgery*), pero todavía no se utiliza una técnica NOTES pura<sup>149</sup>. La cirugía transanal endoscópica se ha extendido mucho para las resecciones transluminales<sup>169</sup>.

## CONSECUENCIAS MÁS ALLÁ DEL PROCEDIMIENTO EN SÍ MISMO

Aunque los procedimientos de NOTES no se han difundido en la práctica clínica, una de las potenciales ventajas importantes puede ser para los endoscopistas que aumentan sus posibilidades técnicas permitiendo realizar gestos endoscópicos más complejos. Con el conocimiento de que la perforación limitada del intestino puede no tener ningún efecto negativo, si se repara a tiempo. Un beneficio adicional vendrá en la progresiva tecnología de los instrumentos para NOTES, ya que muchos de estos serán fácilmente adaptables a las aplicaciones intraluminales, permitiendo nuevos procedimientos.

## LAPAROENDOSCOPIC SINGLE SITE (LESS)

### INTRODUCCIÓN

Esta cirugía, también conocida como la laparoscopia por un puerto único, es uno de los más recientes avances en el campo de la cirugía mínimamente invasiva. La técnica utiliza una sola incisión en la piel, más comúnmente en el ombligo, a través del cual se introduce un dispositivo con múltiples canales de funcionamiento. Desde la introducción de la cirugía mediante puerto único, este enfoque ha sido aplicado a muchos procedimientos quirúrgicos.

### HISTORIA DE LA CIRUGÍA POR UN SOLO PUERTO

El concepto de cirugía por un sólo sitio no es nuevo. Por ejemplo en el campo de la cirugía ginecológica, la ligadura de trompas laparoscópica se ha realizado a través de un solo puerto por algunos cirujanos, como describe un artículo publicado en 1969, "la laparoscopia operatoria con sólo un trocar" donde se realizó con un laparoscopio de 12 mm con un canal operatorio<sup>171</sup>. En 1991 Pelosi et al publicaron la primera histerectomía por una técnica de trocar de acceso único<sup>170</sup>. A pesar de estos esfuerzos pioneros, los cirujanos no adoptaron la cirugía por un sólo puerto hasta hace pocos años. La razón principal es la falta de instrumentos diseñados para su uso, incluyendo un sistema de puerto dedicado para la cirugía en un sólo sitio, de instrumentos especiales de articulación y/o rotación y la mejora de los sistemas ópticos.

### NOMENCLATURA

A diferencia de NOTES, no existía consenso con respecto al nombre para esta técnica de cirugía mínimamente invasiva. Se han creado muchos nombres centrados en el tipo de acrónimo en lugar de una descripción del método de acceso de la técnica y la exposición. Uno de los primeros nombres en utilizarse para ganar popularidad fue el de

*Single-Port Access* (SPA), marca comercial de la Universidad de Drexel, por lo que la industria comenzó a adoptar nomenclatura y marca propia. Covidien<sup>®</sup>, llamó a esta nueva técnica *single-incision laparoscopic surgery* (SILS), mientras que Ethicon Endosurgery, Inc. propuso el nombre de *single-site laparoscopy* (SSL). Algunos de los nombres propuestos implican el ombligo, como *one-port umbilical surgery* (OPUS)<sup>182</sup> o *transumbilical endoscopic surgery* (TUES)<sup>183-184</sup>, *embryonic NOTES* (eNOTES)<sup>185-187</sup>, y *natural orifice transumbilical surgery*, (NOTUS)<sup>188</sup>, tomando la apertura umbilical como un orificio natural. Otros nombres sugeridos incluyen: *single laparoscopic port procedure* (SLAPP)<sup>189</sup>, *single-port laparoscopic surgery* (SPLS)<sup>8</sup>, *single-port laparoscopy* (SPL)<sup>190</sup>, y *single laparoscopic incision transabdominal* (ITSL)<sup>191</sup>. Tabla 1.

<b>NOMENCLATURA</b>	
<b>ACCESO UMBILICAL</b>	
OPUS	One-Port Umbilical Surgery
TUES	Trans-Umbilical Endoscopic Surgery
e-NOTES	Embriologic NOTES
NOTUS	Natural Orifice Transumbilical Surgery
<b>DISPOSITIVO ÚNICO</b>	
SPA	Single-Port Access
SLAPP	Single Laparoscopic Port Procedure
SPLS	Single-Port Laparoscopic Surgery
SPL	Single-Port Laparoscopy
<b>INCISIÓN ÚNICA</b>	
SILS	Single Incision Laparoscopic Surgery
LESS	Laparoendoscopic Single-Site Surgery
SSL	Single-Site Laparoscopy Surgery

Tabla 1. Principales nombres y sus acrónimos

En un simposio reciente se reunieron para llegar a un consenso con respecto al concepto de un sólo puerto surgiendo el nombre de *laparoendoscopic single-site* (LESS)<sup>192</sup>. Otro nombre inteligente que implica facilidad con la técnica es *single-instrument port laparoscopic surgery* (SIMPL)<sup>193</sup>. Sin importar el nombre final que termine emergiendo, la falta actual de nomenclatura coherente ha llevado a la industria y a los individuos a utilizar los nombres de las marcas comerciales. Podría ser demasiado tarde para controlar esta tecnología novedosa antes de que sea difundida, aunque todavía se puede esperar que en un futuro próximo, un de los nombres sea seleccionado y estandarizado.

Curiosamente de los posibles nombres, algunos de los primeros no reflejan con precisión la técnica que se utiliza. De hecho, implican una sola incisión y los múltiples puertos que se colocan a través de una única incisión, por lo que el término de un solo puerto de acceso podría ser un nombre inapropiado. Aunque SILS puede ser el acrónimo más preciso, el término no reconoce los dispositivos que permiten múltiples instrumentos a través del mismo dispositivo.

## CONSENSO

El NOTES y la cirugía mediante abordaje único, como ya se ha comentado son dos importantes avances, y seguramente no será el último en la continua evolución de las terapias mínimamente invasivas. Los cirujanos ya han comenzado a llevar a cabo la cirugía por una sola incisión para realizar una serie de procedimientos clínicos, con poca o ninguna orientación formal.

A pesar de las deficiencias de diseño, los puertos disponibles en la actualidad, los instrumentos, la óptica o tecnologías complementarias, como puede ser la cirugía robótica, han permitido obtener las primeras experiencias con estos nuevos enfoques realizando múltiples procedimientos, con éxito.

Históricamente, los avances tecnológicos en el diseño de los instrumentos han impulsado nuevas aplicaciones clínicas, el éxito de los cuales, a su vez ha necesitado el desarrollo de aún más la tecnología existente. Este ciclo se perpetúa a sí mismo. Ahora se encuentra en el umbral de un salto cualitativo hacia adelante debido en su mayor parte a los acontecimientos recientes en NOTES y a la cirugía por un solo puerto. Múltiples discusiones informales entre líderes de opinión y especialistas interesados en el último año, han indicado la necesidad de formar un grupo de especialistas que diera dirección al desarrollo racional de la cirugía por un solo puerto y actuar como su fuerza motriz.

Para este fin, *Laparoendoscopic Single-Site Surgery Consortium for Assessment and Research* (LESSCAR) fue constituido para servir como una organización multidisciplinaria internacional para avanzar en el campo la cirugía LESS. El resultado de algunas de las deliberaciones que tuvieron lugar durante la reunión inaugural de LESSCAR en Cleveland, Ohio, en julio de 2008 se exponen a continuación.

La organización LESSCAR tiene como meta y objetivo coordinar y avanzar en el emergente campo de la cirugía LESS de una manera cohesiva y responsable, siendo el objetivo principal de LESSCAR el desarrollar las técnicas y la tecnología necesaria para estandarizar los resultados clínicos de la cirugía LESS.

En el desarrollo y crecimiento de cualquier campo naciente, un requisito previo principal es que se defina una terminología correcta, para permitir el amplio flujo de información entre especialistas y especialidades. Sin embargo, en los albores de este abordaje, hubo una confusión comprensible en relación con la terminología. Para seleccionar el nombre más apropiado para designar este campo, LESSCAR pensó que el nombre elegido debía abarcar los siguientes conceptos generales:

- Un puerto de entrada único
- Aplicabilidad a múltiples ubicaciones (abdomen, la pelvis, el tórax)
- Cirugía laparoscópica, endoscópica o la robótica
- Acceso umbilical o extraumbilical

- Intra o transluminal
- Un amplio alcance a fin de ser inclusivo y no exclusivo

Tras extensas deliberaciones, por unanimidad se llegó a la conclusión que el término *Laparoendoscopic single site* (LESS) transmitía más exactamente la filosofía y los aspectos prácticos del abordaje.

## SELECCIÓN DE PACIENTES

La única contraindicación específica para la cirugía LESS es la colocación previa de una malla umbilical. De lo contrario, las indicaciones y contraindicaciones para la cirugía mediante un sólo puerto son las mismas que para la cirugía convencional y laparoscópica.

Como con cualquier otra técnica de cirugía mínimamente invasiva, la selección de pacientes tiene que ser una combinación de juicio clínico, riesgo, beneficio, y alternativas. Siempre con el paciente bien informado y con el correspondiente consentimiento del mismo.

## TÉCNICA QUIRÚRGICA

La cirugía mediante una única incisión se realiza a través de un puerto localizado en el abdomen, siendo por lo general el ombligo. El dispositivo tiene múltiples canales a través de los cuales los instrumentos de laparoscopia se introducen. En este tipo de procedimientos generalmente están involucrados dos cirujanos, el cirujano principal es que se encarga de realizar el procedimiento y el asistente de la manipulación de la óptica.

El ombligo puede variar en términos de su profundidad, diámetro, forma y apariencia general. El cirujano típicamente hace una incisión 1,5 a 2 cm umbilical. La

elección del cirujano de la incisión transversal o vertical depende de la anatomía del ombligo.

La principal ventaja de esta cirugía a través del ombligo es que se lleva a cabo a través de un único puerto en lugar de los más de dos puertos necesarios para la laparoscopia convencional. Esto reduce el trauma quirúrgico y la cicatrización residual, dejando al paciente con una sola cicatriz pequeña, incluso para procedimientos importantes, tales como resección de vísceras de gran tamaño.

LESS utiliza una geometría diferente en comparación con otros abordajes laparoscópicos. La laparoscopia convencional se basa en el concepto básico de la triangulación en el campo quirúrgico, con el laparoscopio como vértice y los instrumentos quirúrgicos en la base. Con el abordaje mediante incisión única, todos los instrumentos entran a través del mismo punto, lo que limita la capacidad para triangular en el campo. La proximidad de los instrumentos da lugar a importantes enfrentamientos entre sí. Además, fuera del abdomen se producen los mismos enfrentamientos entre los dos cirujanos, por lo que su coordinación, primeramente ambidiestra y secundariamente entre ambas personas tiene que ser máxima.

El resultado de la pérdida de triangulación se ve reflejado en las siguientes cuestiones:

- Choque de instrumentos
- Reducción de la movilidad de los instrumentos
- Pérdida de la percepción de profundidad
- Pobre ergonomía del cirujano
- Necesidad de formación especializada

Los avances en la instrumentación, la óptica y los dispositivos han mitigado algunas de estas limitaciones.

Este tipo de cirugía podría tener su lugar en un futuro en combinación con la cirugía robótica. La asistencia robótica ha demostrado ser una herramienta útil, ya que

los datos iniciales en animales y los procedimientos en humanos en urología parecen prometedores<sup>173-176</sup>.

## FORMACIÓN

Se requiere de una formación especializada para llevar a cabo procedimientos LESS, este tipo de formación aún no ha sido incorporada de manera uniforme en los programas de residencia. En la evaluación de la curva de aprendizaje para este tipo de procedimientos, los autores de un estudio informaron de que la mejora más significativa en el tiempo operatorio se produjo después de 10 casos concluidos y una mejora más pequeña después de 20 casos<sup>177</sup>.

Por lo tanto los organismos encargados de regular este tipo de abordaje deberán afrontar el reto de plantear programas de formación reales y factibles para las nuevas generaciones de cirujanos que se están formando, así como de evaluar las curvas de aprendizaje más adecuadas para poder realizar los múltiples procedimientos con una seguridad establecida y no aumentar así las complicaciones derivadas de la falta de experiencia en estas técnicas nacientes.

## INSTRUMENTACIÓN

Una gran variedad de dispositivos específicos y de instrumentación están disponibles actualmente para la cirugía mediante incisión única. Se anima a los cirujanos a que se familiaricen con la tecnología disponible con el fin de seleccionar las mejores opciones para el desarrollo de este tipo de cirugía.

La existencia de una incisión única de acceso al abdomen hace que exista una mínima triangulación y una competencia por el área externa de trabajo, lo cual redundará en una pérdida de capacidad de tracción tisular y de ergonomía.

Estas dificultades se intentan solventar mediante la utilización de instrumentos articulados, multiacodados o curvados y de distintas longitudes.

Los instrumentos articulados permiten triangular pero, en la mayoría de los casos, aunque se han diseñado para solventar el problema de espacio y del cruce de manos en el área externa de trabajo, su eficacia es limitada. Por otro lado, los instrumentos acodados mejoran la triangulación y alejan las manos en el área de trabajo, pero tienen una utilidad limitada ya que son modelos fijos diseñados para tipos de cirugía específicos.

## INSTRUMENTOS FLEXIBLES Y ARTICULARES

Siendo el reto primordial del enfoque LESS conseguir que la poca movilidad que existe por el choque de los instrumentos se reduzca al máximo, se han introducido nuevos instrumentos flexibles y articulares para hacer frente a estos problemas de hacinamiento de los instrumentos. Estos instrumentos entran en el paciente en la línea media y en paralelo, pero a continuación, son capaces de articularse en el campo operatorio y enfrentarse desde diferentes ángulos. El uso de estos instrumentos también mejora la capacidad de separar los instrumentos fuera del abdomen.

Si bien no todos los tipos de instrumentos disponibles en la actualidad tienen la capacidad de flexibilidad articular, los instrumentos esenciales para la cirugía mínimamente invasiva (por ejemplo, pinzas, tijeras, disectores) están disponibles con estas características (por ejemplo, Roticulator<sup>®</sup>, RealHand<sup>®</sup>)<sup>179</sup>. Los dispositivos de energía flexibles o que se articulen, aún no están tan extendidos como otro tipo de instrumental, pero el uso de dispositivos de energía rígidos, junto con pinzas articuladas para la retracción ofrece una exposición suficiente para llevar a cabo numerosos procedimientos.

Algunos ejemplos de estas líneas de instrumental serían:

- Roticulator<sup>®</sup>: existen instrumentos tipo disector, tijeras y pinzas de agarre que tienen de 0° a 80° de libertad de movimiento en su parte distal, presentando el disector y la tijera un electrocauterio monopolar integrado. Figura 5.



Figura 5. Instrumentos Roticulator<sup>®</sup>

- Realhand<sup>®</sup>: Su nombre deriva de su forma de articularse, ya que recuerda al de la muñeca humana al tener siete grados de libertad de movimiento que permiten una disección mucho más precisa que con la línea anterior. Es posible usar once tipos de instrumentos diferentes y se puede elegir entre tres longitudes diferentes: 34, 45 y 75 cm. Figura 6.



Figura 6. Instrumentos Realhand®

- LaparoAngle®: Permite también siete grados de libertad de movimiento además de rotar sobre sí misma tras fijar la posición. Se comercializan pinzas, electrocauterio, tijeras y disector. Figura 7.

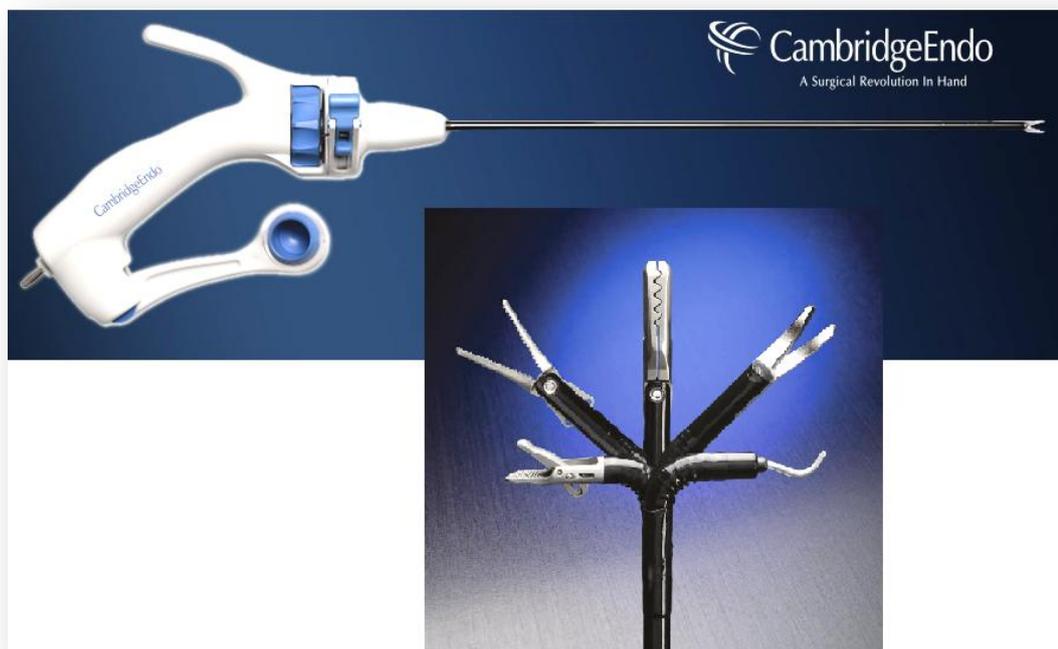


Figura 7. Instrumentos Laparo Angle®

- Pinzas curvas preformadas: Existen multitud de instrumentos con diversas formas preformadas en su vástago para poder trabajar sin generar conflicto entre ellas. Los instrumentos acodados mejoran la triangulación pero ofrecen una utilidad limitada ya que son modelos fijos. Figura 8.



Figura 8. Instrumentos acodados y preformados

A continuación se muestra una relación de los diferentes instrumentos con sus principales características. Tabla 2:

INSTRUMENTACION			
INSTRUMENTAL	GAMA DISPONIBLE	ANGULACIÓN	LONGITUD VARIABLE
Convencional	+++	0°	+++
Roticulator®	+	0°-80°	-
Real Hand®	+++	0°-90°	++
Laparo Angle®	+	0°-90°	++
Acodados	++	Variables	++

Tabla 2. Instrumentos y sus características

Por otro lado, para la tracción de los tejidos se están desarrollando sistemas de imanes aunque ya existe comercializado un sistema conocido como Endograb Retractor® (Virtual Ports, Misgav, Israel), el cual se introduce a través de un trocar de 5mm y que permite la fijación del órgano a la pared abdominal. Sin embargo en muchas ocasiones, el sistema más utilizado para ejercer la tracción de las vísceras y órganos intraabdominales es un simple punto transparietal. Figura 9.



Figura 9. Endograb Retractor®

## DISPOSITIVOS

En la actualidad, la accesibilidad a estos dispositivos no es universal, encontrándose muchos de ellos en fase de desarrollo, mejora o promoción comercial. LESS requiere de dispositivos que tengan múltiples canales en un sólo puerto.

Los sistemas de puertos varían en el tamaño según la medida de la incisión en la aponeurosis y se pueden acomodar e ir desde 1,2 a 7 cm. También tienen diferentes números (de tres a cuatro) y combinaciones de tamaño de los canales (de 5 mm a 15 mm).

En nuestro país, en el mercado los dispositivos que más se suministran son los dispositivos SILS® (Covidien, Autosuture, Halmilton, Bermuda) y Triport® (Advanced Surgical Concepts, Wicklow, Irlanda), así como numerosos trócares para la realización de técnicas de incisión única multipuerto.

A continuación se describen las características principales de los diferentes dispositivos que existen en el mercado. Tabla 3.

<b>DISPOSITIVOS Y CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES</b>				
<b>DISPOSITIVO</b>	<b>INCISIÓN (mm)</b>	<b>Nº CANALES</b>	<b>CANAL ≥ 12 mm</b>	<b>INVENTARIABLE</b>
<b>TriPort®</b>	15-20	3	Sí	-
<b>QuadPort®</b>	25-60	4	Sí	-
<b>AirSeal®</b>	15-20	-	Sí	-
<b>Uni-X®</b>	15-20	3	No	-
<b>SILS®</b>	15-20	3	Sí	-
<b>X-Cone®</b>	15-20	3	Sí	Sí
<b>Endocone®</b>	➤ 20	8	Sí	Sí
<b>SSL®</b>	15-20	3	Sí	-

Tabla 3. Dispositivos y sus características

### *TRIPORT*

El TriPort® (Advanced Surgical Concepts, Wicklow, Irlanda) es un dispositivo diseñado para ser introducido a través de una sola incisión, por lo general a través del ombligo, requiriendo una incisión en la aponeurosis aproximadamente 1,5-2 cm de largo. Se coloca una funda a través de la abertura de la fascia y en la superficie peritoneal de esta funda tiene un anillo autoexpandible permitiendo al dispositivo TriPort® permanecer en el interior del peritoneo. Figura 10.



Figura 10. Dispositivo TriPort®

Debido a que la vaina es ajustable en tamaño, el componente exterior del puerto se puede colocar cómodamente contra la piel independientemente del espesor de la pared abdominal.

El TriPort® se introduce en el abdomen a través de un dispositivo introductor. El componente exterior del TriPort® cuenta con tres puertos: dos puertos de 5 mm y uno de 12 mm. Para mantener el neumoperitoneo, los puertos contienen el mismo material que contiene la gelatina GelPort® (Advanced Surgical Concepts) que se utiliza para la cirugía laparoscópica asistida con la mano. Los instrumentos requieren algo de lubricación para pasar a través de los puertos para no realizar excesiva fuerza de arrastre. Además, el TriPort® contiene una conexión para insuflar, lo que permite la insuflación de gas regulado sin la necesidad adicional de una aguja de Veress.

En los inicios del uso de este dispositivo, los informes de casos se limitaban a procedimientos urológicos<sup>182, 185, 194</sup>, aunque actualmente se han ido incorporando procedimientos de todos los campos de la cirugía<sup>195-196</sup>. Hasta la fecha, no existen datos que comparen resultados de los procedimientos realizados con TriPort® y la laparoscopia convencional.

El TriPort® tiene múltiples ventajas. En primer lugar, múltiples instrumentos pueden pasar a través de diferentes puntos de acceso sin pérdida del neumoperitoneo. Por otra parte, los diferentes puertos permiten el paso de instrumentos de tamaño variable. En segundo lugar, el TriPort® es bastante sencillo para introducir en el abdomen y puede ser incluso utilizado si se elimina, por ejemplo, como bolsa extractora de especímenes. En tercer lugar, puede adaptarse a espesores variables de la pared abdominal. En cuarto lugar, cada uno de los puertos proporciona un ángulo de separación considerable permitiendo que los instrumentos se encuentren a mayor distancia uno del otro en el abdomen.

Las desventajas del TriPort® puede ser la dificultad para pasar el introductor a través de una localización que no este situada en el ombligo.

Este dispositivo ha sido mejorado actualmente, la versión Triport plus®, introduciendo un nuevo sistema valvular con dos válvulas de insuflación.

### *QUADPORT*

Es la versión mayor del dispositivo previo, diseñado para cirugía avanzada por puerto único, con cuatro canales de trabajo: uno de 12 mm, uno de 5 mm y dos de 10 mm. Asimismo acaba de salir al mercado el dispositivo conocido como QuadPort plus®, que introduce un canal extra de 15 mm mejorando el sistema valvular.

## AIRSEAL

El puerto de acceso llamado Airseal<sup>®</sup> (SurgiQuest, Orange, CT, EE.UU) implica una tecnología diferente al concepto típico de trocar. Todos los puertos laparoscópicos tradicionales utilizan un mecanismo barrera para mantener el neumoperitoneo, permitiendo al mismo tiempo la entrada del instrumento y la extracción de muestras limitadas por el tamaño de su lumen. Figura 11.



Figura 11. Dispositivo AirSeal<sup>®</sup>

La barrera se crea por el gas bombeado a través de las aberturas que hay en la carcasa del puerto. La creación de la turbulencia se puede regular y es superior a la presión del neumoperitoneo, así previene la pérdida de gas, incluso cuando los instrumentos y las muestras pasan a través de su lumen. Esto lo consigue gracias a un sistema de recirculación y filtrado del dióxido de carbono que mantiene el neumoperitoneo. Figura 12.

Presenta un único puerto de 12 mm por donde pasan todos los instrumentos, permitiendo además el paso de instrumentos con forma irregular, nudo extracorpóreo sin pérdida de gas y extracción de muestras de mayor tamaño.

La barrera de presión también reduce la fricción, especialmente notable con los dispositivos de grapado laparoscópico. Además, es capaz de mantener la exposición operativa durante la aspiración y proporciona una automática filtración y evacuación de humos.

Una desventaja del puerto Airseal<sup>®</sup> es el ruido asociado con la barrera de presión, que es comparable con la apertura de la válvula de un puerto laparoscopia estándar.

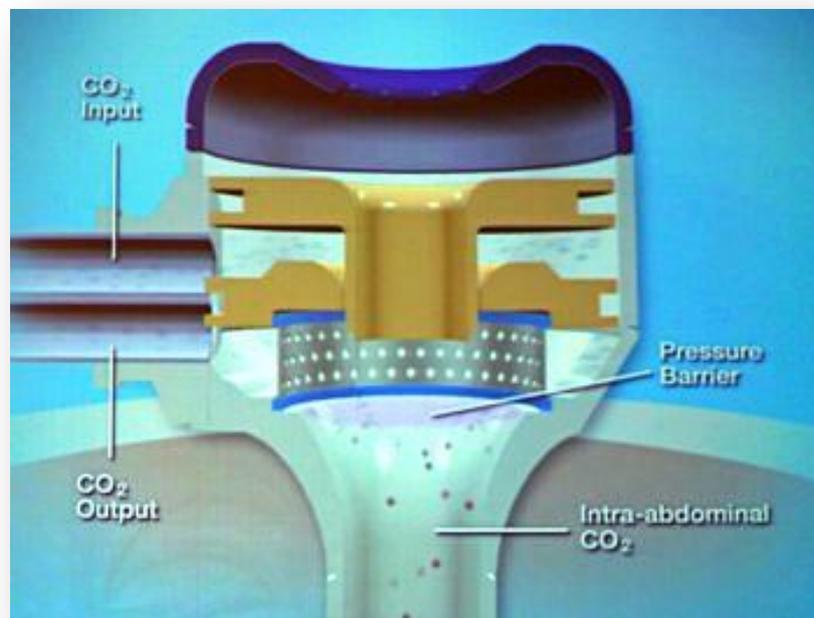


Figura 12. Sistema de presión de AirSeal<sup>®</sup>

### SILS

El dispositivo de acceso SILS<sup>®</sup> (Covidien, Autosuture, Halmilton, Bermuda), está diseñado para ser utilizado a través de una única incisión periumbilical de 15 a 20 mm. El dispositivo, fabricado a partir de un polímero elástico, está conformado ligeramente en forma de reloj de arena. Figura 13. Contiene cuatro aberturas: una para la insuflación a través de un tubo en ángulo recto y otros tres orificios donde se pueden

acomodar trocares de 5 a 12 mm de tamaño. La compresibilidad del polímero elástico permite un amplio repertorio de movimientos en todos los ángulos.



Figura 13. Dispositivo SILS®

Comparando las ventajas y los inconvenientes de los dos dispositivos que más se utilizan en el mercado español, SILS Port® y TriPort®, parece que el dispositivo SILS Port® puede tener mayores ventajas con respecto a TriPort®:

- La entrada del material se realiza a través de trocares, con lo que la fricción que produce la entrada y la salida continua del material sobre las válvulas es mínima. En el caso del TriPort®, las válvulas presentan una mayor resistencia al paso del material y las fugas de CO<sub>2</sub> a través de éstas no tardan en aparecer. La aplicación frecuente de lubricante sobre las pinzas ayuda a disminuir este problema.
- El sistema de anclaje de ambos a la pared abdominal también es un punto a favor del dispositivo SILS Port®, ya que el diseño de éste tras la

insuflación hace que se afiance en su posición. Con el sistema del TriPort<sup>®</sup>, sino se dan bien los pasos en su colocación o no se aplica a la cinta de fijación del aro interno la adecuada tensión, puede perder su fijación a la pared abdominal y quedar fuera del orificio umbilical.

- Una vez que se sale de su inserción, es muy complejo volver a introducir el mismo dispositivo, viéndonos obligados a tener que usar un dispositivo nuevo con el coste asociado que eso conlleva. En el caso del SILS Port<sup>®</sup> su recolocación es más sencilla.
- El TriPort<sup>®</sup> tiene a su favor que al no usar trocares, disminuye claramente el conflicto del material, ya que al no tener cabezales (sobre todo el de 10mm), favorece que la cámara y las pinzas tengan relativamente mayor libertad de movimiento. En el caso del SILS Port<sup>®</sup>, la necesidad de usar el trocar de 12 mm (para poder introducir las endograpadoras o la cámara de 10 mm si no se dispone de la de 5 mm) complica considerablemente la movilidad con el consiguiente aumento de conflicto de espacio entre el cirujano y su ayudante.

### *UNI-X*

El Uni-X<sup>®</sup> es un dispositivo con un sólo puerto laparoscópico, recientemente adquirido por Pnavel Sistemas (Morganville, NJ, EE.UU), es un sistema diseñado para permitir el uso simultáneo de tres instrumentos laparoscópicos de 5 mm de a través de una única abertura. El dispositivo tiene forma de embudo, lo que permite una amplia gama de movimientos, ya que la longitud total del túnel por el cual un instrumento puede pasar es más corta que un trocar laparoscópico estándar. Figura 14.

El sistema de Uni-X<sup>®</sup> también tiene un puerto central que permite la insuflación abdominal. Requiere fijación a la fascia a través de suturas, para mantener el dispositivo en su posición, presentando como ventaja que es reutilizable. En este dispositivo los

instrumentos laparoscópicos curvos disponibles pueden ser útiles en los diferentes procedimientos aunque principalmente se usan en el ámbito urológico<sup>190, 197-199</sup>.



Figura 14. Dispositivo Uni-X<sup>®</sup>

### *X-CONE*

El dispositivo X-Cone<sup>®</sup> (Karl Storz, Tuttlingen, Germany) consta de dos mitades simétricas de metal en forma de X y un tapón de silicona con los puertos. Figura 15. En una incisión umbilical de 2 cm de largo, las mitades atraumáticas son insertadas sucesivamente de una manera similar a como lo hacen los separadores y se unen para formar un cono sellado mediante un simple movimiento pivotante.

La ventaja de tal dispositivo se encuentra en que es reutilizable y por lo tanto, rentable. De fácil manejo y aplicación, se puede acceder bajo visión directa. Es una plataforma muy estable para un manejo de la óptica y los instrumentos con mayor

precisión. Se suele utilizar el dispositivo con instrumentos rectos y curvos entre de 3 y 12 mm.



Figura 15. Dispositivo X-Cone®

### *ENDOCONE*

El Endocone® (Karl Storz, Tuttlingen, Germany) fue desarrollado como una solución integral, es decir que el mismo dispositivo incluyera canales de trabajo con instrumentos y a su vez canales que sirvieran para la introducción de instrumentos de tracción. Figura 16.

La sección proximal cónica del dispositivo Endocone® está cubierto con una tapa de cierre por separado, que alberga 8 puertos con válvula para la introducción de instrumentos, dos a lo largo de la línea media para los instrumentos de gran tamaño

(hasta 15 mm de diámetro) y 6 (tres a cada lado) para los instrumentos a 5 mm de diámetro.

La razón es ofrecer alternativas en el posicionamiento de los instrumentos en relación con cada uno de los canales para conseguir el mejor resultado ergonómico. Las posiciones fijas de los orificios tienen la misión de actuar como un fulcro y estabilizar los movimientos de los instrumentos.

Es un dispositivo muy similar al anterior, siendo asimismo reutilizable y por lo tanto rentable.



Figura 16. Dispositivo Endocone®

*SINGLE-SITE LAPAROSCOPY*

El Single Site Laparoscopic Access System<sup>®</sup> (Ethicon-Endo Surgery Cincinnati, OH) consta de dos partes, un retractor y una cubierta de sellado con dos canales de 5mm y uno de 15mm, que se acomodan para el paso de endoscopios flexibles y rígidos, instrumentos articulados o acodados y suturas mecánicas. Tiene una llave con válvula unidireccional localizada sobre un tubo flexible para la insuflación o evacuación del neumoperitoneo. Figura 17.

La tapa o cobertura de sellado tiene la capacidad de rotar 360°, para cambiar de orientación durante el procedimiento quirúrgico sin perder neumoperitoneo y puede ser retirada para permitir la extracción de especímenes quirúrgicos de gran tamaño.



Figura 17. Dispositivo SSL<sup>®</sup>

### *GELPORT*

Otra idea es combinar un dispositivo de cirugía laparoscópica asistida con la mano y la instrumentación estándar en cirugía laparoscópica. Merchant et al.<sup>200</sup> describen varias operaciones realizadas con la ayuda del dispositivo GelPort® (Applied Medical, Rancho Santa Margarita, CA), como la colecistectomía, hemicolectomía o la banda gástrica ajustable<sup>201</sup>. Figura 18.

El dispositivo GelPort® consta de un diafragma autoexpandible que se sitúa sobre la incisión y sobre el cual se encaja un anillo con cubierta de gel. Permite la colocación de diferentes canales de trabajo en la posición que el cirujano considere más oportuna.

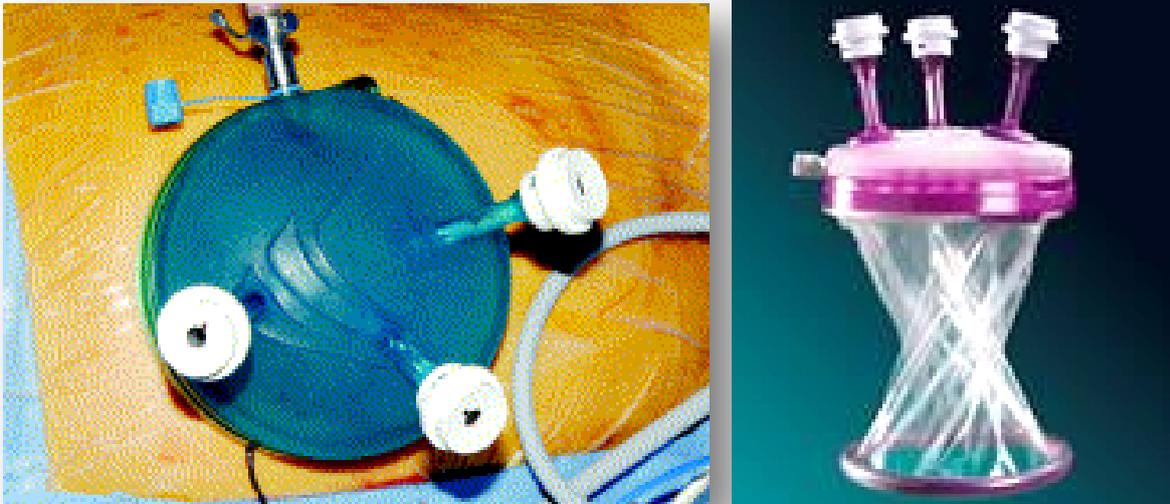


Figura 18. Dispositivo GelPort®

## SISTEMAS DE VISIÓN

Uno de los desafíos de LESS es que los múltiples instrumentos operativos tienen que entrar a través del mismo puerto, por lo que la selección apropiada de una óptica es importante para evitar el choque de los instrumentos ya sea fuera o dentro del abdomen.

La óptica desempeña un papel fundamental ya que ayuda al cirujano a visualizar el campo quirúrgico, por lo que se han desarrollado ópticas con un diámetro más pequeño (5 mm) y cámaras con cables de luz en línea para reducir el volumen extracorpóreo de los laparoscopios convencionales<sup>178</sup>.

Innovaciones en las ópticas incluyen:

- Una lente de la cámara en ángulo que permita la visualización por encima o por debajo del plano de otros instrumentos.
- Una óptica flexible que proporcione un campo de visión de 100° desde múltiples ángulos. Esto elimina la necesidad de cambiar los laparoscopios entre 0° y 30° intraoperatoriamente. Algunos sistemas permiten al cirujano cambiar las imágenes de la cámara con sólo pulsar un botón, lo que suma eficiencia durante la cirugía.
- Muchos autores han hecho uso de los endoscopios flexibles, aunque entre sus inconvenientes se encuentran la necesidad de adaptación a su manejo, que su sistema óptico presente una deformidad en “ojo de pez”, ya que acercan más los elementos centrales, y que presenten gran inestabilidad debido al transportador flexible de la óptica. Por su parte, los endoscopios flexibles permiten cambiar de ángulo de visión de 0° a casi 90°, como el laparoscopio de punta flexible EndoEye® (Olympus, Tokio, Japón) ofreciendo además la posibilidad de un mejor lavado de la lente por el sistema de irrigación que posee junto a la misma. Figura 19.



Figura 19. Punta flexible EndoEye®

- Un laparoscopio de visión variable que permite el ajuste de la dirección de visualización de la lente de 0° a 120° (por ejemplo, Karl Storz Endocameleon®). Figura 20.



Figura 20. Optica Endocameleon®

Por último, incluso se están desarrollando ópticas que se introducen en cavidad y son manejadas desde el exterior con imanes permitiendo una visión del campo quirúrgico sin entrar en conflicto con el instrumental.

Estos sistemas ópticos no son imprescindibles, pero facilitan el desarrollo de este tipo de abordaje.

## APLICACIONES CLÍNICAS

Las técnicas de cirugía LESS se están desarrollando actualmente en todos los campos de cirugía abdominal (ginecología, cirugía general y urología)<sup>180-181</sup>.

Al igual que en la cirugía laparoscópica convencional, los primeros en adoptar abordajes mediante una sola incisión fueron los ginecólogos. Wheeler<sup>171</sup> se acredita con la realización de la primera ligadura de trompas a través de una sola incisión, en 1969. Grandes series fueron publicadas más tarde, con número de casos superiores a 1000<sup>172, 202</sup>.

La primera histerectomía total más doble anexectomía mediante incisión única la publicó Pelosi y Pelosi<sup>203</sup> en 1992. A su vez, los mismos autores publicaron la realización de 25 apendicectomías mediante este abordaje<sup>204</sup>.

En 1998 Esposito publicó una técnica para realizar la apendicectomía mediante un trocar en una serie de pacientes pediátricos, donde el cirujano mediante el uso de un laparoscopio rudimentario, pasaba una pinza para alcanzar y exteriorizar el apéndice para que se pudiera realizar la apendicectomía reglada fuera del abdomen<sup>205</sup>. Un artículo posterior fue publicado en 2001 por D'Alessio et al. donde realizaban apendicectomías a través de un solo trocar en 150 pacientes pediátricos<sup>206</sup>.

Los primeros casos de cirugía laparoscópica de una sola incisión en el campo de la vesícula biliar se publicaron en 1997 donde Navarra et al.<sup>207</sup> describen una serie de 30

colecistectomías realizadas con dos trocares de 10 mm colocados a través de una incisión umbilical única, estando la vesícula biliar traccionada con tres puntos de sutura a través de la pared abdominal. Incluso lográndose con éxito la realización de una colangiografía en ocho de los casos. Piskun y Rajpal<sup>208</sup> utilizan el mismo concepto de trócares múltiples introducidos a través de una incisión umbilical única, publicando en 1999 una serie de colecistectomías, utilizando dos puertos de 5 mm. Estos autores también utilizaron suturas de tracción para retraer la vesícula biliar.

Bresadola et al.<sup>209</sup> también publicaron una técnica similar, donde compara este enfoque con el estándar por vía laparoscópica y demostraron menos dolor en el grupo de un solo puerto grupo.

Una publicación más reciente es de Cuesta et al.<sup>210</sup> en 2008, donde presentan su experiencia en la “colecistectomía invisible”, describiendo un procedimiento que utiliza dos trócares transumbilicales de 5 mm y una aguja de Kirschner de 1 mm para la tracción de la vesícula en lugar de las suturas a la pared abdominal.

En 2010 Curcillo<sup>211</sup> de la Universidad Drexel, en Philadelphia publicaron múltiples procedimientos utilizando una técnica con múltiples puertos colocados a través de un única incisión periumbilical, como colecistectomías<sup>212</sup>, resecciones de colon, procedimientos en el intestino delgado, biopsias hepáticas, esplenectomías, cirugía de la unión gastroesofágica, como la miotomía de Heller<sup>213</sup> y adrenalectomías laparoscópicas con una técnica similar<sup>9</sup>. Para este procedimiento, se utilizaron tres trócares de 5 mm a través de una única incisión de 2 cm supraumbilical. La extracción de órganos se logró mediante un cambio de puerto a 12 mm para permitir la colocación de una bolsa extractora de especímenes.

En el campo de la cirugía colorrectal una de las primeras publicaciones fue un caso de Remzi et al.<sup>8</sup> describiendo una hemicolectomía derecha utilizando el sistema Uni-X. En este caso, se hizo una sola incisión vertical de 3,5 cm en el sitio del ombligo, y la anastomosis ileocólica se realizó después de exteriorizar el intestino a través de esta incisión. El tiempo operatorio fue 114 minutos y no se produjeron complicaciones.

Bucher et al.<sup>218</sup>, describieron una hemicolectomía derecha por un tumor maligno, encontrando que la intervención desde el punto de vista oncológico fue correcta, así como una sigmoidectomía usando imanes<sup>219</sup>.

En el campo de la cirugía bariátrica, donde la cirugía laparoscópica es la técnica de elección en este tipo de patología, en la cirugía mínimamente invasiva se esta llevando a cabo los diferentes procedimientos. Saber et al.<sup>5</sup> utiliza el Uni-X<sup>®</sup>, mientras que Reavis et al.<sup>220</sup> utiliza múltiples puertos a través de una incisión periumbilical única, para la realización de gastrectomías tubulares. Nguyen et al.<sup>191</sup> publicaron la colocación de bandas gástricas a través de un abordaje único.

Actualmente se están realizando técnicas mucho más complejas en este terreno como es la realización del bypass gástrico mediante un abordaje mínimamente invasivo<sup>221</sup>.

Mencionar ciertos autores dentro del campo de la urología como Kaouk<sup>190</sup>, donde informa de una serie de cuatro pacientes que se sometieron a una prostatectomía radical laparoscópica a través del dispositivo de Uni-X<sup>®</sup>. Estos autores fueron capaces de realizar la anastomosis uretrovesical utilizando técnicas de anudado extracorpóreo. Garg et al.<sup>193</sup> presentaron una serie de 26 niños que se sometieron a una nefrectomía requiriendo un tiempo medio de menos de 1 hora. Desai y col.<sup>194</sup> publicaron la colocación de un dispositivo TriPort<sup>®</sup> transvesical, para realizar una prostatectomía en tres pacientes con hiperplasia prostática benigna.

Kaouk et al.<sup>197</sup> publicaron una serie de 10 procedimientos llevados a cabo con el dispositivo Uni-X<sup>®</sup>, donde se incluían crioterapia renal para cuatro pacientes, biopsia en cuña del riñón en un paciente, nefrectomía completa en otro paciente, y sacrocolpopexia en cuatro de ellos. Curiosamente, algunos de los procedimientos de este trabajo se llevaron a cabo únicamente en el retroperitoneo, con el dispositivo de acceso situado en la punta de la doceava costilla en lugar de en el ombligo. Ninguno de estos procedimientos requirió la conversión a laparoscopia convencional.

Otros investigadores han descrito la nefrectomía y pieloplastia por puerto único. En el estudio de Raman se compara la incisión única con la cirugía laparoscópica convencional en la nefrectomía con una revisión retrospectiva. Donde no se encontraron diferencias en el tiempo operatorio medio, en la hemoglobina postoperatoria, el tamaño del tumor, en el tiempo de hospitalización o el uso de analgésicos. Hubo una menor pérdida de sangre con la técnica de incisión única, aunque es una diferencia que alcanzó significación estadística de importancia, no fue clínicamente relevante<sup>214-217</sup>.

## VENTAJAS E INCONVENIENTES

Desde el punto de vista clínico existen una serie de beneficios potenciales no probados científicamente. Conceptualmente, la cirugía laparoscópica a través de incisión única aportaría las ventajas del NOTES pero con una dependencia tecnológica mucho menor, evitando los problemas derivados del acceso visceral. Por ello, esta tecnología se presenta con una mayor factibilidad, accesibilidad y economía que otras técnicas emergentes.

Además, existen algunas situaciones en las que podría resultar especialmente atractiva, como es el caso de pacientes con hernia umbilical concomitante a través de la cual poder instalar el puerto único, o en procedimientos en los que es imperativa la ampliación de una incisión para la extracción de una pieza quirúrgica, por ser de tamaño mayor.

Por el contrario, existen una serie de problemas no resueltos que son inherentes a una tecnología en desarrollo como es la ruptura de algunos conceptos básicos para la práctica de la cirugía mínimamente invasiva y la adopción de otros nuevos. La visión lineal, la dificultad en la triangulación, la diferente ergonomía y la necesidad de instrumental específico son algunos aspectos sobre los que es necesario trabajar y desarrollar estándares de utilización.

Finalmente, es necesario resaltar la escasez de estudios que aportan evidencia sobre los resultados obtenidos con estas técnicas, destacando la ausencia de diferencias

estadísticamente significativas entre el abordaje convencional y el realizado mediante incisión única. Además, es necesario llamar la atención sobre algunos peligros potenciales no investigados, como son las complicaciones de la herida quirúrgica.

Por ello, es importante destacar el problema potencial de la hernia incisional, complicación especialmente preocupante en un contexto en el que la estética es uno de los principales beneficios.

## ESTUDIOS CLÍNICOS Y EVALUACIÓN DE SUS RESULTADOS

La difusión incontrolada de nuevas técnicas en cirugía endoscópica puede dar lugar a problemas similares a los provocados durante los primeros años de expansión de la cirugía laparoscópica tradicional.

Además, es importante destacar que el objetivo de estas técnicas debe centrarse en la mejora de la atención a los pacientes, objetivo que no debe quedar diluido por otros intereses. Por todo ello, cualquier procedimiento novedoso en cirugía endoscópica debe ser evaluado desde el punto de vista de su seguridad, eficacia, coste y accesibilidad.

Recientemente se ha propuesto un procedimiento para la evaluación de innovaciones quirúrgicas a través del modelo IDEAL (*idea, development, explanation, assessment, long-term study*)<sup>222-223</sup>. El citado modelo se basa en que el proceso de innovación debe desarrollarse desde su inicio, de forma continua y ordenada, junto con un proceso de evaluación hasta llegar a su definitiva validación por medio de estudios randomizados<sup>224</sup>.

Actualmente, la cirugía a través de incisión única se encuentra en un proceso de evolución que exige la realización de registros unificados que permitan la evaluación de los procedimientos en términos de seguridad y eficacia.

En algunos procedimientos, con un número significativo de casos publicados con mínima morbilidad y sin mortalidad, como es el caso de la colecistectomía y de la apendicectomía estaríamos en condiciones de iniciar un proceso de validación de la técnica frente a otros estándares mediante estudios prospectivos y randomizados<sup>224</sup>.

Como en el caso de este trabajo que nos atañe y una vez desgranada la bibliografía actual, con una puesta al día de la actualidad en la cirugía mínimamente invasiva, nos disponemos a desarrollar el estudio prospectivo y randomizado diseñado para cumplir los objetivos marcados anteriormente, para poder así responder a las hipótesis planteadas.

## **PACIENTES Y MÉTODO**

*“Investigar es ver lo que todo el mundo ha visto, y pensar lo que nadie más ha pensado”* Albert Szent Gyorgi (1893-1986). Médico húngaro.







## PACIENTES

### ÁMBITO

Los pacientes incluidos en este estudio han sido intervenidos de forma urgente, siempre por el mismo equipo quirúrgico, con el diagnóstico de apendicitis aguda en el Servicio de Cirugía General del Hospital Universitario “Virgen de la Arrixaca” durante el periodo comprendido entre Septiembre de 2009 a Diciembre de 2010.

### DISEÑO DEL ESTUDIO

Se trata de un estudio prospectivo randomizado donde se compara la técnica de la apendicectomía realizada por vía laparoscópica convencional frente a la apendicectomía realizada mediante puerto único utilizando el dispositivo SILS Port<sup>®</sup>, para el tratamiento quirúrgico de la apendicitis aguda. Una vez que el paciente era incluido en el estudio se le asignaba al grupo apendicectomía laparoscópica convencional o apendicectomía mediante puerto único siguiendo una randomización de 1:1, habiendo comenzado con el primer paciente mediante incisión única umbilical. El grupo de apendicectomía por vía laparoscópica convencional estaba compuesto por 93 pacientes y el grupo de apendicectomía mediante la técnica SILS por 91 pacientes.

Todos los pacientes fueron informados que iban a ser objeto de un estudio, donde la técnica que se iba a realizar era la misma y lo único que cambiaba era la vía de acceso. Así mismo se les explicaba en que consistía la técnica quirúrgica así como de los riesgos y beneficios que conllevaba cada intervención. Todo ello en su idioma nativo, firmando el consentimiento informado. (**ANEXO 1**)

## EVALUACIÓN CLÍNICA DE LOS PACIENTES

A todos los pacientes se les realizó anamnesis, exploración física, radiología simple de abdomen y tórax y estudios de laboratorio: hemograma, bioquímica básica y pruebas de coagulación.

## SELECCIÓN DE PACIENTES

La selección de los pacientes constituye un elemento clave para la obtención de buenos resultados a largo plazo tras la cirugía. Se incluyeron en el estudio los pacientes diagnosticados de apendicitis aguda siguiendo los siguientes criterios:

### CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Historia de dolor abdominal localizado en cuadrante inferior derecho o dolor de inicio periumbilical focalizado posteriormente en cuadrante inferior derecho, asociado o no, a náuseas y/o vómitos.
- Fiebre mayor de 38°C y/o leucocitosis mayor de 11.000 células por mm<sup>3</sup> de sangre.
- Signos de defensa e irritación peritoneal a la exploración abdominal.
- Edad mayor de 11 años.

Quedaron excluidos del estudio los siguientes pacientes:

### CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Historia de cirrosis
- Alteraciones de la coagulación
- Paciente en shock séptico
- Pacientes que presentaban contraindicación para la anestesia general.
- Embarazo

Además quedaron excluidos aquellos pacientes en los que existía duda diagnóstica de apendicitis aguda, en aquellos pacientes que referían sintomatología de más de 5 días o en aquellos que presentaban un plastrón apendicular, diagnosticado clínica o radiológicamente.

Los pacientes incluidos en el estudio fueron sometidos a una valoración anestésica previa a la intervención.







## MÉTODO

### PREPARACIÓN PREOPERATORIA

El paciente con diagnóstico de apendicitis, una vez instaurada la decisión de la actitud quirúrgica, independientemente del grupo en el que se encontraba, como tratamiento previo a la cirugía se le administró:

- Profilaxis antibiótica con amoxicilina-clavulánico 2g intravenosos 30 minutos antes de la intervención, en el caso de que se trate de un paciente alérgico, se le administra metronidazol 500 mg y gentamicina 160 mg intravenosos.
- Ranitidina (50 mg) intravenosa 1 hora antes de la intervención.
- Metoclopramida (10 mg) intravenosa 1 hora antes de la intervención.
- Previo a la apertura de la piel se realiza lavado exhaustivo de la zona quirúrgica con povidona iodada.

### TÉCNICAS EMPLEADAS

Tanto la apendicectomía por vía laparoscópica convencional como la apendicectomía por puerto único fue realizada por el mismo equipo quirúrgico, con experiencia en cirugía laparoscópica avanzada y habiendo realizado previamente una curva de aprendizaje en la apendicectomía por puerto único.

### APENDICECTOMÍA LAPAROSCÓPICA CONVENCIONAL

Se coloca al paciente en decúbito supino. El cirujano y el ayudante se colocan a la izquierda del paciente, el instrumentista a la derecha de los pies del paciente y el

monitor a la derecha, frente al cirujano. Se crea el neumoperitoneo mediante punción periumbilical con la aguja de Veress, controlando automáticamente la presión intraabdominal en 14-15 mm de Hg. Una vez logrado el neumoperitoneo, introducimos un trocar umbilical de 10 mm, que utilizamos como puerta para la introducción de la óptica de 10 mm y 0°, unida a la videocámara.

Se introducen otros dos trócares, uno de 12 mm en cuadrante inferior izquierdo, a través del que manejaremos el crochet coagulador, tijeras, aspirador, la grapadora lineal o el lazo endoscópico; y otro de 5 mm en el cuadrante superior derecho a nivel de la línea medio clavicular para la introducción de la pinza de agarre del apéndice.

Una vez introducida la pinza de agarre, si es necesario, se separa el epiploon o las asas intestinales que se hayan adherido al apéndice para limitar el proceso inflamatorio hasta dejar el apéndice a la vista. En los casos en que existe exudado libre en la cavidad abdominal se aspira previamente a la apendicectomía.

La apendicectomía se inicia realizando un ojal de aproximadamente un centímetro de longitud en el meso apendicular con el crochet coagulador a nivel de la base apendicular, lo más cerca posible del apéndice. A través de este ojal se introduce la grapadora lineal para realizar la sección de la base apendicular. La endograpadora se introduce en la cavidad abdominal a través del trocar de 12 mm ubicado en el cuadrante inferior izquierdo. Tras la sección de la base apendicular se realiza la ligadura del mesoapéndice, para lo que se emplea un lazo de hilo reabsorbible tipo Endoloop® (Ethicon®), que se introduce desde el trocar de 12 mm, y se coloca rodeando al meso del apéndice. A continuación se realiza la sección del mesoapéndice entre el lazo y el cuerpo apendicular, muy próximo a éste, de modo que el apéndice queda libre para poder ser extraída de la cavidad abdominal, mediante una bolsa extractora de especímenes por el trocar de 12 mm situado en cuadrante inferior izquierdo.

Una vez finalizada la apendicectomía se extrae el gas remanente en la cavidad peritoneal a través de las vainas, colocando la válvula en posición abierta para intentar evitar el dolor abdominal postoperatorio. Se realiza cierre de los orificios de los trócares con un punto a la aponeurosis de material sintético reabsorbible, en los casos

---

en que sea necesario, por sangrado o excesiva apertura. A continuación se cierra la piel con agrafes cutáneos o con puntos de seda.

## APENDICECTOMIA MEDIANTE TÉCNICA SILS

El paciente se sitúa en decúbito supino, colocándose el cirujano y ayudante a la izquierda del paciente. Se realiza, previa eversión de la piel del ombligo, una incisión vertical intraumbilical de 2 cm profundizando hasta abrir el peritoneo bajo visión directa. Posteriormente se introduce en cavidad el SILS Port<sup>®</sup> (Covidien<sup>®</sup>). A través de este puerto triperforado se hace el neumoperitoneo, se introducen 3 trocares de 5 mm, utilizándose uno de ellos para la óptica de 30°. El paciente es colocado en Trendelenburg 30° y decúbito lateral izquierdo 20° para una adecuada exposición de la zona apendicular.

Con el fin de crear un adecuado ángulo de trabajo entre los instrumentos, debido a que entran por el mismo punto de origen, se utilizan instrumentos que pueden rotar y articular de 0 a 80° en su extremo distal para poder trabajar en direcciones opuestas y crear así una triangulación adecuada de trabajo (Endodissect Roticulator<sup>®</sup>, Endograsp Roticulator<sup>®</sup>, Endominishears Roticulator<sup>®</sup>, Covidien<sup>®</sup>). Todos los instrumentos llevan integrados conexión para electrocauterio monopolar. Se independiza el proceso inflamatorio de todas de las estructuras adyacentes, como epiplon, ciego o asas de intestino delgado, utilizando corte o electrocauterio.

Asemejando a la técnica laparoscópica convencional, la apendicectomía se inicia mediante la creación de un ojal en la base apendicular para la posterior introducción y sección del apéndice con endograpadora 4.5 carga azul. Previo a esta maniobra y una vez realizado el ojal con el crochet coagulador a nivel de la base apendicular, lo más cerca posible del apéndice, es necesario el cambio de uno de los tres trocares de entrada de 5 mm por un trocar de 12 mm. La ligadura del mesoapéndice se realiza con Endoloop<sup>®</sup>. Utilizando las tijeras endoscópicas articuladas realizamos la sección del mesoapéndice, entre el lazo y el cuerpo del apéndice, lo más ajustado a este último con el fin de dejar suficiente muñón de mesoapéndice para evitar el

deslizamiento de la ligadura previamente hecha. La extracción del apéndice se realiza con bolsa extractora de especímenes (Endocatch<sup>®</sup>, Covidien<sup>®</sup>), introduciéndose en cavidad por el trocar de 12 mm previamente cambiado. El cierre de la aponeurosis se realiza con una sutura reabsorbible de larga duración a puntos sueltos y de la piel usando sutura reabsorbible de corta duración mediante sutura intradérmica. Por último colocamos un tapón compresivo de gasa empapada en povidona a nivel umbilical.

## CONSIDERACIONES GENERALES EN AMBAS TÉCNICAS

En ambos abordajes se van a realizar técnicas y gestos quirúrgicos iguales como se describen a continuación:

- Sondaje uretral de forma sistemática para vaciar la vejiga antes de la intervención.
- Una vez dentro la óptica, se revisa la cavidad peritoneal en su totalidad realizando un movimiento rotatorio de la óptica, centrándonos inicialmente en la fosa ilíaca derecha para comprobar si es la inflamación apendicular la causa del cuadro clínico que nos ha llevado a la realización de la cirugía. A continuación se inspecciona el resto de la cavidad, comprobando la existencia de exudado purulento y su diseminación en los distintos espacios abdominales, subfrénico, subhepático, fondo de saco de Douglas, etc. Si el apéndice es macroscópicamente normal, revisamos el estado de los anejos femeninos de ambos lados, así como la existencia de patología en órganos topográficamente alejados como la vesícula biliar, sigma y el aspecto macroscópico hepático.
- Con respecto a la extracción de la pieza y en aquellos casos en los que el apéndice sea de características normales, se puede utilizar la pinza de agarre, que se coloca a nivel del muñón de la base y se extrae el apéndice a través de la vaina del trocar de 12 mm. Cuando hay peligro de que el apéndice se rompa en las maniobras de extracción, o cuando tiene un calibre grande que imposibilita su introducción en la vaina del trocar, se emplea una bolsa extractora de

especímenes (Endocatch<sup>®</sup>, Covidien<sup>®</sup>) con cierre de su extremo proximal en la que se introduce el apéndice, y que permite la extracción de la misma a través de la vaina del trocar de 12 mm o bien directamente a través del orificio cutáneo sin que entre en contacto con la pared abdominal, previniendo la contaminación de las heridas quirúrgicas.

- Cuando el proceso inflamatorio está muy evolucionado y técnicamente no es posible la realización del ojal en el mesoapéndice, se realiza coagulación y sección del meso apendicular con el crochet coagulador, disecándolo lo más cerca posible al apéndice, desde la punta a la base apendicular, realizando posteriormente la sección de la base apendicular con la grapadora lineal.

## EQUIPO E INSTRUMENTAL EMPLEADO

### SOPORTE ELECTRÓNICO (Columna de cirugía laparoscópica)

- Armario metálico abierto con bandejas graduables en altura y cajón con cerradura.
- Videocámara: Micro-cámara CCD-Endocam sumergible con sensor de registro pastilla de ½". Sistema de color PAL. Formato de imagen 6.4 x 4.8 mm. Resolución horizontal superior a 450 líneas. Balance de blancos automático. Regulación automática del valor de exposición controlado por el micro procesador. Sensibilidad mínima de iluminación 3 lux. Objetivo con zoom parafoval, óptico mecánico que permite el enfoque permanente a cualquier distancia y con todos los tamaños de ópticas. Procesador digital de imágenes de alto contraste incorporado, con diferentes intensidades que permiten al usuario seleccionar el nivel preferido de procesamiento digital. Salida de video tipo FBAS mediante conector BNC; señal Y/C mediante conexión S-VHS; señal RGB mediante conexiones BNC. Sumergible en líquidos desinfectantes-estériles.

- Fuente de luz de xenón 175W con temperatura de color 6000 K, ajuste de intensidad graduable y control de función de la lámpara.
- Monitor de color de 20 pulgadas, con entrada y salida de video para endoscopia, con resolución de 500 líneas.
- Insuflador de CO<sub>2</sub> automático con presión de 0-20 litros minuto. Indicadores digitales de la presión intra-abdominal y de la salida de flujo. Alarma acústica y óptica por sobrepresión de los valores preseleccionados.
- Cable de luz fría de 4.8 mm de diámetro y 250 cm de longitud.

#### MATERIAL INVENTARIABLE

- Óptica de 10 mm de diámetro con visión de 0°, autolavable.
- Óptica de 5 mm de diámetro con visión de 30°, autolavable.
- Pinza atraumática de 5 mm, longitud 36 cm, monopolar.
- Pinza de disección curva 90°, diámetro 5 mm, longitud 36 cm, monopolar.
- Electrodo de gancho en “L”, diámetro de 5 mm, longitud 36 cm, monopolar.
- Tubo de aspiraron e irrigación, diámetro 5 mm, longitud 36 cm, con coberturas central y laterales.
- Instrumental estándar para laparotomía.

#### MATERIAL DESECHABLE

- Trocares de 5, 10 y 12 mm con válvula y llave lateral para insuflar gas.
- Trocar multipuerto SILS Port<sup>®</sup> (Covidien<sup>®</sup>).
- Endodissect Roticulator<sup>®</sup> (Covidien<sup>®</sup>)
- Endograsp Roticulator<sup>®</sup> (Covidien<sup>®</sup>)
- Endominishears Roticulator<sup>®</sup> (Covidien<sup>®</sup>)
- Agujas de Veress de 150 y 120 mm. de longitud, para la práctica del neumoperitoneo.

- Suturas de poliglactina, absorbible, sintética, multifilamentosa y entrelazada.
- Endoloop<sup>®</sup> (Ethicon<sup>®</sup>) de poliglactina cromada del 0.
- Grapadora-cortadora quirúrgica: EndoGIA<sup>®</sup> Universal Stapler (Covidien<sup>®</sup>) recargable con cartuchos de 48 grapas de titanio, de 4.5 mm. de altura y 0.21 mm. de diámetro y cuchilla central, corta entre dos triples filas de grapas escalonadas.
- Aguja para cerrar los orificios de los trocares: Endoclose<sup>®</sup> (Covidien<sup>®</sup>).
- Bolsa para extracción del apéndice: Endocatch<sup>®</sup> (Covidien<sup>®</sup>).
- Aplicador de clips: Endo Clip<sup>®</sup> III 5mm (Covidien<sup>®</sup>), contiene 18 clips de titanio. La longitud del eje es de aproximadamente 33 cm.

## PERIODO POSTOPERATORIO INMEDIATO

Tras ser intervenido, el paciente se traslada desde el quirófano a la unidad de Reanimación, donde pasa las primeras horas del postoperatorio. Transcurridas las primeras 6-8 horas, el paciente inicia tolerancia oral a líquidos con agua o manzanilla.

Si existe buena tolerancia y no hay complicaciones el paciente es dado de alta a domicilio en la primeras 24 horas postoperatorias, bajo los siguientes criterios de alta hospitalaria:

- Restitución del tránsito intestinal
- Tolerancia a dieta oral
- Deambulación de los pacientes
- Ausencia de datos de complicación (fiebre o dolor incontrolado).

Para evaluar el dolor postoperatorio, el paciente completó y firmó el formulario con una escala visual analógica con una puntuación que va desde la ausencia de dolor (Puntuación 1) al mayor dolor sufrido por el paciente (puntuación de 10). **Anexo 2.**

## **ANATOMÍA PATOLÓGICA**

Todos los apéndices extirpados fueron analizados microscópicamente y clasificados, junto con los hallazgos operatorios, como:

- A. Normal, cuando no se evidencian signos de inflamación aguda.
  
- B. Apendicitis aguda sin perforación, que a su vez puede ser:
  - Catarral o mucosa, que presenta infiltrado inflamatorio únicamente en la mucosa apendicular.
  - Flemonosa, cuando aparece un infiltrado celular inflamatorio que afecta a todas las capas.
  - Supurada o purulenta, cuando aparecen microabscesos en el espesor de la pared.
  - Gangrenosa, cuando aparecen amplias zonas de necrosis en la pared apendicular.
  
- C. Apendicitis aguda con perforación, cuando existe pus libre en cavidad abdominal o absceso periapendicular.

## **CONTROL POSTOPERATORIO**

El paciente es dado de alta siguiendo las siguientes pautas:

- Omeprazol 20 mg cada 24 horas durante 7 días.
- Amoxicilina-clavulánico 1000/62'5 mg 2 comprimidos cada 12 horas durante 7 días.
- Su analgésico habitual cada 8 horas si tiene dolor.

La primera visita ambulatoria se hace entre los 7 y 14 días tras el alta, realizando una exploración física general y valorando principalmente la evolución de las heridas quirúrgicas. Se interroga al paciente sobre la tolerancia alimentaria, su ritmo deposicional y la aparición o no de fiebre.

El paciente era aconsejado sobre el grado de ejercicio y movilidad que debía desarrollar para la integra reanudación de su vida habitual previa a la cirugía.

## **ANÁLISIS DE DATOS Y MÉTODO ESTADÍSTICO**

### **ANÁLISIS DE DATOS**

En los dos grupos de pacientes se analizaron los siguientes parámetros:

- Edad y sexo
- Índice de masa corporal (IMC)
- Características del apéndice
- Dolor postoperatorio
- Estancia hospitalaria
- Complicaciones postoperatorias tanto precoces (<30 días) como tardías (>30 días)

### **MÉTODO ESTADÍSTICO**

Los datos recogidos fueron analizados mediante el paquete estadístico SPSS® versión 17.0 para Windows® (SPSS, Chicago, Illinois, USA).

Después de una depuración de los mismos, buscando los valores que estaban fuera de rango y las incoherencias entre variables, se obtuvo una distribución de

recurrencias resumiendo los valores de las variables cuantitativas de los distintos grupos mediante la media y el rango.

Las comparaciones de dos medias en muestras independientes se realizaron con el test “t de student” combinada o con el test de Behrens-Fisher, según hubiera o no homogeneidad de varianzas entre las dos muestras, tras realizar el test de normalidad de Kolmogorov-Smirnov.

Para el estudio de la relación entre las variables cualitativas y la comparación de proporciones en muestras independientes se realizó un análisis de tablas de contingencias mediante el test de Chi-cuadrado de Pearson y el subsiguiente análisis de residuos, mediante el que valoramos si el porcentaje de un resultado en algún grupo difería de manera significativa respecto al porcentaje global en la muestra.

## **RESULTADOS**

*“Lo importante en ciencia no es tanto obtener nuevos hechos como descubrir nuevas formas de pensar sobre ellos”* William Lawrence Bragg (1890-1971). Nobel de Física.







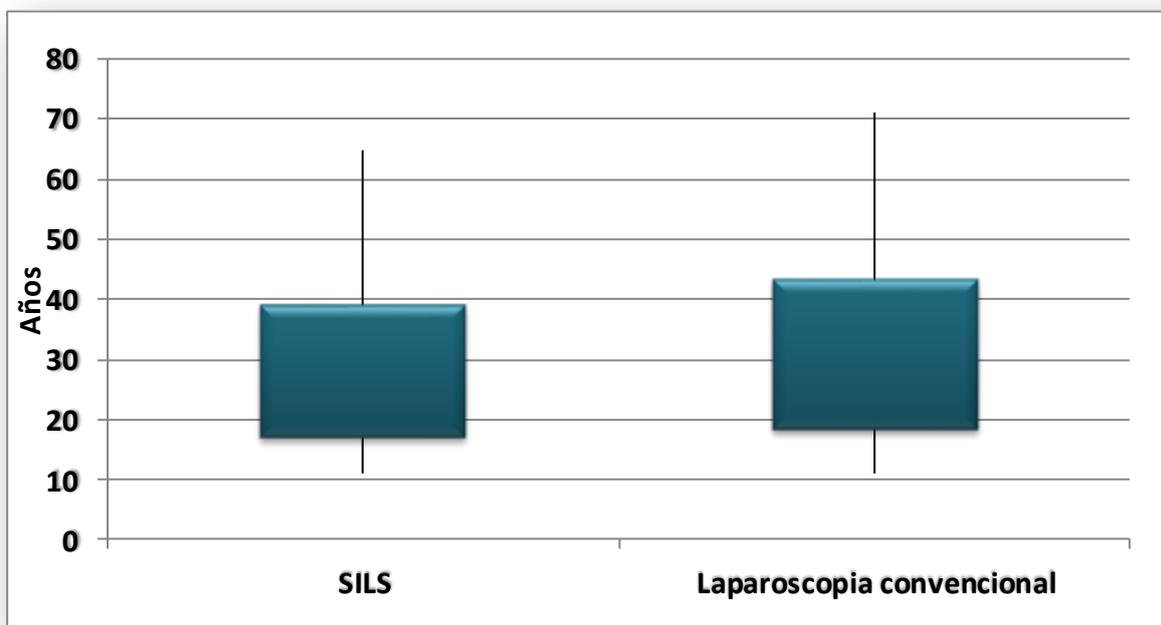
## DEMOGRÁFICOS

Con respecto a las siguientes variables de características demográficas se consideran ambos grupos de estudio, el grupo SILS y el grupo de laparoscopia convencional, homogéneos y por lo tanto comparables entre si.

Individualizando cada variable a estudio:

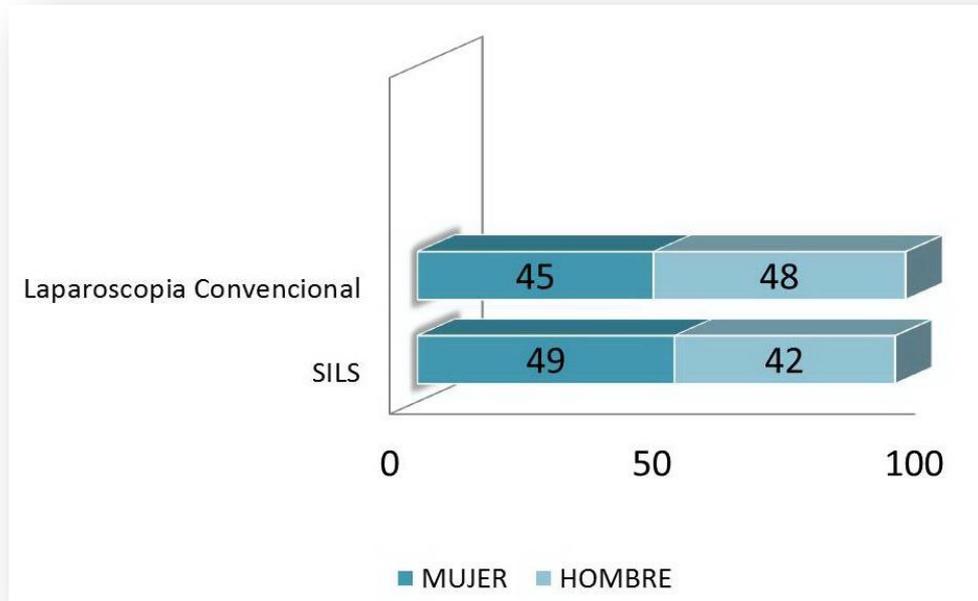
### EDAD

Con respecto a la edad, la media del grupo SILS fue de  $28.04 \pm 11.03$  [11-65] años y la del grupo de laparoscopia convencional de  $31.02 \pm 12.41$  [11-71] años. No hubo diferencias significativas entre ambos grupos, con una  $p=0.08$ .



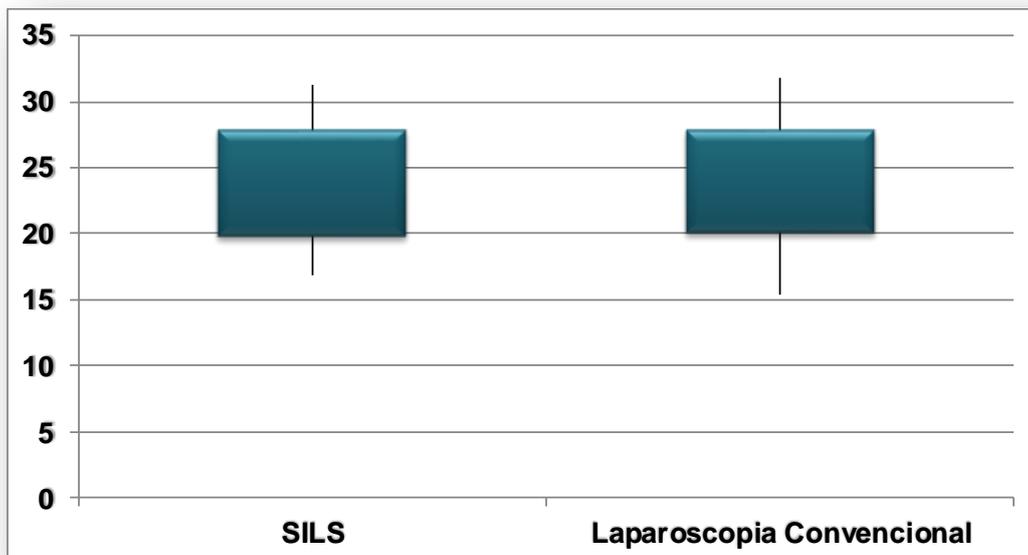
## SEXO

Con respecto al sexo, no hubo diferencias significativas comparando ambos grupos, con una  $p=0.45$ . Obteniendo los siguientes valores:



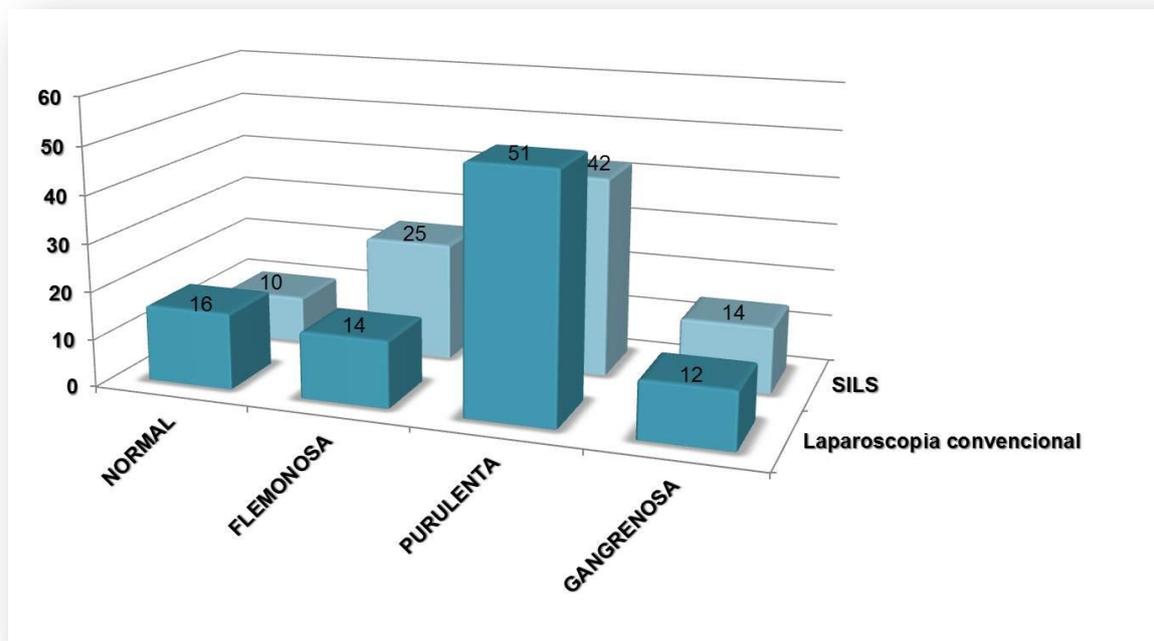
## ÍNDICE DE MASA CORPORAL (IMC)

Con respecto al IMC la media del grupo SILS de  $23.84 \pm 3.98$  [16.90-31.31] y la del grupo de laparoscopia convencional de  $24.02 \pm 3.84$  [15.36-31.87]. No habiendo diferencias significativas entre ambos grupos, con una  $p=0.75$ .



## TIPO DE APÉNDICE

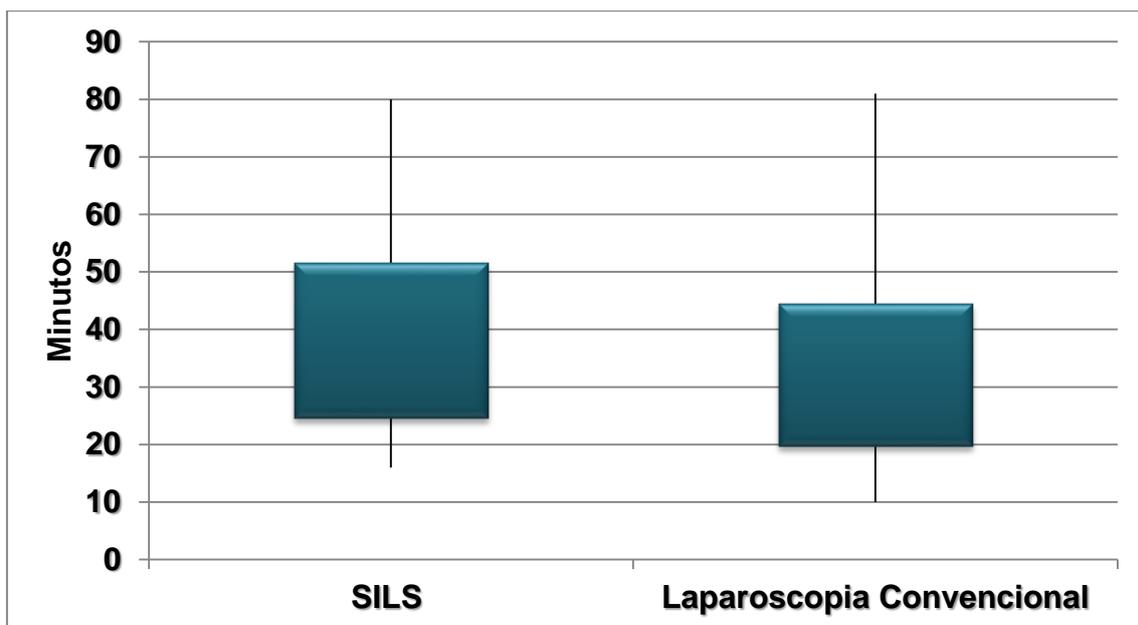
Con respecto al hallazgo anatomopatológico del tipo de apéndice, el número de apéndices con características normales, flemonosos, purulentos y gangrenosos fue de 10, 25, 42 y 14 respectivamente para el grupo SILS y de 16, 14, 51 y 12 para el grupo de laparoscopia convencional. No hubo diferencias significativas, con una  $p=0.13$ .



## OPERATORIOS Y POSTOPERATORIOS

### TIEMPO QUIRÚRGICO

El tiempo operatorio, medido en minutos, fue mayor mediante el abordaje por puerto único, teniendo una media de tiempo en el grupo de SILS de  $38.13 \pm 13.49$  [16-80], frente a una media de  $32.12 \pm 12.44$  [10-81] en el grupo de laparoscopia convencional. Siendo su comparación estadísticamente significativa, con una  $p=0.02$

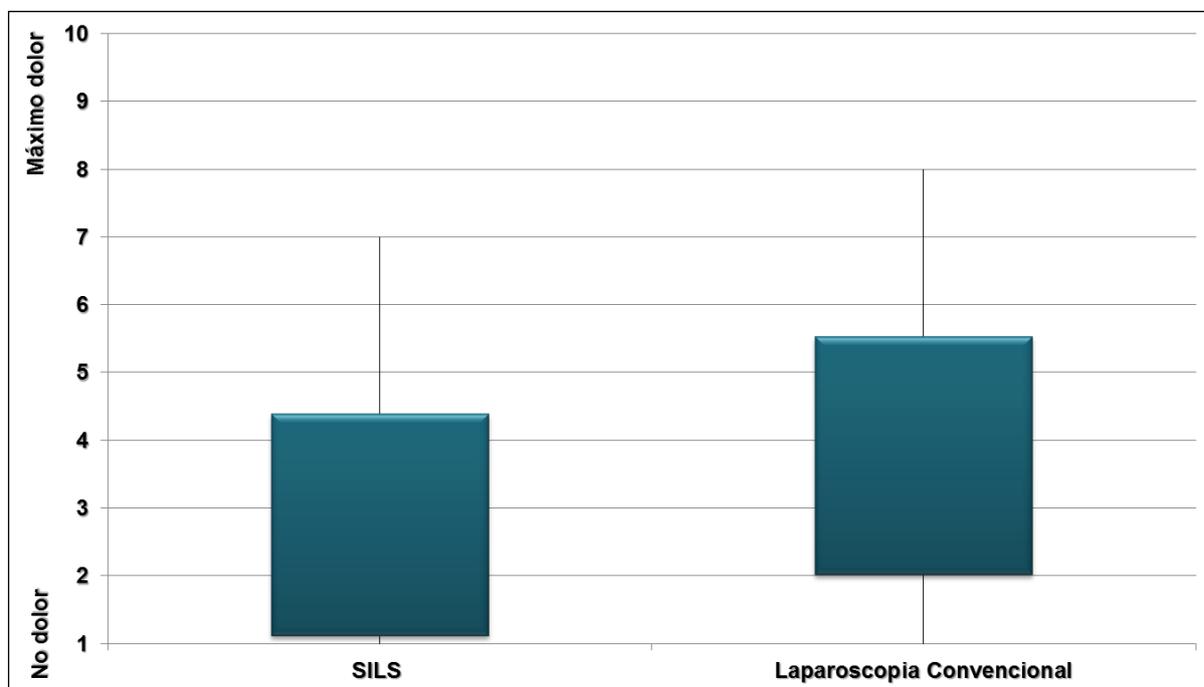


## INCIDENCIAS OPERATORIAS

En ningún paciente de ambos grupos hubo que convertir a cirugía abierta. En un paciente del grupo SILS hubo que introducir un trocar accesorio de 5 mm en cuadrante superior derecho por la dificultad técnica, en el grupo de laparoscopia convencional, hubo que cambiar el trocar de 5 mm colocado en cuadrante superior derecho por un trocar de 12 mm para permitir la introducción de la endograpadora. En 19 pacientes del grupo de laparoscopia convencional (20%) fue necesario el cierre de la aponeurosis de los orificios de los trocares con material reabsorbible por sangrado del mismo o apertura excesiva del orificio.

## DOLOR POSTOPERATORIO

El dolor postoperatorio, medido mediante la escala visual analógica, en el grupo SILS fue de  $2.76 \pm 1.64$  [1-7] y en el grupo de laparoscopia convencional de  $3.78 \pm 1.76$  [1-8], con diferencias estadísticamente significativas con una  $p < 0.001$



## COMPLICACIONES PRECOCES

Referente a las complicaciones precoces no hubo diferencias estadísticamente significativas con una  $p=0.52$ . En el grupo SILS, presentaron complicaciones 4 pacientes (4.4%), 3 pacientes presentaron un hematoma periumbilical asintomático, no precisando ingreso y de resolución espontánea. Un paciente presentó una insuficiencia renal aguda postrenal, por una posible atonía vesical tras la intervención que se solucionó con sondaje vesical y con restitución hídrica, no precisando otra medida terapéutica. En el grupo de laparoscopia convencional, 4 pacientes presentaron complicaciones (4.3%), 2 pacientes un hematoma alrededor de la herida quirúrgica de trocar de 12 mm situado en cuadrante inferior izquierdo, que no precisó tratamiento alguno y un paciente presentó vómitos incoercibles, que cedieron con tratamiento médico, sin necesidad de terapia invasiva y que obligó a demorar su alta hospitalaria 24 horas más. Un paciente fue reintervenido por sangrado de la herida quirúrgica del trocar del cuadrante inferior izquierdo, donde se realizó ampliación y exploración de la herida con ligadura de los vasos epigástricos izquierdos.

COMPLICACIONES PRECOCES		
SILS (N=91)	Convencional (N=93)	<i>p</i>
4/91	4/93	0.52
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 Hematomas periumbilicales</li> <li>• IRA postrenal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 Hematomas de herida quirúrgica</li> <li>• Vómitos incoercibles</li> <li>• Sangrado (Reintervención)</li> </ul>	

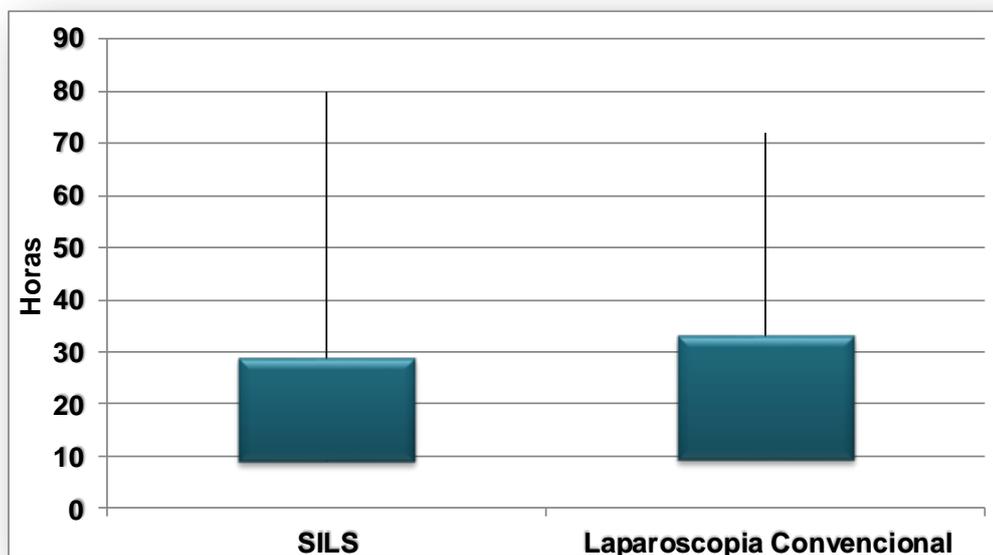
## COMPLICACIONES TARDÍAS

Con respecto a las complicaciones tardías tampoco hubo diferencias estadísticas entre ambos grupos. Un paciente presentó una eventración de la herida umbilical dentro del grupo SILS a los 5 meses de la intervención, siendo corregida mediante una hernioplastia sin complicaciones.

COMPLICACIONES TARDÍAS		
SILS (N=91)	Convencional (N=93)	<i>p</i>
1/91	0/93	0.31
• Eventración orificio umbilical		

## ESTANCIA HOSPITALARIA

Con respecto a la estancia hospitalaria medida en horas postoperatorias, la media de grupo SILS fue  $18.86 \pm 9.77$  [9-80] y la del grupo control de  $21.32 \pm 11.72$  [12-72]. No hubo diferencias significativas en ambos grupos con una  $p=0.12$ .









## DISCUSIÓN

*“Ciencia es todo aquello sobre lo cual siempre cabe discusión”.*

José Ortega y Gasset (1883-1955). Filósofo.







El cirujano es invasivo “*per se*”.

En los últimos años la búsqueda de una menor morbilidad y un mayor confort para el paciente, ha llevado al cirujano a explorar nuevas vías de acceso a la cavidad abdominal con menor trauma quirúrgico, como es NOTES y LESS. La escasa reproductibilidad y la dificultad que conlleva la técnica mediante orificios naturales han hecho que su difusión sea escasa. Por el contrario, la reproductibilidad de la técnica LESS ha hecho que un gran número de cirujanos hayan optado por esta técnica, ya que la similitud con la laparoscopia convencional y la no necesidad de aparataje tan específico, la hace más alcanzable para el cirujano.

El abordaje LESS podría tener ventajas sobre la cirugía laparoscópica convencional como son el mayor confort para el paciente, menor dolor postoperatorio y mejor resultado estético por ser una cirugía con menos cicatrices, pero son necesarios estudios prospectivos randomizados como éste, comparando ambas técnicas, para evaluar las posibles ventajas de esta técnica y sentar las bases de las posibles indicaciones que tendrá este tipo de acceso.

Si partimos desde el inicio, el objetivo principal de este trabajo, se basó en discernir si este abordaje mediante cirugía LESS para la realización de la apendicectomía en pacientes con apendicitis aguda era factible, seguro y no aumentaba las complicaciones con respecto al abordaje laparoscópico convencional.

Podemos observar con los resultados expuestos en este trabajo, que el abordaje LESS es factible y seguro, sin una mayor incidencia de complicaciones.

Este hecho ocurre en estudios prospectivos publicados previamente<sup>225-228</sup>, en la mayoría de estudios que comparan los diversos procedimientos realizados en los diferentes campos de la cirugía general, la urología o la ginecología, en los cuales comparan el abordaje con los múltiples dispositivos umbilicales de acceso único y el abordaje laparoscópico convencional multipuerto.

Por lo tanto, la cirugía mínimamente invasiva mediante este tipo de abordaje umbilical, es **reproducible**, ya que la están llevando a cabo cada vez más cirujanos, en las diferentes áreas quirúrgicas y en las diferentes especialidades. A su vez, son más los procedimientos que se realizan, ya sea aumentando el número de los mismos, o adjuntando intervenciones quirúrgicas que se realizaban mediante laparoscopia y que todavía no se habían llevado a cabo mediante esta técnica. Siempre, teniendo en cuenta que estos procedimientos los realizan cirujanos con una alta experiencia en cirugía laparoscópica convencional, siendo ellos mismos los que han tenido que llevar a cabo una curva de aprendizaje en esta cirugía de acceso único para preservar siempre la seguridad de la misma.

Este abordaje también es **factible**, ya que todos los casos que se han llevado a cabo han determinado que la patología o el procedimiento en cuestión “*se puede hacer*”, es decir, la intervención a realizar se finaliza mediante este abordaje, sin perder de vista las dificultades existentes con el aparataje y la instrumentación disponibles en la actualidad. Por lo que en muchas ocasiones se opta por el uso de instrumentos, sistemas o dispositivos adicionales para que el éxito de la intervención sea una realidad, sin que se vea mermada en ningún momento la seguridad del paciente. Sin embargo nos encontramos en una fase “se puede hacer” y tenemos que llegar a la fase de “se debe o no hacer” por lo que son importantes estudios como éste y futuros metaanálisis que nos den la respuesta.

La **seguridad** de la intervención es otro concepto que ha quedado reflejado en esta técnica quirúrgica. En todo el estamento médico, a nivel de todas las especialidades, se tiene una máxima que se aplica en la práctica diaria, “*primum nil nocere o primum non nocere*”, atribuida al médico griego Hipócrates que se traduce en castellano por “*lo primero es no hacer daño*”. No siempre es posible aplicar este principio. La mayoría de las veces, cuando se prescriben medicamentos o se aplican medidas terapéuticas, existe la posibilidad de que surjan efectos secundarios o daños al paciente. Esta locución que es uno de los principales preceptos que a todo estudiante de medicina se le enseña, en el caso que nos concierne, se tiene que llevar al extremo, ya que los actos médicos hechos con las mejores intenciones pueden tener consecuencias indeseables, además de las consecuencias buscadas.

Por todo esto, en nuestro trabajo el objetivo primario y principal ha sido valorar estos conceptos de reproducibilidad, factibilidad y seguridad. Consideramos que lo más importante es asentar las bases de la técnica, antes incluso de perfilar las potenciales ventajas y beneficios que esto pueda conllevar, a partir de aquí y solo entonces, continuar trabajando. Es decir, antes de evaluar exhaustivamente las posibles ventajas, tenemos que demostrar mediante estudios como éste que la técnica es segura para los pacientes y no conlleva un aumento de complicaciones.

Como se ha dicho anteriormente, tanto la apendicectomía por vía laparoscópica convencional como la apendicectomía mediante SILS, en este estudio fue realizada por el **mismo equipo quirúrgico**. Valoramos este aspecto del trabajo con suma importancia, ya que consideramos clave, el valor estadístico que aporta al estudio que sean los mismos cirujanos los que operen todos los pacientes. Con esto se evita el sesgo que se produce cuando están implicados varios cirujanos, incluso de diferentes centros hospitalarios, con la consecuente diferencia de indicaciones, opiniones y gestos quirúrgicos que existen entre ellos. Como se ha visto en otras patologías<sup>236</sup> el cirujano es una pieza clave e influye directamente en la técnica quirúrgica y por lo tanto en los resultados.

Los cirujanos además tenían **experiencia en cirugía laparoscópica avanzada**. Considerando este aspecto básico a la hora de iniciar una nueva técnica, ya que un cirujano experimentado en la materia posee muchos más recursos técnicos a la hora de afrontar una posible complicación, un evento inesperado, o a la hora de pautar una estrategia diferente a la habitual ante un procedimiento que sea más complejo que los demás.

Aún siendo éste un abordaje novedoso, el tener una experiencia dilatada en cirugía laparoscópica convencional hace que sea de gran utilidad en los dos grupos de pacientes. Obvio es, el beneficio de esta experiencia en el grupo de las apendicectomías por vía laparoscópica convencional, ya que se trata del mismo acceso, sin los problemas de triangulación, visión, y choque de los instrumentos que están presentes en el grupo de apendicectomías por abordaje umbilical. Estos últimos, también se ven beneficiados

de un grupo quirúrgico con experiencia laparoscópica porque a diferencia del NOTES, sigue siendo en esencia, laparoscopia. Una laparoscopia con los problemas añadidos mencionados previamente, y que en la mayoría de las ocasiones es el mismo sistema de visión y los mismos instrumentos los que se usan para llevar a cabo las intervenciones, por lo que el cirujano está familiarizado y la dificultad en el aprendizaje sería teóricamente menor.

En los procedimientos NOTES esta diferencia se acentúa mucho más porque los cirujanos no estamos entrenados en la orientación espacial que proporciona la visión del endoscopio, ni en la inmensa mayoría de casos, por lo menos en nuestro país, en el manejo del mismo, ni en las técnicas endoluminales que puede realizar un gastroenterólogo endoscopista en su practica clínica diaria.

*“En cirugía todo es complicado hasta que uno aprende a hacerlo bien. Entonces, es fácil”* Robert E. Condon. Cirujano.

Esta frase llena de sentido común, dicha por un cirujano norteamericano experimentado, nos lleva a otro aspecto de importancia a tratar. Siempre, a la hora de plantear cualquier estudio prospectivo randomizado, se intenta que ambos grupos a comparar sean los más homogéneos posible. Por lo tanto pensamos que es una condición indispensable que los cirujanos que hayan realizado las apendicectomías mediante puerto único no sean las primeras que ejecuten en este abordaje. Porque si esto fuera así, no se podrían comparar los dos grupos de pacientes, en los que un grupo sería intervenido por cirujanos experimentados en el procedimiento, mientras que en el otro grupo, los pacientes serían operados por cirujanos inexpertos en el acceso, con lo que conllevaría un aumento de las posibles complicaciones, así como un aumento en el tiempo de realización del proceso, al no estar habituados ni adiestrados en la técnica en sí.

En este trabajo el equipo quirúrgico en cuestión, ha realizado previamente una **curva de aprendizaje** en la apendicectomía por puerto único<sup>250</sup>.

Otra cuestión a tratar sería cual es el número conveniente de casos a realizar para considerar una curva de aprendizaje aceptable. En la evaluación de esta curva de aprendizaje, Fader et al. publicaron un estudio donde informaban de que la mejora más significativa en el tiempo operatorio se produjo tras haber concluido 10 casos. También observaron que se producía una mejora más pequeña tras los 20 casos finalizados<sup>177</sup>. Por lo tanto consideramos esta curva de aprendizaje superada.

## RESPECTO A LA LITERATURA

Comparando nuestro estudio con los estudios que hay publicados hasta la fecha, con respecto a los aspectos antes citados de reproductibilidad, factibilidad y seguridad, coinciden en la realidad de estos conceptos.

Uno de los primeros estudios comparativos que se realizó en la apendicectomía fue el estudio del español Vidal et al<sup>225</sup>. del *Hospital Clinic i Provincial* de Barcelona, en 2009 donde comparaban dos grupos de pacientes, con un tamaño muestral de 15 pacientes por grupo, realizando las apendicectomías de forma prospectiva y randomizada.

Otro estudio comparativo lo realizó el grupo de Park<sup>226</sup> en 2010. En este caso los pacientes a comparar eran en un número de 20 por grupo, también de manera prospectiva y randomizada.

Lee et al<sup>227</sup>. también en 2010, publicó otro estudio comparando ambos abordajes y aunque su tamaño muestral era mayor que los dos estudios previos, siendo de 35 pacientes en el grupo de la apendicectomía por puerto único y de 37 pacientes en el grupo de la apendicetomía mediante 3 puertos, no se randomizaron los pacientes.

El mismo hecho ocurre en el estudio que realizó posteriormente el grupo de Raakow<sup>228</sup> en 2011, donde tampoco hubo randomización de pacientes y el número de pacientes por grupo era de 20.

Una de las diferencias importantes que observamos con respecto a nuestro estudio es que poseen un tamaño muestral considerablemente inferior. Si bien los estudios de Lee y de Raakow, no se han realizado de manera randomizada, consideramos que un tamaño muestral mayor mostraría una comparativa más real, con unos resultados estadísticos más exactos.

Un estudio con un tamaño muestral muy importante es el St. Peter et al<sup>229</sup>, en *The children's Mercy Hostipal* de Kansas City, en el año 2011, el cual cuenta con 360

pacientes, repartidos en un número de 180 para cada grupo, aunque este tamaño muestral es muy superior al nuestro, el estudio está basado en una población de pacientes menores de 18 años, realizado por 7 cirujanos y además la apendicectomía era realizada extracorpóreamente a través de la incisión umbilical única. Por lo tanto, aunque su tamaño muestral sea mayor, hay claras diferencias no comparables con nuestro estudio.

A continuación se desgranán las distintas variables que se estudiaron en el transcurso del estudio, finalizando con una visión global y de futuro basándonos en los resultados obtenidos y en la experiencia adquirida.

## TIEMPO QUIRÚRGICO

Una de las variables que se estudiaron y que consideramos que tiene una importancia relativa es el tiempo quirúrgico. Con respecto al mismo, comparando el tiempo empleado en ambas técnicas, la mayoría de los estudios publicados<sup>225-227, 229, 231</sup>, demuestran que el acceso mediante incisión única umbilical tiene un mayor tiempo quirúrgico con respecto a la laparoscopia convencional, hecho que también ocurre en nuestra serie, siendo la comparación estadísticamente significativa.

En el estudio de Vidal O<sup>225</sup> el tiempo empleado para la apendicectomía LESS fue de  $51\pm 7$  minutos, siendo el tiempo de la apendicectomía laparoscópica multipuerto de  $46\pm 8$  minutos. Su comparación no fue estadísticamente significativa.

En el estudio de Park JH<sup>226</sup> los tiempos medios quirúrgicos fueron de  $63.5\pm 13.2$  minutos para la apendicectomía mediante abordaje umbilical y de  $54\pm 12.5$  minutos para la apendicectomía convencional. Su comparación estadística, al igual que el estudio anterior no fue significativa.

Lee J<sup>227</sup> obtuvo unos tiempos quirúrgicos de  $75.9\pm 27.4$  en el acceso umbilical y de  $66.4\pm 21.7$  en el convencional. Su comparación tampoco fue estadísticamente significativa.

Como observamos en estos estudios, el tiempo que se emplea en completar la apendicectomía mediante puerto único umbilical es mayor que para realizarla de manera convencional. En este aspecto nuestro estudio también coincide, pero la diferencia es que a la hora de realizar el examen estadístico, nosotros si que obtenemos diferencias significativas en esta variable. Consideramos que esto se debe a que el tamaño muestral de los estudios citados es inferior con respecto al nuestro. Esto también ocurre en el estudio de St. Peter et al<sup>229</sup> en el que sus tiempos operatorios son de  $35.2\pm 14.5$  para la apendicectomía por acceso único y de  $29.8\pm 11.6$  para la apendicectomía estándar, siendo su comparación estadísticamente significativa probablemente por el elevado número de pacientes con el que cuenta.

El único estudio que no obtiene esta dinámica de resultados, es decir, que tienen un tiempo superior en la apendicectomía laparoscópica convencional es en de Raakow R<sup>228</sup>. en el que los tiempos operatorios fueron de  $48 \pm 13.2$  minutos en el acceso umbilical y de  $49 \pm 19.9$  en el acceso estándar. Su comparación no fue significativa estadísticamente, probablemente por el número reducido de pacientes en cada grupo.

Nos gustaría destacar que los tiempos quirúrgicos para la realización de la apendicectomía obtenidos en los diferentes estudios son considerablemente mayores con respecto a los nuestros, tanto en el abordaje mediante incisión única, como en la laparoscopia convencional, excepto en el estudio de St. Peter<sup>229</sup> donde tienen unos tiempos quirúrgicos muy similares a los nuestros. Esto puede ser debido a las diferencias en las mediciones de los tiempos entre los diferentes grupos, ya que no se menciona en ningún estudio, el momento exacto donde comienza la medición y la finalización del mismo. Nuestra medición se ha realizado, desde que se inicia la incisión en la piel, hasta que se coloca el último punto o agrafe. Pensamos que los diferentes grupos tienen una medición del tiempo diferente, verbigracia desde que se dispone a colocar todo el aparataje de la laparoscopia. Ya que un tiempo operatorio medio de 66 minutos en la realización de una apendicectomía laparoscópica convencional, consideramos que es un tiempo elevado.

También hemos observado, que cuando se trata de apendicitis no complicadas o apéndices de características normales, los tiempos quirúrgicos son similares entre ambas técnicas, no siendo así en el caso de apendicitis gangrenosas, donde el tiempo fue mayor e incluso en un paciente se introdujo un trocar accesorio por la dificultad técnica, lo que llevó a una mayor duración del procedimiento.

En los albores de esta técnica, los cirujanos han iniciado un nuevo abordaje con el instrumental ya existente para laparoscopia, no estando diseñado para el abordaje mediante incisión única, asumiendo la mayor dificultad a la hora de realizar la intervención y por lo tanto un mayor tiempo quirúrgico.

En nuestro estudio existe una diferencia media de sólo 6 minutos comparando las dos técnicas, esto se podría atribuir a la poca complejidad que conlleva la

realización de la apendicectomía con respecto a otro tipo de patologías, como puede ser la cirugía bariátrica o la cirugía colorrectal, donde la diferencia media de tiempo teóricamente sería mayor. Sin embargo estudios como el de Papaconstantinou HT<sup>230</sup>, donde comparan resecciones de colon por patología maligna con ambas técnicas, se han obtenido unos tiempos operatorios de 144±44 minutos para la colectomía por incisión única y de 144±51 minutos en la colectomía multipuerto, no observándose diferencias estadísticamente significativas y como se puede observar con unos tiempos quirúrgicos prácticamente iguales. Aunque el tamaño de la serie es escaso, nos hace pensar que la complejidad del procedimiento no es el único factor que interviene en el tiempo quirúrgico.

## **DOLOR POSTOPERATORIO**

*“Toda ciencia viene del dolor. El dolor busca siempre la causa de las cosas, mientras que el bienestar se inclina a estar quieto y a no volver la mirada atrás”*  
Stefan Zweig (1881-1942). Escritor austriaco.

Esta frase del austriaco Zweig escrita medio siglo antes del nacimiento de la cirugía laparoscópica describe a la perfección el impulso que llevó a los cirujanos de entonces a buscar un mayor confort para sus pacientes, por lo tanto a ser menos traumáticos e invasivos con el fin de producir menos dolor al enfermo. En la actualidad, donde la cirugía laparoscópica está establecida en la mayoría de hospitales de todo el mundo, los cirujanos aún continúan en la búsqueda de ofrecer un mayor bienestar para sus pacientes. Con el nacimiento de la cirugía mínimamente invasiva y con la aparición de la cirugía por puerto único, con sus posibles ventajas que este acceso le podría aportar a los pacientes.

En el abordaje transumbilical, una de las teóricas ventajas que se pensaba obtener era la mayor confortabilidad del paciente, con un menor dolor. Este hecho se podría conseguir, por la disminución del número de incisiones en la piel, concepto que intuitivamente se puede comprender pensando en el salto que supuso la cirugía

laparoscópica con respecto a la cirugía tradicional, donde se sustituye una gran incisión por otras de menor tamaño, pues si estas incisiones de pequeño tamaño se reducen a una sola, el daño producido en teoría será menor, y por lo tanto también su dolor. Además como la localización de esa única incisión esta situada en el ombligo, donde no existe tejido muscular que se pueda perforar y donde los tejidos aponeuróticos forman la línea alba, que es una banda avascular formada por las aponeurosis fusionadas de los músculos rectos del abdomen y por lo tanto sino se perfora ni músculo ni nervios el dolor postoperatorio sería hipotéticamente menor. A continuación veremos como este tema aún no esta resuelto.

En los estudios comparativos previos entre ambas técnicas existe gran diversidad de resultados. Hay muchas diferencias entre unos y otros, en la forma de medir el dolor, la duración de la evaluación del mismo y la analgesia recibida pre y postoperatoria.

Hay dos estudios en los que existe un mayor dolor postoperatorio en el grupo de apendicectomías mediante puerto único. En el estudio de Park JH<sup>226</sup>, emplean una escala visual analógica con 11 ítems, utilizándola cuatro veces al día el mismo paciente, siendo comprobada en 2 ocasiones por el equipo médico hasta el segundo día postoperatorio. Se les administra Ketoprofeno 100 mg y Tramadol 50 mg de forma pautada hasta el segundo día tras la intervención. Obtuvieron un incremento del dolor estadísticamente significativo en las primeras 24 horas de la cirugía en el grupo de puerto único, al igual que en el estudio St Peter<sup>229</sup>, donde no utilizan una escala visual analógica para la valoración del dolor, llevando a cabo un análisis de los días de prescripción de analgésicos, así como sus dosis, de los días hasta conseguir actividad plena y de los días hasta la vuelta a la escuela, ya que se trataba de una población escolar. Obtuvieron mayores dosis prescritas en el grupo del acceso único durante la estancia hospitalaria, aunque no en la convalecencia, siendo estos resultados no estadísticamente significativos. Lo atribuyen a que la incisión que se realiza en el ombligo para la introducción del dispositivo es mayor que cualquiera de los trócares de laparoscopia convencional, además de hacer una medición seriada del dolor, considerando una medición de la variable más exhaustiva y completa.

Estudios como el de Vidal O<sup>225</sup> o el de Lee J<sup>227</sup> no presentaron diferencias entre ambos grupos, midiendo el primero de ellos el dolor mediante la escala visual analógica con 11 ítems y el segundo según el número administraciones de analgésicos.

Los resultados obtenidos en nuestra serie son estadísticamente significativos, la diferencia que tienen nuestros resultados con respecto a los demás estudios es que nuestra medición se realiza mediante una escala visual analógica de 10 ítems. Sin embargo consideramos que poco influye, ya que la medición es para ambos grupos por igual, es decir todos los pacientes completan el mismo formulario, ya sea de 10 ó de 11 ítems. La medición del dolor en nuestro estudio no la realizamos seriada, es decir, solamente obtenemos un valor, asumiendo que nuestro estudio en esta variable concreta pueda quedar un tanto deficitario.

*“El dolor es inevitable pero el sufrimiento es opcional”* Buda (563-486 AC).  
Fundador del budismo.

Como refleja la expresión anterior, el dolor se produce por la activación de los grupos neuronales específicos, es decir, si hay agresión hay dolor, pero es obvio que cada individuo vive el dolor de una manera diferente, por lo que también viene determinado por otros factores como puede ser la educación y el entorno socio-cultural. Por lo tanto no se trata de una variable cuantitativa, medible empíricamente, aunque hay diversas escalas y métodos que intentan su medida, se trata de una variable subjetiva.

La diferencia que se obtiene en nuestro estudio, aun siendo estadísticamente significativa, no presenta ninguna relevancia en la práctica clínica, ya que no hace aumentar la estancia hospitalaria de los pacientes intervenidos mediante laparoscopia convencional. Podrán tener mayor dolor, pero es un dolor tolerable y no limitante.

Por tanto, ante las discrepancias que existen entre los diferentes estudios creemos que todavía hay mucha controversia en este aspecto y que una de las

potenciales ventajas que podría proporcionar este abordaje todavía no está resuelta. En estudios ulteriores será necesaria una mayor unanimidad a la hora de evaluar y sobretodo medir el dolor postoperatorio.

## COMPLICACIONES

El éxito de la cirugía en general y de una intervención quirúrgica en particular, depende en gran medida de que se reduzcan al mínimo las complicaciones postoperatorias. Estas complicaciones, cuya mayor parte se producen en principio durante la intervención, pueden estar relacionadas con la enfermedad primaria, con factores del enfermo, como la edad, con la complejidad y magnitud de la operación, con la destreza o habilidad del cirujano o con los distintos sistemas orgánicos afectados por la patología quirúrgica inicial. Al planificar un procedimiento quirúrgico, es prudente tener siempre presente la máxima "esfuézate para lo mejor, pero prepárate para lo peor".

Muchas complicaciones postoperatorias pueden preverse y es posible tomar medidas para prevenirlas, siendo frecuente que puedan controlarse mediante la ejecución de una técnica correcta y cuidadosa. Aunque "hay cirujanos que repiten cien veces el mismo error y lo llaman experiencia", generalmente la práctica y la experiencia hacen la perfección en la cirugía; aquel que hace cien veces una técnica la hará mejor que el que la hace diez. Se ha comentado que los buenos cirujanos son los que pueden resolver por sí mismos las complicaciones intra y postoperatorias; sin embargo, no cabe duda de que los grandes cirujanos son, en realidad, los que con su pericia y conocimientos son capaces de evitar estas complicaciones; de aquí, que para prestar a los enfermos la mejor asistencia posible, al mismo tiempo que se realiza una práctica clínica satisfactoria, es esencial que todos los cirujanos estén capacitados y preparados para resolver los problemas que se derivan de la cirugía en general.

Por ello, es deber de los mismos conocer las bases técnicas y los "gestos" más adecuados para reducir al mínimo la frecuencia y gravedad de las complicaciones derivadas de la cirugía. Aunque la importancia de las complicaciones que se producen

puede minimizarse con un diagnóstico precoz y con un tratamiento adecuado, siendo lo más importante la prevención de las mismas, como ya hemos señalado, algunas de esas complicaciones son inevitables. A continuación se enumeran las diferentes complicaciones encontradas con este trabajo comparativo de ambas técnicas.

### LESIÓN DE LOS VASOS EPIGÁSTRICOS

Una de las complicaciones intraoperatorias que puede ocurrir en el abordaje laparoscópico es la lesión de los vasos epigástricos. Este evento es muy infrecuente, Saber et al<sup>232</sup> lo estiman en un rango de 0.2 a 2% de los procedimientos laparoscópicos, pudiendo lesionarse tanto los vasos superficiales como los profundos. En los primeros se puede evitar su lesión porque se identifica su localización mediante transiluminación, y en caso de la misma, el acceso al sangrado es relativamente sencillo para realizar hemostasia. Sin embargo los vasos epigástricos profundos son más difíciles de identificar y su lesión puede pasar inadvertida durante la intervención, apareciendo posteriormente un hemoperitoneo, un hematoma o un aneurisma de la arteria epigástrica. Hay descritas complicaciones más raras como puede ser la necrosis del músculo recto por ausencia de flujo sanguíneo suficiente por lesión de la arteria epigástrica inferior<sup>237</sup>.

En nuestro estudio uno de los pacientes intervenidos por cirugía laparoscópica convencional, tuvo que ser reintervenido por hemorragia de la herida de trocar localizado en el cuadrante inferior izquierdo en el postoperatorio inmediato, siendo necesaria la ampliación y exploración de la herida con ligadura de los vasos epigástricos izquierdos.

La lesión de los vasos epigástricos en raras ocasiones sucede pero puede dar lugar a una situación de emergencia y una nueva intervención quirúrgica como ocurrió en uno de nuestros pacientes. No hay descripción de este tipo de complicación en los estudios comparativos previos. Consideramos esto algo lógico, debido a la poca frecuencia de presentación de esta complicación. Un gesto que se utiliza para minimizar

el impacto de esta complicación es colocar una sutura de material reabsorbible en los orificios de los trocares que tras su retirada se evidencia manchado hemático.

Esta complicación se evitaría con el abordaje umbilical. Sin embargo ante la infrecuencia del evento, la ventaja que aporta el acceso umbilical único tiene muy poco poder específico en la práctica quirúrgica habitual y los procedimientos en cirugía laparoscópica se siguen realizando a nivel de todas las especialidades asumiendo este mínimo riesgo, es decir los cirujanos no van a dejar de hacer sus intervenciones por laparoscopia y empezar a realizarlas mediante un abordaje único por miedo a esta complicación.

## HERNIA INCISIONAL

El ombligo, localizado en la línea media y en el área más fina de la pared abdominal, hace que la introducción del dispositivo multicanal sea más fácil, así como sus movimientos en todas direcciones. A pesar del cierre del orificio bajo visión directa, evitando las posibilidades de hernia incisional, este punto es uno de los hándicap que puede tener la cirugía mediante un sólo puerto, ya que la incisión que se tiene que realizar para la introducción del dispositivo es mayor que cualquiera de las incisiones para los diferentes trócares. Ha sido y es un tema de controversia y debate en los foros quirúrgicos.

En la publicación de Barry M.<sup>233</sup> la incidencia global de este fenómeno la coloca entre el 0,65 a 2,8% en cirugía laparoscópica gastrointestinal, aunque la verdadera incidencia de las hernias de inicio tardío es muy difícil de determinar con precisión por tratarse de patología a menudo silente y por la pérdida en el seguimiento que existe en estos pacientes. Es obvio que hay una correlación directa entre el tamaño del trocar y el subsiguiente desarrollo de una hernia. Montz FJ et al<sup>238</sup> informaron que el 86,3% de las hernias se producen en puertos de 10 mm o de mayor diámetro y el 2,7% en los puertos de menos de 8 mm. Por lo que sería mandatorio el cierre del defecto de los trocares mayores de 10 mm, pero ésta no es la realidad en nuestras salas de operaciones, y con demasiada frecuencia el cirujano tras haber realizado una intervención laboriosa con

éxito, ya sea por el cansancio mental o físico, no culmina con el que debería ser el último paso y cerrar los defectos de los trocares, con la consiguiente probabilidad de hernia posterior.

Además, la ubicación de los puertos también interviene en la formación de una hernia posterior. El sitio más común es la región umbilical, como informa Nassar AH<sup>239</sup> donde el 93,7% de las hernias producidas tras una colecistectomía laparoscópica, fueron en el trocar umbilical. Hay una inherente debilidad anatómica en esta área derivada de su función embriológica. Por otra parte, Azurin et al<sup>240</sup> demostraron que el 90% de las hernias incisionales en el puerto umbilical tenían asociada una hernia umbilical preexistente e Ikard<sup>241</sup> ya describió la reparación combinada de la hernia umbilical con la incisión del trocar umbilical en el trascurso de una colecistectomía. El uso de trócares sin una cuchilla cortante, con una punta cónica que dislacere los tejidos con menos trauma puede ser una de las estrategias para evitar la formación de hernias. Otras pueden ser la liberación lenta del dióxido de carbono a través de la válvula del trocar para impedir que el contenido peritoneal se salga por en el defecto de la fascia por el vacío repentino creado por la eliminación rápida del gas. La exploración digital antes del cierre, la aproximación de los tejidos con suturas son también gestos valiosos para prevenir la hernia.

En nuestro trabajo, los pacientes intervenidos mediante laparoscopia convencional, son intervenidos con trócares con cuchilla y sólo en algunos de ellos se ha cerrado el defecto del trocar de mayor tamaño. A pesar de todo lo descrito anteriormente, en nuestra serie no ha habido ningún caso de hernia incisional en este grupo, no siendo así en el grupo de cirugía por un sólo puerto, en el que se ha descrito un caso. La hernia incisional ocurrió a los 5 meses de la intervención y fue debidamente reparada con una malla de refuerzo.

Este hecho es poco frecuente y no se describe en los estudios comparativos previamente descritos, probablemente porque el número de pacientes es menor y el seguimiento es corto, además de la mencionada pérdida de seguimiento que ocurre en este tipo de pacientes.

## INFECCIÓN DE LA HERIDA QUIRÚRGICA

La infección de la herida quirúrgica es un evento infrecuente en este tipo de patología, más aun cuando se trata de cirugía laparoscópica, dónde el proceso inflamatorio, no llega a estar en contacto con la piel de las heridas quirúrgicas gracias a las medidas que se interponen como puede ser la extracción del apéndice inflamado con una bolsa específica que sirve de barrera y no contamine.

En dos de los estudios que comparan ambos abordajes, la tasa de infección está en torno al 5%<sup>226-227</sup>. En el estudio de St. Peter et al<sup>229</sup>, refiere una tasa de infección del sitio quirúrgico de 3.3% en la serie de 180 pacientes intervenidos mediante abordaje umbilical, aunque en este grupo son pacientes menores de 18 años y realizan la apendicectomía extracorpóreamente, sin usar medidas específicas para la protección de la piel umbilical. Siendo de 1.7% la tasa de infección de la herida quirúrgica en el grupo de laparoscopia convencional no habiendo diferencias estadísticamente significativas. También destacan que 3 de las 6 infecciones que tuvieron en el abordaje umbilical fueron en los primeros 15 casos y que no tuvieron ninguna en los últimos 60 pacientes. Esta bajada de la tasa de infección la atribuyen a la experiencia adquirida en la técnica.

En nuestra serie no tuvimos ninguna infección de la región umbilical, ni de los puertos de entrada de la laparoscopia convencional, aunque no tomáramos ninguna medida extraordinaria para evitar esta complicación, además de la nombrada anteriormente para la extracción de la pieza quirúrgica. Pensamos que la limpieza exhaustiva preoperatoria del ombligo y de todo el campo quirúrgico, especialmente donde se van a colocar los trocares junto con la cura diaria postoperatoria con povidona yodada podría ser suficiente para disminuir la tasa de infección de la herida quirúrgica.

## **HEMATOMA PERIUMBILICAL**

Otro aspecto a tratar, con respecto a las complicaciones que hemos observado y que no está documentado en las series de otros artículos, es la presencia de un hematoma periumbilical asintomático, tratado de forma conservadora y de resolución espontánea.

Pensamos que esto es debido al traumatismo involuntario y mantenido que los cirujanos producen en los movimientos y las posiciones forzadas que deben realizar para conseguir con el instrumental que hay en la actualidad realizar la intervención con éxito. Debido al espacio limitado de trabajo que existe tanto intra como extracorpóreo y a la deformabilidad que permite el dispositivo SILS<sup>®</sup> (Covidien<sup>®</sup>), las posiciones que podían adoptar los cirujanos y el instrumental en muchas ocasiones eran muy forzadas, por lo que añadido a pacientes con un tejido subcutáneo considerable facilitaban la aparición de esta complicación.

## **ESTANCIA HOSPITALARIA**

Probablemente nuestra generación ya no viva otro salto hacia delante en la cirugía como lo fueron la anestesia y la cirugía laparoscópica. En ésta, el cambio se vio reflejado en prácticamente todos los aspectos, la agresión que se le producía al paciente al ser considerablemente menor con respecto a la cirugía abierta, el paciente tenía mayor confort, menor dolor y una recuperación más temprana con la consiguiente disminución de la estancia hospitalaria. Es decir, el avance tan grande que supuso la cirugía laparoscópica, al final se vio reflejado en una disminución de la estancia hospitalaria, con la reducción de costes que eso conlleva.

Sabiendo esto, los cirujanos mínimamente invasivos buscaban el siguiente paso, un menor dolor y un mayor confort para el paciente, reflejándose pues, en la estancia hospitalaria. Sin embargo, sin perder de vista que el salto ya se había dado 20 años atrás

y que con el nacimiento de estas nuevas técnicas podría mejorar a los pacientes, pero sin reflejarse en la estancia hospitalaria.

A diferencia de nuestro estudio, dos de los estudios previos prospectivos randomizados, miden su estancia hospitalaria en días, en el Vidal O<sup>225</sup>, tienen una estancia media de  $2.4 \pm 0.5$  días para el grupo de apendicectomía LESS y de  $2.7 \pm 0.8$  días para la apendicectomía multipuerto, sin haber diferencias significativas. En el estudio de Park JH<sup>226</sup>, obtienen una estancia también medida en días de 3.6 para la apendicectomía transumbilical y de 3.9 para la apendicectomía laparoscópica, no habiendo diferencias estadísticamente significativas. Por lo que nuestra comparativa con estos dos estudios es limitada por no tener la misma variable de medición.

Únicamente es en el estudio de St. Peter<sup>229</sup> donde la estancia hospitalaria la miden en horas postquirúrgicas, sus resultados son de  $22.7 \pm 6.2$  en la apendicectomía mediante incisión única y de  $22.2 \pm 6.8$  en la apendicectomía con 3 puertos, sin ser estadísticamente significativo. Sus valores son mínimamente superiores a los nuestros,  $18.86 \pm 9.77$  vs  $21.32 \pm 11.72$  aunque consideramos, por lo expuesto anteriormente, que estas técnicas tienen que servir para disminuir la estancia hospitalaria aun más si cabe y por lo tanto su medida en días no está acorde con la filosofía de la cirugía mínimamente invasiva.

En el momento de estructurar el estudio prospectivo randomizado y con las premisas que conlleva este tipo de abordaje umbilical único de mejor recuperación y por lo tanto alta hospitalaria precoz, la homogeneización de ambos grupos nos ha llevado a observar, que pacientes de los dos grupos podían ser dados de alta a las pocas horas tras la intervención. Como se propone en el estudio de Grewal H<sup>234</sup>, se podría aplicar un protocolo de *fast-track*, para las apendicectomías en pacientes con apendicitis aguda no complicada, intervenidos mediante laparoscopia convencional sin por esto, aumentar el número de complicaciones.

## ESTÉTICA

Hoy en día, en la era de la cirugía mínimamente invasiva, nos hemos familiarizado con las ventajas que ofrecen las incisiones pequeñas.

El grado de satisfacción de los pacientes con relación a una intervención quirúrgica practicada en ellos es muy variable y depende de numerosos factores. En nuestra especialidad, donde gran parte de las enfermedades afectan seriamente a la vida de las personas, el resultado se valora analizando parámetros como la morbimortalidad y supervivencia. No obstante, la sociedad cada vez demanda con mayor insistencia el cumplimiento de otros objetivos a priori secundarios pero que en el caso concreto de dolencias benignas pueden llegar a ser importantes. Uno de ellos es el aspecto, tamaño, número y visibilidad de las cicatrices que se producen como consecuencia de la operación quirúrgica.

De hecho, el tamaño y aspecto de la cicatriz quirúrgica son un tema habitual de consulta y con frecuencia los pacientes demandan atención al respecto<sup>242</sup>. Algunos incluso solicitan ser intervenidos sin dejar en ellos cicatriz cutánea alguna<sup>210</sup>.

Por otra parte, muchos trabajos destinados a comparar los resultados de diferentes métodos de practicar una operación quirúrgica argumentan el resultado estético percibido por los cirujanos, para apoyar el empleo de una u otra vía de abordaje<sup>243</sup>. En escasas ocasiones se ha intentado evaluar la opinión de los propios pacientes con la intención de ajustar nuevos objetivos o incluso saber si existe opción real de mejora. Así, Dunker, Polle et al<sup>243-244</sup> han utilizado un largo cuestionario de imagen corporal para determinar las diferencias, con relación al resultado estético entre la laparoscopia y la laparotomía de distintas intervenciones coloproctológicas. En dichos estudios, las enfermedades tratadas quirúrgicamente son dolencias crónicas y no agudas, que asocian con frecuencia un historial previo de ingresos hospitalarios, tratamientos farmacológicos y deterioro importante en la calidad de vida de los pacientes. Del mismo modo, en estos trabajos, se expone que las cicatrices producidas por la intervención practicada de una u otra forma son objetivamente muy diferentes y mayores a las surgidas tras la apendicectomía.

Actualmente, el desarrollo de la cirugía a través de un sólo puerto ha avivado el debate en torno a la estética en Cirugía General por lo que resulta imprescindible saber qué opinan los pacientes, ya que son los beneficiarios de nuestra labor asistencial.

En el estudio de Ruiz de Angulo et al<sup>246</sup> donde realizan telefónicamente una encuesta de satisfacción, observaron que el 31% de los pacientes encuestados preferían la posibilidad de una apendicectomía exclusivamente transumbilical. Del mismo modo, el 71% de los pacientes consideraban importante el resultado estético. Sin embargo, la opinión expresada por algunos pacientes acerca del resultado estético guardaba estrecha relación con lo observado en otras personas. Así, algunos alegaron que apenas veían sus cicatrices, sobre todo si las comparaban con las del abordaje laparotómico observadas en algún familiar o amigo. También apreciaron que para muchos pacientes, incluso los intervenidos más lejos en el tiempo, lo realmente importante es la resolución satisfactoria de la patología abdominal aguda.

Todo esto da idea de la influencia que puede ejercer el estado previo del paciente o la severidad de la dolencia que padece en su percepción del resultado estético de la intervención, como apoya Chun K<sup>247</sup> en su estudio. Podría preguntarse si el cierre cutáneo con sutura intradérmica o sustancias adhesivas en vez de sutura mecánica habría mejorado aún más esta percepción de la estética, como proponen los estudios de Ong J<sup>248</sup> y de Gennari R<sup>249</sup>.

Por lo tanto, la determinación objetiva del grado de satisfacción de los pacientes con relación al resultado estético de una intervención quirúrgica laparoscópica abdominal es difícil ya que intervienen numerosos factores particulares de cada individuo. Además en las operaciones que precisan un escaso número de puertos de entrada, como es la apendicectomía, los pacientes están contentos con el número, tamaño y visibilidad de las mismas por lo que existe poco margen de mejora al respecto.

En nuestro estudio no se ha incluido ningún tipo de medición para evaluar la estética como ocurre en la mayoría de los estudios prospectivos randomizados previos,

únicamente Park JH<sup>226</sup> valora con un cuestionario de satisfacción en el séptimo día postoperatorio, donde no encuentran diferencias entre ambos grupos.

## FUTURO

*“no hay cuestiones agotadas, sino hombres agotados en las cuestiones”*  
Santiago Ramón y Cajal (1852-1934). Nobel de Medicina.

La cirugía sin incisiones visibles y por incisión única es un concepto novedoso del que se han hecho eco cirujanos, pacientes e industria de instrumental y equipos.

La cirugía laparoscópica a través de incisión única puede considerarse una herramienta de desarrollo en el campo de la cirugía mínimamente invasiva, consolidándose progresivamente como tecnología puente entre la cirugía laparoscópica convencional y las técnicas emergentes más avanzadas.

Aunque la cirugía laparoscópica a través de incisión única ofrece claras ventajas sobre la cirugía NOTES, todavía no puede considerarse una opción madura, siendo necesarios estudios que demuestren sus beneficios potenciales, como es el caso de este proyecto que nos atañe.

Además, será necesario desarrollar dispositivos e instrumental que garanticen un elevado nivel de reproducibilidad de los procedimientos en un contexto de eficacia y seguridad.

*“La ciencia avanza a pasos, no a saltos”*. Thomas Macaulay. Poeta.

Por último, sería necesario el desarrollo de herramientas que evalúen la seguridad y eficacia esta nueva tecnología, tales como el desarrollo de registros que

aseguren la comunicación de todos los casos realizados y sus resultados, así como la validación de las distintas técnicas mediante estudios prospectivos randomizados.

Con los resultados expuestos y la experiencia adquirida, pensamos también que este abordaje motivará a los cirujanos, la industria y centros académicos para explorar las posibilidades y perfeccionar la tecnología<sup>235</sup>, así como determinar de la forma más objetiva posible el grado de satisfacción y la ventaja estética que conllevaría la implementación en la práctica clínica diaria esta técnica.







## CONCLUSIÓN

*“La conclusión es que sabemos muy poco y sin embargo es asombroso lo mucho que conocemos. Y más asombroso todavía es, que un conocimiento tan pequeño pueda dar tanto poder”.*

Bertrand Arthur William Russell (1872-1970). Nobel en Literatura.







- 1.** El abordaje mediante incisión única transumbilical se presenta como una técnica factible y segura para la realización de la apendicectomía, no aumentando la morbilidad postoperatoria, en términos de complicaciones y representando una posible alternativa a la apendicectomía laparoscópica convencional.
- 2.** El abordaje mediante incisión única transumbilical para la realización de la apendicectomía se presenta como una técnica quirúrgica con menor dolor postoperatorio que el abordaje laparoscópico convencional, no siendo clínicamente relevante.
- 3.** La realización de la apendicectomía mediante puerto único transumbilical presenta mayor tiempo quirúrgico que la apendicectomía mediante laparoscopia convencional.







## **BIBLIOGRAFÍA**

*“Si bien buscas, encontrarás”*

Platón. 427 AC-347 AC. Filósofo griego.







1. Semm K. Endoscopic appendectomy. *Endoscopy*. 1983; 15: 59-64.
2. Schreiber J. Early experience with laparoscopic appendectomy in women. *Surg Endosc*. 1987; 1: 211-216.
3. Wei HB, Huang JL, Zheng ZH, Wei B, Zheng F, Qiu WS, et-al. Laparoscopic versus open appendectomy: a prospective randomized comparison. *Surg Endosc*. 2010; 24:266-9.
4. Luján JA, Robles R, Parrilla P, Soria V, García-Ayllón J. Laparoscopic versus open appendectomy: a prospective assessment. *Br J Surg*. 1994; 81:133-5.
5. Saber AA, Elgamal MH, Itawi EA, Rao AJ. Single incision laparoscopic sleeve gastrectomy (SILS): a novel technique. *Obes Surg*. 2008; 18: 1338-1342.
6. Tagaya N, Rokkaku K, Kubota K. Needlescopic cholecystectomy versus needlescope-assisted laparoscopic cholecystectomy. *Surg Laparosc Endosc Percutan Technol*. 2007; 17: 375-379.
7. Rispoli G, Armellino MF, Esposito C. One-trocar appendectomy. *Surg Endosc*. 2002; 16:833-835.
8. Renzi FH, Kirat HT, Kaouk JH, Geisler D.P. Single-port laparoscopy in colorectal surgery. *Colorectal Dis*. 2008; 10:823-6.
9. Castellucci SA, Curcillo PG, Ginsberg PC, Saba SC, Jaffe JS, Harmon J.D. Single port access adrenalectomy. *J Endourol*. 2008; 22:1573-6.
10. Tacchino R, Greco F, Matera D. Single-incision laparoscopic cholecystectomy: surgery without a visible scar. *Surg Endosc* 2009; 23:896-9.
11. Chow A, Purkayastha S, Paraskeva P. Appendectomy and cholecystectomy using single-incision laparoscopic surgery (SILS): The first UK experience. *Surg Innov* 2009; 16:211-7.

12. De la Torre RA, Satgunam S, Morales MP, Dwyer CL, Scott J.S. Transumbilical single-port laparoscopic adjustable gastric band placement with liver suture retractor. *Obes Surg.* 2009; 19:1707-10.
13. Huang CK, Hounq JY, Chiang CJ, Chen YS, Lee P.H. Single incision transumbilical laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass: a first case report. *Obes Surg.* 2009; 19:1711-5.
14. Jaffe BM, Berger DH. The Appendix. In: *Schwartz Principles of Surgery*, 8th ed, Schwartz SI, Brunicaudi CF (Ed), McGraw-Hill Health Pub. Division, New York 2005.
15. Buschard K, Kjaeldgaard A. Investigation and analysis of the position, fixation, length and embryology of the vermiform appendix. *Acta Chir Scand* 1973; 139:293.
16. Mulholland, MW, Lillemoe, KD, Doherty, GM, et al. *Greenfield's Surgery*, 4th ed, Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, PA 2005.
17. Kumar V, Abbas AK, Fausto N. *Robbins and Cotran: Pathologic Basis of Disease*, 7th ed, Saunders Elsevier, Philadelphia, 2007.
18. Williams GR. Presidential Address: a history of appendicitis. With anecdotes illustrating its importance. *Ann Surg* 1983; 197:495.
19. Fitz, RH. Perforating inflammation of the vermiform appendix with special reference to its early diagnosis and treatment. *Am J Med Sci* 1886; 92:321.
20. Birnbaum BA, Wilson SR. Appendicitis at the millennium. *Radiology* 2000; 215:337.
21. Burkitt DP. The aetiology of appendicitis. *Br J Surg* 1971; 58:695.
22. Butler C. Surgical pathology of acute appendicitis. *Hum Pathol* 1981; 12:870.
23. Miranda R, Johnston AD, O'Leary JP. Incidental appendectomy: frequency of pathologic abnormalities. *Am Surg* 1980; 46:355.

- 
24. Arnbjörnsson E, Bengmark S. Obstruction of the appendix lumen in relation to pathogenesis of acute appendicitis. *Acta Chir Scand* 1983; 149:789.
  25. Nitecki S, Karmeli R, Sarr MG. Appendiceal calculi and fecaliths as indications for appendectomy. *Surg Gynecol Obstet* 1990; 171:185.
  26. Jones BA, Demetriades D, Segal I, Burkitt DP. The prevalence of appendiceal fecaliths in patients with and without appendicitis. A comparative study from Canada and South Africa. *Ann Surg* 1985; 202:80.
  27. Lau WY, Teoh-Chan CH, Fan ST, et al. The bacteriology and septic complication of patients with appendicitis. *Ann Surg* 1984; 200:576.
  28. Bennion RS, Baron EJ, Thompson JE Jr, et al. The bacteriology of gangrenous and perforated appendicitis--revisited. *Ann Surg* 1990; 211:165.
  29. Luckmann R. Incidence and case fatality rates for acute appendicitis in California. A population-based study of the effects of age. *Am J Epidemiol* 1989; 129:905.
  30. Temple CL, Huchcroft SA, Temple WJ. The natural history of appendicitis in adults. A prospective study. *Ann Surg* 1995; 221:278.
  31. Lee SL, Walsh AJ, Ho HS. Computed tomography and ultrasonography do not improve and may delay the diagnosis and treatment of acute appendicitis. *Arch Surg* 2001; 136:556.
  32. Rao PM, Rhea JT, Novelline RA, et al. Helical CT technique for the diagnosis of appendicitis: prospective evaluation of a focused appendix CT examination. *Radiology* 1997; 202:139.
  33. Chung CH, Ng CP, Lai KK. Delays by patients, emergency physicians, and surgeons in the management of acute appendicitis: retrospective study. *Hong Kong Med J* 2000; 6:254.
  34. Guidry SP, Poole GV. The anatomy of appendicitis. *Am Surg* 1994; 60:68.

35. Hale DA, Molloy M, Pearl RH, et al. Appendectomy: a contemporary appraisal. *Ann Surg* 1997; 225:252.
36. Ceydeli A, Lavotshkin S, Yu J, Wise L. When should we order a CT scan and when should we rely on the results to diagnose an acute appendicitis? *Curr Surg* 2006; 63:464.
37. Townsend, CM, Beauchamp, RD, Evers, BM, Mattox, KL. *Sabiston Textbook of Surgery*, 18th ed, Saunders Elsevier, Philadelphia, PA 2007.
38. Rao PM, Rhea JT, Novelline RA. Sensitivity and specificity of the individual CT signs of appendicitis: experience with 200 helical appendiceal CT examinations. *J Comput Assist Tomogr* 1997; 21:686.
39. Matsagas MI, Fatouros M, Koulouras B, Giannoukas AD. Incidence, complications, and management of Meckel's Diverticulum. *Arch Surg* 1995; 130:143-6.
40. Yahchouchy EK, Marano AF, Etienne JC, Fingerhut AL. Meckel's Diverticulum. *J Am Coll Surg* 2001; 192: 658-62.
41. McBurney, C. Experience with early operative interference in cases of disease of the vermiform appendix. *NY Med J* 1889; 50:676.
42. Golledge J, Toms AP, Franklin IJ, et al. Assessment of peritonism in appendicitis. *Ann R Coll Surg Engl* 1996; 78:11.
43. Andersson RE, Hugander AP, Ghazi SH, et al. Diagnostic value of disease history, clinical presentation, and inflammatory parameters of appendicitis. *World J Surg* 1999; 23:133.
44. Lane R, Grabham J. A useful sign for the diagnosis of peritoneal irritation in the right iliac fossa. *Ann R Coll Surg Engl* 1997; 79:128.
45. Rovsing, NT. Indirektes Hervorrufen des typischen Schmerzes an McBurney's Punkt. Ein Beitrag zur diagnostik der Appendicitis und Typhlitis. *Zentralblatt für Chirurgie, Leipzig*, 1907; 34:1257.

- 
46. Izbicki JR, Knoefel WT, Wilker DK, et al. Accurate diagnosis of acute appendicitis: a retrospective and prospective analysis of 686 patients. *Eur J Surg* 1992; 158:227.
  47. Alshehri MY, Ibrahim A, Abuaisha N, et al. Value of rebound tenderness in acute appendicitis. *East Afr Med J* 1995; 72:504.
  48. Jahn H, Mathiesen FK, Neckelmann K, et al. Comparison of clinical judgment and diagnostic ultrasonography in the diagnosis of acute appendicitis: experience with a score-aided diagnosis. *Eur J Surg* 1997; 163:433.
  49. Berry J Jr, Malt RA. Appendicitis near its centenary. *Ann Surg* 1984; 200:567.
  50. John H, Neff U, Kelemen M. Appendicitis diagnosis today: clinical and ultrasonic deductions. *World J Surg* 1993; 17:243.
  51. Kessler N, Cyteval C, Gallix B, et al. Appendicitis: evaluation of sensitivity, specificity, and predictive values of US, Doppler US, and laboratory findings. *Radiology* 2004; 230:472.
  52. Johansson EP, Rydh A, Riklund KA. Ultrasound, computed tomography, and laboratory findings in the diagnosis of appendicitis. *Acta Radiol* 2007; 48:267.
  53. Coleman C, Thompson JE Jr, Bennion RS, Schmit PJ. White blood cell count is a poor predictor of severity of disease in the diagnosis of appendicitis. *Am Surg* 1998; 64:983.
  54. Tehrani HY, Petros JG, Kumar RR, Chu Q. Markers of severe appendicitis. *Am Surg* 1999; 65:453.
  55. Thompson MM, Underwood MJ, Dookeran KA, et al. Role of sequential leucocyte counts and C-reactive protein measurements in acute appendicitis. *Br J Surg* 1992; 79:822.

56. Grönroos JM, Grönroos P. Leucocyte count and C-reactive protein in the diagnosis of acute appendicitis. *Br J Surg* 1999; 86:501.
57. Sand M, Bechara FG, Holland-Letz T, et al. Diagnostic value of hyperbilirubinemia as a predictive factor for appendiceal perforation in acute appendicitis. *Am J Surg* 2009; 198:193.
58. Andersson RE. Meta-analysis of the clinical and laboratory diagnosis of appendicitis. *Br J Surg* 2004; 91:28.
59. Hong JJ, Cohn SM, Ekeh AP, et al. A prospective randomized study of clinical assessment versus computed tomography for the diagnosis of acute appendicitis. *Surg Infect (Larchmt)* 2003; 4:231.
60. Kosloske AM, Love CL, Rohrer JE, et al. The diagnosis of appendicitis in children: outcomes of a strategy based on pediatric surgical evaluation. *Pediatrics* 2004; 113:29.
61. Morris KT, Kavanagh M, Hansen P, et al. The rational use of computed tomography scans in the diagnosis of appendicitis. *Am J Surg* 2002; 183:547.
62. Liu CC, Lu CL, Yen DH, et al. Diagnosis of appendicitis in the ED: comparison of surgical and nonsurgical residents. *Am J Emerg Med* 2001; 19:109.
63. Denizbasi A, Unluer EE. The role of the emergency medicine resident using the Alvarado score in the diagnosis of acute appendicitis compared with the general surgery resident. *Eur J Emerg Med* 2003; 10:296.
64. Kharbanda AB, Fishman SJ, Bachur RG. Comparison of pediatric emergency physicians' and surgeons' evaluation and diagnosis of appendicitis. *Acad Emerg Med* 2008; 15:119.
65. Yen K, Karpas A, Pinkerton HJ, Gorelick MH. Interexaminer reliability in physical examination of pediatric patients with abdominal pain. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2005; 159:373.

- 
66. SCOAP Collaborative, Cuschieri J, Florence M, et al. Negative appendectomy and imaging accuracy in the Washington State Surgical Care and Outcomes Assessment Program. *Ann Surg* 2008; 248:557.
  67. Colson M, Skinner KA, Dunnington G. High negative appendectomy rates are no longer acceptable. *Am J Surg* 1997; 174:723.
  68. Ege G, Akman H, Sahin A, et al. Diagnostic value of unenhanced helical CT in adult patients with suspected acute appendicitis. *Br J Radiol* 2002; 75:721.
  69. White JJ, Santillana M, Haller JA Jr. Intensive in-hospital observation: a safe way to decrease unnecessary appendectomy. *Am Surg* 1975; 41:793.
  70. Rao PM, Rhea JT, Novelline RA, et al. Effect of computed tomography of the appendix on treatment of patients and use of hospital resources. *N Engl J Med* 1998; 338:141–6.
  71. Garcia Peña BM, Mandl KD, Kraus SJ, et al. Ultrasonography and limited computed tomography in the diagnosis and management of appendicitis in children. *JAMA* 1999; 282(11):1041–6.
  72. Doria AS, Moineddin R, Kellenberger CJ, et al. US or CT for diagnosis of appendicitis in children and adults? A meta-analysis. *Radiology* 2006; 241:83–94.
  73. Balthazar EJ, Birnbaum BA, Yee J, et al. Acute appendicitis: CT and US correlation in 100 patients. *Radiology* 1994; 190(1):31–5.
  74. Terasawa T, Blackmore CC, Bent S, et al. Systematic review: computed tomography and ultrasonography to detect acute appendicitis in adults and adolescents. *Ann Intern Med* 2004; 141:537–46.
  75. Flum DR, Morris A, Koepsel T, et al. Has misdiagnosis of appendicitis decreased over time? A populationbased analysis. *JAMA* 2001; 286:1748–53.

76. Vadeboncoeur TF, Heister RR, Behling CA. Impact of helical computed tomography on the rate of negative appendicitis. *Am J Emerg Med* 2006; 24:43–7.
77. Daly CP, Cohan RH, Francis IR, et al. Incidence of acute appendicitis in patients with equivocal CT findings. *AJR Am J Roentgenol* 2005; 184:1813–20.
78. Stephen AE, Segev DL, Ryan DP, et al. The diagnosis of acute appendicitis in the pediatric population: to CT or not to CT. *J Pediatr Surg* 2003; 38(3): 367–71.
79. Bendeck SE, Nino-Murcia M, Berry GJ, et al. Imaging for suspected acute appendicitis: negative appendectomy and perforation rates. *Radiology* 2002; 225: 131–6.
80. Applegate KE, Sivit CJ, Salvador AE, et al. Effect of cross-sectional imaging on negative appendectomy and perforation rates in children. *Radiology* 2001; 220:103–7.
81. Brenner DJ, Elliston CD, Hall EJ, et al. Estimated risks of radiation-induced fatal cancer from pediatric CT. *AJR Am J Roentgenol* 2001; 176:289–96.
82. Old JL, Dusing RW, Yap W, et al. Imaging for suspected appendicitis. *Am Fam Physician* 2005; 71:71–8.
83. Smink DS, Finkelstein JS, García-Peña BM, et al. Diagnosis of acute appendicitis in children using a clinical practice guideline. *J Pediatr Surg* 2004; 39(3):458–63.
84. Hernandez JA, Swischuk LE, Angel CA, et al. Imaging of acute appendicitis: US as the primary imaging modality. *Pediatr Radiol* 2005; 35:392–5.
85. Hurwitz LM, Yoshizumi T, Reiman RE, et al. Radiation dose to the fetus from body MDCT during early gestation. *AJR Am J Roentgenol* 2006; 186:871–6.

- 
86. Lim HK, Bae SH, Seo GS. Diagnosis of acute appendicitis in pregnant women: value of sonography. *AJR Am J Roentgenol* 1992; 159:539–42.
  87. Oto A, Ernst RD, Shah R, et al. Right-lower-quadrant pain and suspected appendicitis in pregnant women: evaluation with MR imaging—initial experience. *Radiology* 2005; 234:445–51.
  88. Incesu L, Coskun A, Selcuk MB, et al. Acute appendicitis: MR imaging and sonographic correlation. *AJR Am J Roentgenol* 1997; 168:669–74.
  89. Wagner PL, Eachempati SR, Soe K, et al. Defining the current negative appendectomy rate: for whom is preoperative computed tomography making an impact? *Surgery* 2008; 144:276.
  90. Flum DR, McClure TD, Morris A, Koepsell T. Misdiagnosis of appendicitis and the use of diagnostic imaging. *J Am Coll Surg* 2005; 201:933.
  91. Jones K, Peña AA, Dunn EL, et al. Are negative appendectomies still acceptable? *Am J Surg* 2004; 188:748.
  92. Wilson EB. Surgical evaluation of appendicitis in the new era of radiographic imaging. *Semin Ultrasound CT MR* 2003; 24:65.
  93. Pittman-Waller VA, Myers JG, Stewart RM, et al. Appendicitis: why so complicated? Analysis of 5755 consecutive appendectomies. *Am Surg* 2000; 66:548.
  94. Tamburrini S, Brunetti A, Brown M, et al. CT appearance of normal appendix in adults. *Eur Radiol* 2005; 15:2096–103.
  95. Andersen BR, Kallehave FL, Andersen HK. Antibiotics versus placebo for prevention of postoperative infection after appendicectomy. *Cochrane Database Syst Rev* 2005; CD001439.
  96. Fry DE. Surgical site infections and the surgical care improvement project (SCIP): evolution of national quality measures. *Surg Infect (Larchmt)* 2008; 9:579.

97. Bratzler DW, Houck PM, Surgical Infection Prevention Guidelines Writers Workgroup, et al. Antimicrobial prophylaxis for surgery: an advisory statement from the National Surgical Infection Prevention Project. *Clin Infect Dis* 2004; 38:1706.
98. Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, et al. Guideline for prevention of surgical site infection, 1999. Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1999; 20:250.
99. Ciftci AO, Tanyel FC, Büyükpamukçu N, Hiçsonmez A. Comparative trial of four antibiotic combinations for perforated appendicitis in children. *Eur J Surg* 1997; 163:591.
100. Schropp KP, Kaplan S, Golladay ES, et al. A randomized clinical trial of ampicillin, gentamicin and clindamycin versus cefotaxime and clindamycin in children with ruptured appendicitis. *Surg Gynecol Obstet* 1991; 172:351.
101. Nadler EP, Gaines BA, Therapeutic Agents Committee of the Surgical Infection Society. The Surgical Infection Society guidelines on antimicrobial therapy for children with appendicitis. *Surg Infect (Larchmt)* 2008; 9:75.
102. van Wijck K, de Jong JR, van Heurn LW, van der Zee DC. Prolonged antibiotic treatment does not prevent intra-abdominal abscesses in perforated appendicitis. *World J Surg* 2010; 34:3049.
103. Spirt MJ. Complicated intra-abdominal infections: a focus on appendicitis and diverticulitis. *Postgrad Med* 2010; 122:39.
104. Mangi AA, Berger DL. Stump appendicitis. *Am Surg* 2000; 66:739.
105. 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.
106. Arnbjörnsson E. Invagination of the appendiceal stump for the reduction of peritoneal bacterial contamination. *Curr Surg* 1985; 42:184.

- 
107. Watters DA, Walker MA, Abernethy BC. The appendix stump: should it be invaginated? *Ann R Coll Surg Engl* 1984; 66:92.
  108. Engström L, Fenyö G. Appendectomy: assessment of stump invagination versus simple ligation: a prospective, randomized trial. *Br J Surg* 1985; 72:971.
  109. Street D, Bodai BI, Owens LJ, et al. Simple ligation vs stump inversion in appendectomy. *Arch Surg* 1988; 123:689.
  110. Poole GV. Management of the difficult appendiceal stump: how I do it. *Am Surg* 1993; 59:624.
  111. Harrell AG, Lincourt AE, Novitsky YW, et al. Advantages of laparoscopic appendectomy in the elderly. *Am Surg* 2006; 72:474.
  112. Greenall MJ, Evans M, Pollock AV. Should you drain a perforated appendix? *Br J Surg* 1978; 65:880.
  113. Petrowsky H, Demartines N, Rousson V, Clavien PA. Evidence-based value of prophylactic drainage in gastrointestinal surgery: a systematic review and meta-analyses. *Ann Surg* 2004; 240:1074.
  114. Lemieur TP, Rodriguez JL, Jacobs DM, et al. Wound management in perforated appendicitis. *Am Surg* 1999; 65:439.
  115. Cohn SM, Giannotti G, Ong AW, et al. Prospective randomized trial of two wound management strategies for dirty abdominal wounds. *Ann Surg* 2001; 233:409.
  116. Brasel KJ, Borgstrom DC, Weigelt JA. Cost-utility analysis of contaminated appendectomy wounds. *J Am Coll Surg* 1997; 184:23.
  117. Skoubo-Kristensen E, Hvid I. The appendiceal mass: results of conservative management. *Ann Surg* 1982; 196:584.
  118. Nitecki S, Assalia A, Schein M. Contemporary management of the appendiceal mass. *Br J Surg* 1993; 80:18.

119. Oliak D, Yamini D, Udani VM, et al. Initial nonoperative management for periappendiceal abscess. *Dis Colon Rectum* 2001; 44:936.
120. Bagi P, Dueholm S. Nonoperative management of the ultrasonically evaluated appendiceal mass. *Surgery* 1987; 101:602.
121. Jeffrey RB Jr, Federle MP, Tolentino CS. Periappendiceal inflammatory masses: CT-directed management and clinical outcome in 70 patients. *Radiology* 1988; 167:13.
122. Gee D, Babineau TJ. The optimal management of adult patients presenting with appendiceal abscess: "conservative" vs immediate operative management. *Curr Surg* 2004; 61:524.
123. Siewert B, Raptopoulos V. CT of the acute abdomen: findings and impact on diagnosis and treatment. *AJR Am J Roentgenol* 1994; 163:1317.
124. Brown CV, Abrishami M, Muller M, Velmahos GC. Appendiceal abscess: immediate operation or percutaneous drainage? *Am Surg* 2003; 69:829.
125. Nguyen DB, Silen W, Hodin RA. Interval appendectomy in the laparoscopic era. *J Gastrointest Surg* 1999; 3:189.
126. Eriksson S, Tisell A, Granström L. Ultrasonographic findings after conservative treatment of acute appendicitis and open appendectomy. *Acta Radiol* 1995; 36:173.
127. Hansson J, Körner U, Khorram-Manesh A, et al. Randomized clinical trial of antibiotic therapy versus appendectomy as primary treatment of acute appendicitis in unselected patients. *Br J Surg* 2009; 96:473.
128. Blair NP, Bugis SP, Turner LJ, MacLeod MM. Review of the pathologic diagnoses of 2,216 appendectomy specimens. *Am J Surg* 1993; 165:618.
129. Deans GT, Spence RA. Neoplastic lesions of the appendix. *Br J Surg* 1995; 82:299.
130. Campbell MR, Johnston SL 3rd, Marshburn T, et al. Nonoperative treatment of suspected appendicitis in remote medical care environments:

- 
- implications for future spaceflight medical care. *J Am Coll Surg* 2004; 198:822.
131. Andersson RE, Petzold MG. Nonsurgical treatment of appendiceal abscess or phlegmon: a systematic review and meta-analysis. *Ann Surg* 2007; 246:741.
132. Rucinski J, Fabian T, Panagopoulos G, et al. Gangrenous and perforated appendicitis: a meta-analytic study of 2532 patients indicates that the incision should be closed primarily. *Surgery* 2000; 127:136.
133. Fleming FJ, Kim MJ, Messing S, et al. Balancing the risk of postoperative surgical infections: a multivariate analysis of factors associated with laparoscopic appendectomy from the NSQIP database. *Ann Surg* 2010; 252:895.
134. Pasricha PJ. NOTES: a gastroenterologist's perspective. *Gastrointest Endosc Clin N Am* 2007; 17:611.
135. Kalloo AN, Singh VK, Jagannath SB, et al. Flexible transgastric peritoneoscopy: a novel approach to diagnostic and therapeutic interventions in the peritoneal cavity. *Gastrointest Endosc* 2004; 60:114.
136. Ryou M, Fong DG, Pai RD, et al. Dual-port distal pancreatectomy using a prototype endoscope and endoscopic stapler: a natural orifice transluminal endoscopic surgery (NOTES) survival study in a porcine model. *Endoscopy* 2007; 39:881.
137. Isariyawongse JP, McGee MF, Rosen MJ, et al. Pure natural orifice transluminal endoscopic surgery (NOTES) nephrectomy using standard laparoscopic instruments in the porcine model. *J Endourol* 2008; 22:1087.
138. Kantsevov SV, Hu B, Jagannath SB, et al. Transgastric endoscopic splenectomy: is it possible? *Surg Endosc* 2006; 20:522.
139. Sumiyama K, Gostout CJ, Rajan E, et al. Pilot study of transesophageal endoscopic epicardial coagulation by submucosal endoscopy with the
-

- mucosal flap safety valve technique (with videos). *Gastrointest Endosc* 2008; 67:497.
140. Fritscher-Ravens A, Patel K, Ghanbari A, et al. Natural orifice transluminal endoscopic surgery (NOTES) in the mediastinum: long-term survival animal experiments in transesophageal access, including minor surgical procedures. *Endoscopy* 2007; 39:870.
141. Giday SA, Buscaglia JM, Althaus J, et al. Successful diagnostic and therapeutic intrauterine fetal interventions by NOTES (abstract). *Gastrointest Endosc* 2008; 67:AB104.
142. Magno P, Mas MA, Rivera Y, et al. NOTES Is Successful for vertebral spinal interventions with significant advantages for anterior spinal procedures. *Gastrointest Endosc* 2008; 67:114.
143. Gill IS, Advincula AP, Aron M, et al. Consensus statement of the consortium for laparoendoscopic single-site surgery. *Surg Endosc* 2010; 24:762.
144. Curcillo PG 2nd, Wu AS, Podolsky ER, et al. Single-port-access (SPA) cholecystectomy: a multi-institutional report of the first 297 cases. *Surg Endosc* 2010; 24:1854.
145. Rivas H, Varela E, Scott D. Single-incision laparoscopic cholecystectomy: initial evaluation of a large series of patients. *Surg Endosc* 2010; 24:1403.
146. Ahmed, K, Wang, TT, Patel, VM, et, al. The role of single-incision laparoscopic surgery in abdominal and pelvic surgery: a systematic review. *Surg Endosc* 2011; 25(2): 378-96.
147. Antoniou, SA, Pointner, R, Grandrath, FA. Single-incision laparoscopic cholecystectomy: a systematic review. *Surg Endosc* 2011; 25(2): 367-77
148. Cuschieri A. Minimal access surgery: the birth of a new era. *J R Coll Surg Edinb* 1990; 35:345.

- 
149. Lacy AM, Delgado S, Rojas OA, et al. MA-NOS radical sigmoidectomy: report of a transvaginal resection in the human. *Surg Endosc* 2008; 22:1717.
  150. Zornig C, Mofid H, Siemssen L, et al. Transvaginal NOTES hybrid cholecystectomy: feasibility results in 68 cases with mid-term follow-up. *Endoscopy* 2009; 41:391.
  151. Lehmann KS, Ritz JP, Wibmer A, et al. The German registry for natural orifice transluminal endoscopic surgery: report of the first 551 patients. *Ann Surg* 2010; 252:263.
  152. Chukwumah C, Zorron R, Marks JM, Ponsky JL. Current status of natural orifice transluminal endoscopic surgery (NOTES). *Curr Probl Surg* 2010; 47:630.
  153. Swain P. A justification for NOTES--natural orifice transluminal endosurgery. *Gastrointest Endosc* 2007; 65:514.
  154. Varadarajulu S, Tamhane A, Drelichman ER. Patient perception of natural orifice transluminal endoscopic surgery as a technique for cholecystectomy. *Gastrointest Endosc* 2008; 67:854.
  155. Strickland AD, Norwood MG, Behnia-Willison F, et al. Transvaginal natural orifice transluminal endoscopic surgery (NOTES): a survey of women's views on a new technique. *Surg Endosc* 2010; 24:2424.
  156. Mummadi RR, Pasricha PJ. The eagle or the snake: platforms for NOTES and radical endoscopic therapy. *Gastrointest Endosc Clin N Am* 2008; 18:279.
  157. Pasricha PJ. The future of therapeutic endoscopy. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2004; 2:286.
  158. McGee MF, Marks JM, Onders RP, et al. Infectious implications in the porcine model of natural orifice transluminal endoscopic surgery (NOTES) with PEG-tube closure: a quantitative bacteriologic study. *Gastrointest Endosc* 2008; 68:310.

159. McGee MF, Schomisch SJ, Marks JM, et al. Late phase TNF-alpha depression in natural orifice transluminal endoscopic surgery (NOTES) peritoneoscopy. *Surgery* 2008; 143:318.
160. Bingener J, Michalek J, Van Sickle K, Schwesinger W. Randomized blinded trial shows relative thrombocytopenia in natural orifice transluminal endoscopic surgery compared with standard laparoscopy in a porcine survival model. *Surg Endosc* 2008; 22:2067.
161. Bingener J, Michalek J, Winston J, et al. Randomized blinded trial comparing the cardiopulmonary effects of NOTES with standard laparoscopy in a porcine survival model. *Surg Endosc* 2008; 22:1430.
162. McGee MF, Rosen MJ, Marks J, et al. A reliable method for monitoring intraabdominal pressure during natural orifice transluminal endoscopic surgery. *Surg Endosc* 2007; 21:672.
163. Maiss J, Zopf Y, Hahn EG. Entrance barriers and integration obstacles of NOTES. *Minim Invasive Ther Allied Technol* 2010; 19:287.
164. Nikfarjam M, McGee MF, Trunzo JA, et al. Transgastric natural-orifice transluminal endoscopic surgery peritoneoscopy in humans: a pilot study in efficacy and gastrotomy site selection by using a hybrid technique. *Gastrointest Endosc* 2010; 72:279.
165. Marks JM, Ponsky JL, Pearl JP, McGee MF. PEG "Rescue": a practical NOTES technique. *Surg Endosc* 2007; 21:816.
166. Zorrón R, Soldan M, Filgueiras M, et al. NOTES: transvaginal for cancer diagnostic staging: preliminary clinical application. *Surg Innov* 2008; 15:161.
167. Pasricha PJ, Hawari R, Ahmed I, et al. Submucosal endoscopic esophageal myotomy: a novel experimental approach for the treatment of achalasia. *Endoscopy* 2007; 39:761.
168. Inoue H, Minami H, Kobayashi Y, et al. Peroral endoscopic myotomy (POEM) for esophageal achalasia. *Endoscopy* 2010; 42:265.

- 
169. Burghardt J, Buess G. Transanal endoscopic microsurgery (TEM): a new technique and development during a time period of 20 years. *Surg Technol Int* 2005; 14:131.
  170. Pelosi MA, Pelosi MA 3rd. Laparoscopic hysterectomy with bilateral salpingo-oophorectomy using a single umbilical puncture. *N J Med* 1991; 88:721.
  171. Wheelless CR. A rapid, inexpensive and effective method of surgical sterilization by laparoscopy. *J Reprod Med* 1969; 3:65.
  172. Wheelless CR Jr, Thompson BH. Laparoscopic sterilization. Review of 3600 cases. *Obstet Gynecol* 1973; 42:751.
  173. Haber GP, Crouzet S, Kamoi K, et al. Robotic NOTES (Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery) in reconstructive urology: initial laboratory experience. *Urology* 2008; 71:996.
  174. Kaouk JH, Goel RK, Haber GP, et al. Robotic single-port transumbilical surgery in humans: initial report. *BJU Int* 2009; 103:366.
  175. Escobar PF, Pascal Haber G, Kaouk J, Kroh M, Chalikonda S, Falcone T. Single-Port Surgery: Laboratory Experience with the da Vinci "VeSPA" Platform. *JSLs* 2011.
  176. Haber GP, White MA, Autorino R, et al. Novel robotic da Vinci instruments for laparoendoscopic single-site surgery. *Urology* 2010; 76:1279.
  177. Fader AN, Cohen S, Escobar PF, Gunderson C. Laparoendoscopic single-site surgery in gynecology. *Curr Opin Obstet Gynecol* 2010; 22:331.
  178. Autorino R, Cadeddu JA, Desai MM, et al. Laparoendoscopic single-site and natural orifice transluminal endoscopic surgery in urology: a critical analysis of the literature. *Eur Urol* 2011; 59:26.
  179. Pryor AD, Tushar JR, DiBernardo LR. Single-port cholecystectomy with the TransEnterix SPIDER: simple and safe. *Surg Endosc* 2010; 24:917.

180. Stolzenburg JU, Kallidonis P, Till H, et al. Current status of laparoendoscopic single-site surgery in urology. *World J Urol* 2009; 27:767.
181. Froghi F, Sodergren MH, Darzi A, Paraskeva P. Single-incision Laparoscopic Surgery (SILS) in general surgery: a review of current practice. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 2010; 20:191.
182. Rane A, Rao P, Rao P. Single-port-access nephrectomy and other laparoscopic urologic procedures using a novel laparoscopic port (R-port). *Urology* 2008; 72:260–263, discussion 263–264.
183. Zhu JF, Hu H, Ma YZ, Xu MZ, Li F. Transumbilical endoscopic surgery: a preliminary clinical report. *Surg Endosc* 2009; 23(4):813–817.
184. Zhu JF. Scarless endoscopic surgery: NOTES or TUES. *Surg Endosc* 2007; 21:1898–1899.
185. Gill IS, Canes D, Aron M, Haber GP, Goldfarb DA, Flechner S, Desai MR, Kaouk JH, Desai MM. Single-port transumbilical (E-NOTES) donor nephrectomy. *J Urol* 2008; 180:637–641, discussion 641.
186. Canes D, Desai MM, Aron M, Haber GP, Goel RK, Stein RJ, Kaouk JH, Gill IS. Transumbilical single-port surgery: evolution and current status. *Eur Urol* 2008; 54(5):1020–1029.
187. Desai MM, Stein R, Rao P, Canes D, Aron M, Rao PP, Haber GP, Fergany A, Kaouk J, Gill IS. Embryonic natural orifice transumbilical endoscopic surgery (e-NOTES) for advanced reconstruction: initial experience. *Urology* 2009; 73(1):182–187.
188. Nguyen NT, Reavis KM, Hinojosa MW, Smith BR, Wilson SE. Laparoscopic transumbilical cholecystectomy without visible abdominal scars. *J Gastrointest Surg* 2009; 13(6):1125-8.
189. Rao P, Rao S, Rane A, Bondaio F, Rao P. Evaluation of the R-port for single laparoscopic port procedures (SLAPP): a study of 20 cases. *Surg Endosc* 2008; 22(Suppl 1):S279.

- 
190. Kaouk JH, Goel RK, Haber GP, Crouzet S, Desai MM, Gill IS. Single-port laparoscopic radical prostatectomy. *Urology* 2008; 72:1190–1193.
  191. Nguyen NT, Hinojosa MW, Smith BR, Reavis KM. Single laparoscopic incision transabdominal (SLIT) surgery-adjustable gastric banding: a novel minimally invasive surgical approach. *Obes Surg* 2008; 18(12):1628–1631.
  192. Gumbs AA, Milone L, Sinha P, Bessler M. Totally transumbilical laparoscopic cholecystectomy. *J Gastrointest Surg* 2009; 13(3):533–534.
  193. Garg S, Gundeti M, Mushtaq I. The single-instrument-port laparoscopic (SIMPL) nephrectomy. *J Pediatr Urol* 2006; 2:194–196.
  194. Desai MM, Aron M, Canes D et al. Single-port transvesical simple prostatectomy: initial clinical report. *Urology* 2008; 72(5):960–965.
  195. Romanelli JR, Mark L, Omotosho PA. Single port laparoscopic cholecystectomy with the TriPort system: a case report. *Surg Innov* 2008; 15:223–228.
  196. Rao PP, Bhagwat SM, Rane A, Rao PP. The feasibility of single-port laparoscopic cholecystectomy: a pilot study of 20 cases. *HPB Oxford* 2008; 10:336–340.
  197. Kaouk JH, Haber GP, Goel RK, Desai MM, Aron M, Rackley RR, Moore C, Gill IS. Single-port laparoscopic surgery in urology: initial experience. *Urology* 2008; 71:3–6.
  198. Goel RK, Kaouk JH. Single-port-access renal cryoablation (SPARC): a new approach. *Eur Urol* 2008; 53:1204–1209.
  199. Kaouk JH, Palmer JS. Single-port laparoscopic surgery: initial experience in children for varicocelectomy. *BJU Int* 2008; 102:97–99.
  200. Merchant AM, Cook MW, White BC et al. Transumbilical Gelport access technique for performing single-incision laparoscopic Surgery (SILS). *J Gastrointest Surg* 2009; 13(1):159–162.

201. Mutter D, Leroy J, Cahill R, Marescaux J. A simple technical option for single-port cholecystectomy. *Surg Innov* 2008; 15:332–333.
202. Singh KB. Tubal sterilization by laparoscopy: simplified technique. *N Y State J Med* 1977; 77:194–196.
203. Pelosi MA, Pelosi MAIII. Laparoscopic supracervical hysterectomy using a single umbilical puncture (minilaparoscopy). *J Reprod Med* 1992; 37:777–784.
204. Pelosi MA, Pelosi MAIII. Laparoscopic appendectomy using a single umbilical puncture (minilaparoscopy). *J Reprod Med* 1992; 37:588–594.
205. Esposito C. One-trocar appendectomy in pediatric surgery. *Surg Endosc* 1998; 12:177–178.
206. D'Alessio A, Piro E, Tadini B, Beretta F. One-trocar transumbilical laparoscopic-assisted appendectomy in children: our experience. *Eur J Pediatr Surg* 2002; 12:24–27.
207. Navarra G, Pozza E, Occhionorelli S, Carcoforo P, Donini I. One-wound laparoscopic cholecystectomy. *Br J Surg* 1997; 84:695.
208. Piskun G, Rajpal S. Transumbilical laparoscopic cholecystectomy utilizes no incisions outside the umbilicus. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 1999; 9:361–364.
209. Bresadola F, Pasqualucci A, Donini A, et al. Elective transumbilical compared with standard laparoscopic cholecystectomy. *Eur J Surg* 1999; 165:29–34.
210. Cuesta MA, Berends F, Veenhof AA. The “invisible cholecystectomy”: a transumbilical laparoscopic operation without a scar. *Surg Endosc* 2008; 22(5):1211–1213.
211. Podolsky ER, Curcillo PGII. Single port access (SPA) surgery--a 24-month experience. *J Gastrointest Surg*. 2010 May; 14(5):759-67.

- 
212. Curcillo PGII, Wu A, Podolsky ER, et al. Single-port access (SPA) cholecystectomy: initial validation of a single-incision approach. *Surg Endosc* 2008; 22(Suppl 1):S281.
  213. Saba SC, Curcillo PGII. Single-port access (SPA) surgery: intracorporeal liver retractor for SPA Heller myotomy. *Surg Endosc* 2008; 22(Suppl 1):S285.
  214. Desai MM, Rao PP, Aron M, Pascal-Haber G, Desai MR, Mishra S, Kaouk JH, Gill IS. Scarless single-port transumbilical nephrectomy and pyeloplasty: first clinical report. *BJU Int* 2008; 101:83–88.
  215. Raman JD, Bensalah K, Bagrodia A, Stern JM, Cadeddu JA. Laboratory and clinical development of single-keyhole umbilical nephrectomy. *Urology* 2007; 70:1039–42.
  216. Raman JD, Bagrodia A, Cadeddu JA. Single-incision umbilical laparoscopic versus conventional laparoscopic nephrectomy: a comparison of perioperative outcomes and shortterm measures of convalescence. *Eur Urol* 2009; 55(5):1198-204.
  217. Ponsky LE, Cherullo EE, Sawyer M, Hartke D. Singleaccess-site laparoscopic radical nephrectomy: initial clinical experience. *J Endourol* 2008; 22:663–666.
  218. Bucher P, Pugin F, Morel P. Single-port-access laparoscopic right hemicolectomy. *Int J Colorectal Dis* 2008; 23:1013–1016.
  219. Leroy J, Cahill RA, Peretta S, Marescaux J. Single-port sigmoidectomy in an experimental model with survival. *Surg Innov* 2008; 15(4):260–265.
  220. Reavis KM, Hinojosa MW, Smith BR, Nguyen NT. Single laparoscopic-incision transabdominal surgery sleeve gastrectomy. *Obes Surg* 2008; 18(11):1492–1494.
  221. Saber AA, El-Ghazaly TH, Minnick DB. Single port access transumbilical laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass using the SILS Port: first reported case. *Surg Innov.* 2009; 16(4):343-7.

222. Barkun JS, Aronson JK, Feldman LS, Maddern GJ, Strasberg SM. Evaluation and stages of surgical innovations. *Lancet*. 2009; 374:1089-96.
223. Ergina PL, Cook JA, Blazeby JM, Boutron I, Clavien PA, Reeves BC, et al. Challenges in evaluating surgical innovation. *Lancet*. 2009; 374:1097-104.
224. McCulloch P, Altman DG, Campbell WB, Flum DR, Glasziou P, Marshall JC, et al. No surgical innovation without evaluation: the IDEAL recommendations. *Lancet*. 2009; 374:1105-12.
225. Vidal O, Valentini M, Ginestà C, Martí J, Espert JJ, Benarroch G, García-Valdecasas JC. Laparoendoscopic single-site surgery appendectomy. *Surg Endosc*. 2010; 24(3):686-91.
226. Park JH, Hyun KH, Park CH, et al. Laparoscopic vs transumbilical single-port laparoscopic appendectomy; results of prospective randomized trial. *J Korean Surg Soc*. 2010; 78: 3213–3216.
227. Lee J, Baek J, Kim W. Laparoscopic transumbilical single-port appendectomy: initial experience and comparison with three-port appendectomy. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*. 2010; 20(2):100-3.
228. Raakow R, Jacob DA. Initial experience in laparoscopic single-port appendectomy: a pilot study. *Dig Surg*. 2011; 28(1):74-9.
229. St Peter SD, Adibe OO, Juang D, Sharp SW, et al. Single incision versus standard 3-port laparoscopic appendectomy: a prospective randomized trial. *Ann Surg*. 2011; 254(4):586-90.
230. Papaconstantinou HT, Thomas JS. Single-incision laparoscopic colectomy for cancer: Assessment of oncologic resection and short-term outcomes in a case-matched comparison with standard laparoscopy. *Surgery*. 2011; 150(4): 820-7.
231. Teoh AY, Chiu PW, Wong TC, Wong SK, Lai PB, Ng EK. A case-controlled comparison of single-site access versus conventional three-port laparoscopic appendectomy. *Surg Endosc*. 2011; 25 (5):1415-9.

- 
232. Saber AA, Meslemani AM, Davis R, Pimentel R. Safety zones for anterior abdominal wall entry during laparoscopy: a CT scan mapping of epigastric vessels. *Ann Surg* 2004 239:182–185.
  233. Barry M, Winter DC. Laparoscopic port-site hernias: any port in a storm or a storm in any port? *Ann Surg* 2008 248:687–689.
  234. Grewal H, Sweat J, Vazquez WD. Laparoscopic appendectomy in children can be done as a fast-track or same-day surgery. *JLS*. 2004; 8(2):151-4.
  235. Tsai AY, Selzer DJ. Single-port laparoscopic surgery. *Adv Surg*. 2010; 44:1-27.
  236. Luján J, Hernández Q, Valero G, de las Heras M, Gil J, Frutos D, Parrilla P. Influence of the surgeon as a factor in the surgical treatment of rectal cancer with preoperative radiochemotherapy. A comparative study. *Cir Esp*. 2006; 79 (2):89-94.
  237. Heppert V, Holz F, Winkler H, et al. Necrosis of the rectus abdominis muscle: complication after ilioinguinal approach. *Unfallchirurg*. 1995; 98:98–101.
  238. Montz FJ, Holschneider CH, Munro MG. Incisional hernia following laparoscopy: a survey of the American Association of Gynaecologic Laparoscopists. *Obstet Gynecol*. 1994; 84:881–884.
  239. Nassar AH, Ashkar KA, Rashed AA, et al. Laparoscopic cholecystectomy and the umbilicus. *Br J Surg*. 1997; 84:630–633.
  240. Azurin DJ, Go LS, Arroyo LR, et al. Trocar site herniation following laparoscopic cholecystectomy and the significance of an incidental pre-existing umbilical hernia. *Am Surg*. 1995; 61:718 –720.
  241. Ikard R. Combining laparoscopic cholecystectomy and (peri) umbilical herniorrhaphy. *Am Surg*. 1995; 4:304 –305.

242. King KM, McFetridge-Durdle J, LeBlanc P, Anzarut A, Tsuyuki RT. A descriptive examination of the impact of sternal scar formation in women. *Eur J Cardiovasc Nurs.* 2009; 8:112-8.
243. Sato N, Kojika M, Yaegashi Y, Suzuki Y, Kitamura M, Endo S, et-al. Mini-laparoscopic appendectomy using a needle loop retractor offers optimal cosmetic results. *Surg Endosc.* 2004; 18:1578-81.
244. Dunker MS, Bemelman WA, Slors JF, van Duijvendijk P, Gouma DJ. Functional outcome, quality of life, body image, and cosmesis in patients after laparoscopic-assisted and conventional restorative proctocolectomy: a comparative study. *Dis Colon Rectum.* 2001; 44:1800-7.
245. Polle SW, Dunker MS, Slors JF, Sprangers MA, Cuesta MA, Gouma DJ, et-al. Body image, cosmesis, quality of life, and functional outcome of hand-assisted laparoscopic versus open restorative proctocolectomy: long-term results of a randomized trial. *Surg Endosc.* 2007; 21:1301-7.
246. Ruiz de Angulo D, Martínez de Haro L, Ortiz MA, Munitiz V, Navas D, Abrisqueta J, Parrilla P. Valoración del resultado estético percibido por los pacientes apendicectomizados vía laparoscópica mediante tres incisiones. *Cir Esp.* 2011; 89:317-20.
247. Chun K, Velanovich V. Patient-perceived cosmesis and satisfaction after breast biopsy: comparison of stereotactic incisional, excisional, and wire-localized biopsy techniques. *Surgery.* 2002; 131: 497-501.
248. Ong J, Ho KS, Chew MH, Eu KW. Prospective randomised study to evaluate the use of DERMABOND ProPen (2-octylcyanoacrylate) in the closure of abdominal wounds versus closure with skin staples in patients undergoing elective colectomy. *Int J Colorectal Dis.* 2010; 25:899-905.
249. Gennari R, Rotmensz N, Ballardini B, Scevola S, Perego E, Zanini V, et-al. A prospective, randomized, controlled clinical trial of tissue adhesive (2-octylcyanoacrylate) versus standard wound closure in breast surgery. *Surgery.* 2004; 136:593-9.

## **ANEXOS Y PUBLICACIONES**

*“Un comienzo no desaparece nunca, ni siquiera con un final”*

Harry Mulisch (1927-2010). Escritor.







## **ANEXO 1: DOCUMENTO PARA EL CONSENTIMIENTO INFORMADO**

### **“ESTUDIO PROSPECTIVO RANDOMIZADO COMPARANDO APENDICECTOMIA LAPAROSCOPICA VERSUS APENDICECTOMIA MEDIANTE INCISION UMBILICAL UNICA”**

#### **Servicio de: CIRUGÍA GENERAL Y DIGESTIVO I**

Paciente: D. \_\_\_\_\_ con DNI.: \_\_\_\_\_

Representante legal: D. \_\_\_\_\_ con DNI: \_\_\_\_\_

Fecha Nacimiento: \_\_\_\_\_ Dirección: \_\_\_\_\_

Ciudad/País: \_\_\_\_\_ N° de Randomización: \_\_\_\_\_

#### **MANIFIESTO QUE:**

El Dr. \_\_\_\_\_

**1.-** Me informa de que voy a formar parte de un estudio randomizado que ofrece dos opciones de abordaje laparoscópico para el tratamiento de la apendicitis aguda: vía de acceso convencional mediante tres puertos de entrada o un único acceso trasumbilical

**2.-** Mediante cualquiera de estas dos opciones terapéuticas se pretende realizar la apendicectomía de forma reglada, y realizar los posibles actos quirúrgicos necesarios, en relación a los hallazgos intraoperatorios.

**3.-** El médico me ha explicado que en mi caso no existe una alternativa eficaz de tratamiento. He comprendido las explicaciones que se me han facilitado en un lenguaje claro y sencillo, y el facultativo que me ha atendido me ha permitido realizar todas las observaciones y me ha aclarado todas las dudas que he planteado. Además he podido meditar esta decisión con mis familiares y personas allegadas decidiendo la participación en este estudio.

**4.-** Comprendo la participación en dicho estudio y que la firma de este documento me compromete a formar parte del mismo. Sin embargo conservo el derecho de interrumpir esta participación en cualquier momento.

**5.-** El tratamiento, la comunicación y la cesión de los datos de carácter personal de todos los sujetos participantes se ajustará a lo dispuesto en la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre de protección de datos de carácter personal. De acuerdo a lo que establece la legislación mencionada, usted puede ejercer los derechos de acceso, modificación, oposición y cancelación de datos, para lo cual deberá dirigirse a su médico del estudio en caso de urgencia médica o requerimiento legal.

Sólo se transmitirán a terceros y a otros países los datos recogidos para el estudio que en ningún caso contendrán información que le pueda identificar directamente, como nombre y apellidos, iniciales, dirección, nº de la seguridad social, etc. En el caso de que se produzca esta cesión, será para los mismos fines del estudio descrito y garantizando la confidencialidad como mínimo con el nivel de protección de la legislación vigente en nuestro país.

El acceso a su información personal quedará restringido al médico del estudio/colaboradores, autoridades sanitarias (Agencia Española del Medicamento y Productos Sanitarios), al Comité Ético de Investigación Clínica y personal autorizado por el promotor, cuando lo precisen para comprobar los datos y procedimientos del estudio, pero siempre manteniendo la confidencialidad de los mismos de acuerdo a la legislación vigente.

Los datos recogidos para el estudio estarán identificados mediante un código y solo su médico del estudio/colaboradores podrá relacionar dichos datos con usted y con su historia clínica. Por lo tanto, su identidad no será revelada a persona alguna salvo excepciones.

Igualmente, se le informa que se han tomado por el promotor del estudio/ensayo todas las medidas de seguridad establecidas en el Real Decreto REAL DECRETO 1720/2007, de 21 de diciembre por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre de Protección de Datos de Carácter Personal y que está sometido a todas las prescripciones que les sean aplicables previstas en la Ley 41/2002, de 14 de noviembre, básica reguladora de la autonomía del paciente y de derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica.

Como paciente usted tiene derecho a ser informado acerca de los beneficios y riesgos derivados de la realización de la apendicectomía. El propósito de esta información no es preocuparle ni liberar de responsabilidad al médico. Simplemente representa un esfuerzo para que usted conozca mejor los hechos y pueda tomar la decisión libre y voluntaria, de autorizar o rechazar dicho procedimiento. Sepa usted que es norma de obligado cumplimiento, para el/la médico que le atiende informarle y solicitar su autorización o rechazar siempre que la urgencia lo permita.

### **¿Qué le vamos a hacer?**

Se le va a extirpar una parte de su intestino llamado apéndice cecal que es el que le produce los síntomas que usted padece.

**¿Para que se hace?**

Mediante este procedimiento se pretende extirpar el intestino enfermo y solucionar sus síntomas previniendo las complicaciones (perforación, peritonitis, obstrucción,...) que precisarían otro tipo de intervención y/o aumentarían las posibilidades de sufrir complicaciones.

**¿Qué beneficios se esperan obtener de la realización de esta técnica?**

Pretendemos eliminar la fuente de su infección abdominal. Con ello intentamos curar de forma definitiva su enfermedad. La realización del procedimiento puede ser filmada con fines científicos o didácticos a no ser que usted no nos autorice de forma explícita a ello.

**¿Qué riesgos tiene?**

El procedimiento requiere la administración de anestesia y que es posible que durante o después de la intervención sea necesaria la utilización de sangre y/o hemoderivados, de cuyos riesgos me informarán los servicios de anestesia y de hematología. Cabe la posibilidad que durante la cirugía haya que realizar modificaciones del procedimiento por los hallazgos intraoperatorios para proporcionarme el tratamiento más adecuado. A pesar de la adecuada elección de la técnica y de su correcta realización pueden presentarse efectos indeseables, tanto los comunes derivados de toda intervención y que pueden afectar a todos los órganos y sistemas, como otros específicos del procedimiento ; poco graves y frecuentes: Infección o sangrado de la herida quirúrgica. Retención aguda de orina. Flebitis. Retraso en la restauración del tránsito intestinal normal. Dolor prolongado en la zona de la operación, o poco frecuentes y graves: Sangrado intraabdominal. Alteración en la cicatrización de la sutura. Infección intraabdominal. Obstrucción intestinal. El médico me ha explicado que estas complicaciones habitualmente se resuelven con tratamiento médico (medicamentos, sueros, etc.), pero pueden llegar a requerir una reintervención, generalmente de urgencia, incluyendo un riesgo mínimo de mortalidad.

**Los riesgos particulares por mi situación**

Por su situación vital actual (diabetes, obesidad, hipertensión, anemia, edad avanzada...) puede aumentar la frecuencia o la gravedad de riesgos o complicaciones como:.....

**¿Que alternativas hay?; ¿Porqué se toma esta y no otra?**

En su caso no existe una alternativa eficaz de tratamiento.

**Puede usted ampliar la información todo lo que desee, así como consultar cuantas dudas tenga, y además puede revocar el consentimiento en el momento que usted lo considere oportuno.**

**Yo ..... como paciente (o representante legal de)..... AUTORIZO al Servicio/Unidad de Cirugía General a realizar el procedimiento: Resección Intestinal. Habiendo sido informado verbalmente y por escrito de su naturaleza, riesgos y posibles alternativas .**

**Murcia a ..... de.....de .....**

**Firmado**

**El Médico (Dr. D.....) D  
.....DNI: .....**

---

**ANEXO 2: SERVICIO DE CIRUGIA GENERAL Y APARATO DIGESTIVO**

Etiqueta

**PESO:**

**TALLA:**

**EVALUACIÓN DEL DOLOR. ESCALA NUMÉRICA**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

**NO DOLOR**

**EL PEOR DOLOR**

**FIRMA:**

**TIPO DE INTERVENCION:**

APENDICECTOMIA

COLECISTECTOMIA

COLECTOMIA

ESOFAGOGASTRICA/OBESIDAD

**ESTANCIA HOSPITALARIA:**

**MEDICO RESPONSABLE:**

**FIRMA:**

**FECHA:** \_\_\_\_ DE \_\_\_\_\_ DE 20\_\_\_\_

Cir Esp. 2011 Jan; 89(1):37-41. Epub 2010 Dec 21.

## **Single incision transumbilical laparoscopic appendectomy: initial experience].**

Frutos MD, Abrisqueta J, Luján JA, García A, Hernández Q, Valero G, Parrilla P.

Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca, El Palmar, Murcia, España.  
doloresfrutos@yahoo.es

### **Abstract**

#### **INTRODUCTION:**

Appendicitis is the most common abdominal emergency. The treatment is surgical and single incision laparoscopic surgery (SILS) involves performing laparoscopic surgery through a single transumbilical point, in an attempt to improve the results of laparoscopic surgery.

#### **MATERIAL AND METHOD:**

A total of 73 patients with suspected acute appendicitis were operated on using the SILS technique between June 2009 and August 2010. All patients were operated on by the same surgical team, and the navel was the only point of entrance. Post-surgical pain was assessed using a numerical scale at the time of discharge.

#### **RESULTS:**

None of the patients required conversion to conventional laparoscopy. The mean surgical time was  $40 \pm 14$  (16-80) minutes. There were no complications during or after the surgery. The mean post-surgical pain score was  $3 \pm 1$  (1-7) and the mean hospital stay was  $18 \pm 7$  (9-42) hours.

#### **CONCLUSION:**

SILS is a safe and effective technique for appendicitis. In the future, the most common surgical procedures could be performed through the navel. This would be by surgeons, highly experienced in advance laparoscopic surgery in order to introduce this new technique safely without increasing morbidity and mortality.

Copyright © 2010 AEC. Published by Elsevier Espana. All rights reserved.

**Ref.: Ms. No. ANNSURG-D-12-00229R2**

**RANDOMISED PROSPECTIVE STUDY TO COMPARE LAPAROSCOPIC APPENDECTOMY  
VERSUS UMBILICAL SINGLE-INCISION APPENDECTOMY**

**Dra. MD Frutos**

**Annals of Surgery**

**Dear Dr. Frutos,**

**An editorial decision has been made on your manuscript ANNSURG-D-12-00229R2, and we are pleased to inform you that it has been accepted for publication.**

**If you have not already submitted them, completed LWW Copyright Transfer and Disclosure Forms from all authors must be submitted with your revised paper. The form can be downloaded from the journal's Editorial Manager home page (<http://annsurg.edmgr.com/>).**

**We will send a formal decision letter as soon as possible, but please be aware that we are handling a large number of manuscripts and we ask for your patience.**

**Congratulations and kind regards,**

**Keith D. Lillemoe, MD**

**Editor-in-Chief**

**Annals of Surgery**

**James W. Fleshman, Jr., MD**

**Associate Editor**