



UNIVERSIDAD DE SEVILLA
FACULTAD DE FARMACIA



*Estudio de los productos sanitarios en cirugía
laparoscópica*



Rocío Sanabria Reinoso
Facultad de Farmacia
Curso 2019-2020



UNIVERSIDAD DE SEVILLA
FACULTAD DE FARMACIA



TRABAJO FIN DE GRADO

**“ESTUDIO DE LOS PRODUCTOS SANITARIOS
EN CIRUGÍA LAPAROSCÓPICA”**

Revisión bibliográfica

ROCÍO SANABRIA REINOSO

10 de Julio de 2020, Facultad de Farmacia, Sevilla

GRADO EN FARMACIA

Prácticas tuteladas

Tutor: Jesús Luis Sánchez Bursón

RESUMEN

La cirugía laparoscópica es una técnica denominada *cirugía mínimamente invasiva*, a través de la cual se realizan pequeñas incisiones. Para ello, introducimos mediante un puerto, distintos trócares, cuya función es permitir el acceso a la cavidad abdominal, y con la ayuda de éstos insertamos distintos instrumentales específicos. Para poder realizar correctamente esta práctica se necesita la introducción de un gas medicinal, normalmente, dióxido de carbono (CO₂) para distender el abdomen y formar así el neumoperitoneo, ocasionando de este modo un agrandamiento de la pared abdominal.

Mediante la utilización de un laparoscopio y con la ayuda del trócar, podemos visualizar el interior abdominal mediante el empleo de monitores donde podremos llevar a cabo toda la visualización de la operación. Este procedimiento requiere un equipo de cirujanos especializados en la técnica.

Gracias a las numerosas ventajas que proporciona esta técnica, se ha podido emplear en muchos procedimientos quirúrgicos, siendo la más usada la colecistectomía donde se lleva a cabo la extirpación de la vesícula. También son numerosas las cirugías ginecológicas, extirpación del apéndice (apendicectomía), etc. Al realizarse a través de pequeñas incisiones permiten una recuperación más rápida del paciente, menor probabilidad de infecciones y menor dolor postoperatorio.

Sin embargo, tenemos que tener especial cuidado con ciertos pacientes cuando usamos esta cirugía, siendo estos: pacientes con patologías previas (obesidad, diabetes, hipertensión arterial o enfermedad pulmonar obstructiva crónica), mujeres embarazadas, pacientes que presenten alto riesgo de trombosis y pacientes con abdomen previamente operado.

Palabras claves: cirugía laparoscópica, cirugía mínimamente invasiva, instrumentación en cirugía laparoscópica.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	- 4 -
<i>Antecedentes.....</i>	<i>- 4 -</i>
<i>¿Qué es la cirugía laparoscópica?</i>	<i>- 4 -</i>
<i>Posición del paciente</i>	<i>- 6 -</i>
<i>Aplicaciones</i>	<i>- 6 -</i>
<i>Ventajas.....</i>	<i>- 6 -</i>
<i>Inconvenientes</i>	<i>- 7 -</i>
<i>Complicaciones</i>	<i>- 7 -</i>
<i>Situaciones especiales en cirugía laparoscópica</i>	<i>- 8 -</i>
<i>Contraindicaciones</i>	<i>- 8 -</i>
OBJETIVOS.....	- 9 -
METODOLOGÍA	- 9 -
EQUIPOS Y PRODUCTOS SANITARIOS DE CIRUGÍA LAPAROSCÓPICA	- 10 -
<i>Instrumental de visualización de la cavidad</i>	<i>- 10 -</i>
❖ Fuente de luz fría.....	- 10 -
❖ Cable de fibra óptica	- 10 -
❖ Laparoscopio	- 11 -
❖ Videocámara	- 12 -
❖ Monitor.....	- 13 -
❖ Sistema de almacenamiento de imágenes	- 14 -
<i>Creación del neumoperitoneo</i>	<i>- 14 -</i>
❖ Gas comercial.....	- 14 -
❖ Neumoinflador.....	- 15 -
<i>Instrumental de entrada en la cavidad abdominal.....</i>	<i>- 16 -</i>
❖ Aguja de Veress.	- 16 -
❖ Trócares.....	- 18 -
<i>Instrumental de disección y hemostasia.....</i>	<i>- 21 -</i>
❖ Electrobisturí.....	- 21 -
❖ Tecnología ultrasónica.	- 22 -
❖ Endoclips.....	- 23 -

❖ Aplicadores de grapas	- 24 -
❖ Suturas manuales.....	- 25 -
❖ Endocosedora	- 27 -
<i>Instrumental de disección.....</i>	- 27 -
❖ Pinzas	- 27 -
<i>Instrumental de disección cortante.....</i>	- 28 -
❖ Tijeras.....	- 28 -
❖ Fórceps para biopsia.....	- 29 -
❖ Electrodo de coagulación y disección.....	- 30 -
<i>Otros instrumentales</i>	- 31 -
❖ Aspiración-irrigación.	- 31 -
❖ Retractores.....	- 31 -
❖ Morceladores.....	- 32 -
❖ Manipulador uterino.....	- 33 -
❖ Aplicador del anillo de falopio.....	- 33 -
❖ Bolsa de recogida internas (endobags).....	- 33 -
CONCLUSIONES.....	- 35 -
BIBLIOGRAFÍA.....	- 35 -

INTRODUCCIÓN

Antecedentes

La cirugía laparoscópica tiene sus comienzos en 1901 con el cirujano alemán Georg Kelling, el cual utilizó el citoscopio por primera vez en perros. El citoscopio es un aparato que usa una videocámara para permitir la visualización de la cavidad abdominal. Posteriormente, introdujo el término de ``celioscopia`` (Arteaga et al., 2010). Pero es más tarde, en 1911 cuando Hans Christian Jacobaeus inserta el citoscopio en la cavidad torácica de humanos (Rico y Alcaraz, 2011).

Otto Gota en 1918 descubrió la aguja para la creación del neumoperitoneo, cuya técnica fue perfeccionada más adelante por Janos Veress, cuya aguja lleva ahora su nombre (Rico y Alcaraz, 2011; Arteaga et al., 2010). Más tarde, en 1944, Raoult Palmer ginecólogo francés, sugirió la insuflación con CO₂, como el gas mejor tolerado. La velocidad de insuflación debe ser limitada y debe controlarse la presión (Arteaga et al., 2010). La primera exploración laparoscópica se efectuó por Heinz Kalk en 1950, pero no fue hasta 1982 cuando se realiza una operación quirúrgica por vía laparoscópica (Noguera, 2012).

El ginecólogo Kurt Semm, fue el creador del insuflador que ajusta la cantidad de gas insuflado en la cavidad abdominal midiendo el flujo de inyección. También llevó a cabo el cable de fibra óptica que se emplea actualmente, y el sistema de irrigación-aspiración para el lavado de las cavidades. Fue en 1982 cuando realizó la primera ``apendicectomía laparoscópica`` (Rico y Alcaraz, 2011).

H. M. Hasson, en 1971 fabrica un trócar, denominado trócar de Hasson, revestido de una cánula que impide que se escape el aire del neumoperitoneo (Rico y Alcaraz, 2011).

Eric Muhe, diseñó un laparoscopio de mayor tamaño que denominó ``Galloscope`` y realizó en 1985 la primera colecistectomía laparoscópica (Noguera, 2012).

En el año 1986 se creó una videocámara que permitía que los ayudantes de los cirujanos pudieran actuar en la intervención. Se llevó a cabo la fabricación de cámaras y monitores con mayor resolución. Posteriormente, la cirugía laparoscópica trascendió a todo el mundo, llevándose a cabo numerosas prácticas quirúrgicas (Rico y Alcaraz, 2011).

¿Qué es la cirugía laparoscópica?

Es un tipo de cirugía que se realiza en la cavidad abdominal. Esta técnica puede realizarse mediante cirugía abierta o cirugía laparoscópica.

La cirugía abierta se lleva a cabo mediante la apertura del abdomen para una correcta visualización y manipulación tanto de vísceras como de epitelios (García et al., 2011).

La cirugía laparoscópica es la mejor alternativa a la cirugía abierta, la cual proviene del griego ``laparos`` (abdomen) y ``skopein`` (examinar). Esta técnica consiste en la visualización del abdomen con la ayuda de un instrumento que contiene una cámara en su extremo denominado laparoscopio, mediante el cual se puede visualizar la parte interna de la cavidad abdominal. Además, proyecta las imágenes en un monitor para poder llevar a cabo el diagnóstico o tratamiento de determinadas enfermedades (Arteaga et al., 2010).

En estas cirugías, se realizan pequeñas incisiones en la cavidad abdominal (Figura 1) a través de materiales denominados trócares para permitir la introducción del laparoscopio y otros tipos de instrumentales, por ello recibe el nombre de *cirugía mínimamente invasiva* (García et al., 2011).



Figura 1. Cirugía laparoscópica (Keckestein y Hucke, 2003).

Para poder visualizar correctamente los distintos órganos que están presente en la cavidad abdominal, se lleva a cabo la formación del neumoperitoneo, distendiendo el abdomen mediante la insuflación de cierta cantidad de gas a través de la aguja de Veress o a partir de trócares (Arteaga et al., 2010). La incisión donde se introduce la cámara, se realiza en un pliegue longitudinal del ombligo, ya que presenta poca superficie de piel, ausencia de vasos sanguíneos importantes y mejor resultado con mínima cicatriz. Las áreas de incisión (Figura 2) pueden ser la zona superior o inferior en pacientes delgados, o en posición transumbilical en pacientes obesos o para laparoscopias diagnósticas. Generalmente, se suele hacer en el pliegue inferior del ombligo (Mishra, 2010).

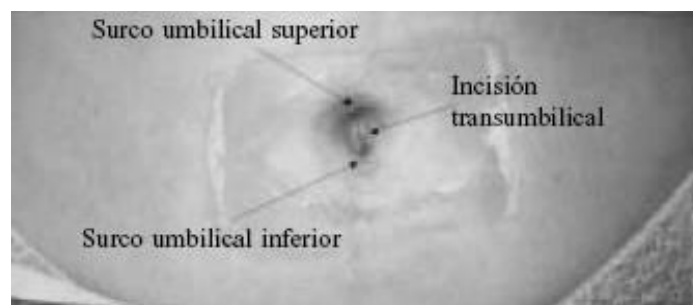


Figura 2. Posiciones de las incisiones en la zona umbilical (Pestana-Tirado y Moreno, 2004).

Una vez realizado el neumoperitoneo, se lleva a cabo la introducción de trócares secundarios o auxiliares (Figura 3) bajo visión directa por medio del laparoscopio. El número de estos dependerá de la cirugía que vayamos a realizar, normalmente el trócar primario donde se introduce la cámara mide unos 10-12 milímetros (mm) de diámetro y los trócares auxiliares suelen presentar 5 mm de diámetro, para introducir los distintos instrumentales a través de ellos (Levine, 2007).



Figura 3. Distinta posición de trócares auxiliares (Saadi y Odetto,2017).

Posición del paciente

Es muy importante la posición que debe adoptar el paciente, debe de estar colocado boca arriba para la realización del neumoperitoneo y posteriormente se colocará dependiendo del método a realizar, procurando que esté bien sujeto a la camilla para evitar caídas (Torres et al., 2009).

Las posiciones que pueden adoptar podrán ser *Trendelenburg* colocándose hacia arriba y con la cabeza más baja que los pies, facilitando el acceso a la pelvis en una cirugía ginecológica; *Trendelenburg inverso* colocándose hacia arriba y con la cabeza más alta que los pies para obtener un mejor acceso en cirugías abdominales y colocación hacia la izquierda o derecha del propio paciente (Merali y Singh, 2018).

Aplicaciones

Las aplicaciones de la cirugía laparoscópica son numerosas, se emplean fundamentalmente para la colecistectomía y apendicectomía. También es muy empleada en ginecología, pero, además, se utiliza para la extirpación de la glándula suprarrenal (adrenalectomía), bazo (esplenectomía), riñón (nefrectomía), hígado (hepatectomía), colon (hemicolecotomía derecha), hernia inguinal, resección gástrica y esofágico, bypass gástrico para el tratamiento de la enfermedad de reflujo gastroesofágico, microcirugía endoscópica transnasal (TEM), obstrucción intestinal... etc. (Belda y Ferrer, 2011).

Ventajas

Las ventajas que presenta este tipo de cirugía es que, al introducir una videocámara en el interior abdominal, el cirujano y sus ayudantes pueden visualizar todo el proceso quirúrgico, permitiendo

la observación detallada del campo operatorio, imposibles para el ojo humano (Arteaga et al., 2010).

Al realizarse mediante pequeñas incisiones (Figura 4A) se consigue minimizar: el dolor postoperatorio de las heridas, la duración de ingreso y el peligro de infecciones, realizándose una disección más cuidadosa de los tejidos para evitar la pérdida de sangre y mejorar el resultado estético (Figura 4B) (Pérez-Duarte et al., 2012). A diferencia de la cirugía abierta, que requiere mayor diámetro de las heridas, ya que se debe de visualizar perfectamente todos los órganos y epitelios en su interior, así como su manipulación (García et al., 2011), mayor tiempo de ingreso hospitalario y tiempo de recuperación.

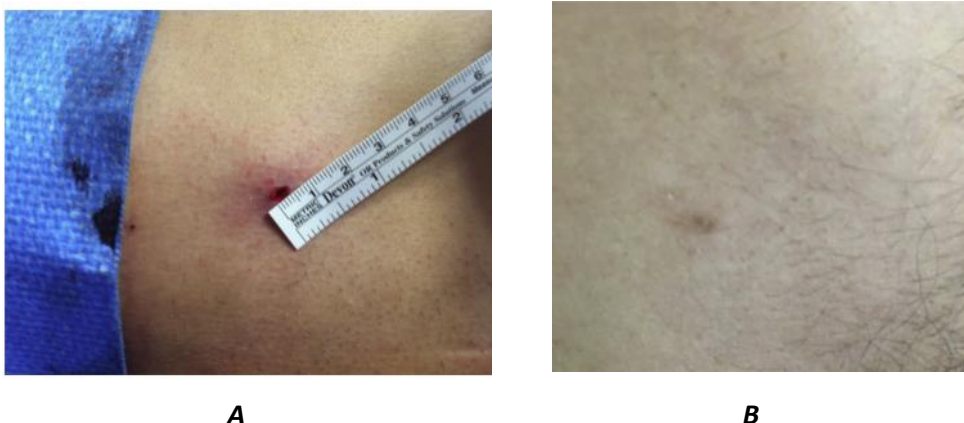


Figura 4. (A) Incisión de un trocar de 3 milímetros (B) Cicatriz de un trocar de 3 milímetros a los 3 meses de la operación (Pérez-Lanzac et al., 2019).

Inconvenientes

A pesar de las múltiples ventajas que nos aporta la cirugía laparoscópica, posee una serie de inconvenientes con respecto a la cirugía convencional, que afecta en gran parte al cirujano. Esto es debido fundamentalmente a tener que visualizar la cirugía a través de monitores, lo que dificulta la regulación ojo-mano a través de los instrumentales, disminuyendo la libertad de movimientos y haciendo difícil la adaptación de éstos. Para un mejor rendimiento, debemos de disminuir la fatiga muscular y el estrés por parte del cirujano, posicionando la mesa quirúrgica dependiendo de la estatura del profesional, el monitor a la altura de sus ojos y la utilización de instrumentales con mayor ergonomía (Pérez- Duarte et al., 2012).

Complicaciones

Al igual que cualquier intervención, pueden ocurrir complicaciones que se debe sobre todo a la posición del paciente, a la formación del neumoperitoneo y la técnica de entrada, siendo ésta una de las mayores complicaciones que pueden ocurrir. Por lo tanto, deberemos de seleccionar la técnica más adecuada dependiendo del paciente, ya que, si elegimos la correcta, se reduce a la mitad los riesgos que podrían ocurrir (Levy y Traynor, 2007).

Para evitar las complicaciones de entrada a la cavidad abdominal cuando introducimos el instrumental a ciegas, el cirujano debe de conocer perfectamente la técnica y la anatomía del cuerpo para evitar daños en los órganos, vasos sanguíneos o tejidos que componen la cavidad abdominal (Torres et al., 2009).

Otra de las complicaciones que se pueden dar de forma leve son dolor, náuseas y vómitos después de la operación (López-Torres et al., 2019).

Situaciones especiales en cirugía laparoscópica

Tenemos que tener especial cuidado en la realización de la cirugía en (Moreno et al., 2010; Levy y Traynor, 2007):

- Pacientes embarazadas, realizándola con mucho cuidado y con un cirujano que tenga experiencia. El período óptimo sería el segundo trimestre de embarazo, ya que hay menos posibilidad de aborto y parto prematuro. Algunos estudios han demostrado que el CO₂ a una presión de 10 a 12 mmHg y una duración reducida no produce efectos negativos al embrión. El embarazo junto con la realización del neumoperitoneo aumenta el riesgo de producir trombosis, por lo que se aconseja inyectar heparinas de bajo peso molecular y colocación de medias de compresión en las piernas.
- En pacientes que presenten un aumento de coagulación que tengan riesgo de sufrir una trombosis hay que seguir un control con profilaxis, ya que la posición de Trendelenburg y el neumoperitoneo conllevan a aumentar el riesgo.
- En pacientes con abdomen previamente operado se debe de realizar la entrada a la cavidad abdominal lejos de las cicatrices, para evitar lesionar tejidos (Richstone y Kavoussi, 2008).
- En pacientes con enfermedades cardiopulmonares debido a que debemos controlar el aporte respiratorio y hemodinámico.
- Pacientes con enfermedades previas como puede ser la obesidad, diabetes, hipertensión arterial o la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC).

Contraindicaciones

Por el contrario, se consideran contraindicaciones absolutas aquellos pacientes que no se puedan someter a una cirugía abierta, pacientes con presión intracraneal elevada (De Mateo y Navarro, 2011), coagulopatías no controladas o que no se hayan corregido, aquellos procesos en los que no toleren el neumoperitoneo (Medina et al., 2000), shock, hipovolemia, miopatía intensa o desprendimiento de retina e insuficiencia cardíaca congestiva (Szokol y Nitsun, 2009).

OBJETIVOS

El presente trabajo de carácter bibliográfico tiene como objetivo el estudio de la cirugía laparoscópica, sus indicaciones y aplicaciones, así como el análisis de los distintos tipos de instrumentales que se utilizan, para finalmente, proceder a ver las ventajas que presenta este tipo de cirugía con respecto a la cirugía convencional.

METODOLOGÍA

La metodología utilizada para elaborar el presente trabajo de revisión bibliográfica ha consistido en la búsqueda de información fiable para la realización de dicho trabajo en diferentes fuentes:

- ✓ Bases de datos como ScienceDirect, Scielo y Fama, donde encontramos artículos y capítulos de libros como el "Atlas de cirugía mínimamente invasiva" (2009) y "Atlas de cirugía laparoscópica" (2008) obtenidos en ScienceDirect.
- ✓ Libros, tales como "Cirugía mínimamente invasiva en ginecología" (2017), "Cirugía laparoscópica a través de incisión única" (2012), "Manual de instrumentación en cirugía laparoscópica" (2011), "Cirugía endoscópica" (2010), "Libro de cirugía laparoscópica práctica" (2010), "A practical manual laparoscopy and minimally invasive gynecology" (2007) y "Cirugía laparoscópica en ginecología" (2003). Utilizándolos para la realización de la discusión, dándonos información fiable y completa para poder desarrollar los distintos materiales sanitarios de cirugía laparoscópica, así como para la recogida de imágenes de los mismos.
- ✓ Páginas webs de casas comerciales tales como: MedicalExpo, Mölnlycke y Soma Technology, para la obtención de algunas imágenes del instrumental sanitario.

La obtención de la información a través de bases de datos se ha llevado a cabo mediante la búsqueda de palabras claves siendo estas: cirugía laparoscópica, cirugía mínimamente invasiva e instrumentación en cirugía laparoscópica.

Destacar el uso de Mendeley para el almacenamiento de los artículos encontrados en las distintas bases de datos y para la ayuda de la realización de citas y referencias bibliográficas.

EQUIPOS Y PRODUCTOS SANITARIOS DE CIRUGÍA LAPAROSCÓPICA

Instrumental de visualización de la cavidad

❖ FUENTE DE LUZ FRÍA

Para poder realizar la cirugía laparoscópica se requiere una fuente luminosa (Figura 5) que nos permita visualizar correctamente la zona a tratar. Estos equipos tienen como objetivo suministrar luz, están compuestos por tres estructuras fundamentales como son la lámpara, un filtro de calor y la lente de condensación (Kolar et al., 2017).

Podemos encontrar dos tipos de lámparas, las *halógenas* que son más económicas, con una potencia de unos 250 vatios (W), poseyendo una temperatura de color de unos 5000 °K, teniendo una vida media limitada. Por otro lado, las bombillas de *xenón*, poseen un valor económico más alto, emitiendo una luz más natural, con potencias de 300 W y una temperatura de color de unos 6000°K (Kolar et al., 2017; Laporte et al., 2010; Mishra, 2010).

Por tanto, podemos decir que la luz más óptima que deberíamos de emplear son las de xenón. Esta elección se debe a que poseen una mayor temperatura de color, tienen un blanco similar a la luz del sol (6700°K), lo que las hace obtener una imagen de mayor calidad y, además, tienen mayor duración de acción (Laporte et al., 2010).

El potencial de luz lo podemos ajustar de manera manual o automático. Del 100% de la energía de la luz normal, aproximadamente el 2% lo convierten en luz y el 98% en calor. Por ello, deben de estar compuestos por un filtro de calor entre la lámpara y el cable absorbiendo gran parte de la radiación térmica, previniendo fenómenos de reflexión (Mishra, 2010).



Figura 5. Fuente de luz fría (Torres et al., 2009).

❖ CABLE DE FIBRA ÓPTICA

Este cable (Figura 6) está conectado a la fuente de luz fría permitiendo la visualización del campo operatorio. Está compuesto por fibras ópticas (Figura 7), que están recubiertas para evitar que se produzca calor, transmitiendo la luz al laparoscopio, y éste a la zona de trabajo (Maturana y Alcaraz, 2011). Tiene buena calidad en transmisión óptica, pero se doblan y son frágiles (Mishra, 2010). Por lo tanto, tenemos que tener precaución a la hora de manejarlo, ya que se puede dañar con facilidad (Figura 8) perdiendo calidad en la imagen.



Figura 6. Cable fibra óptica (Mishra,2010).

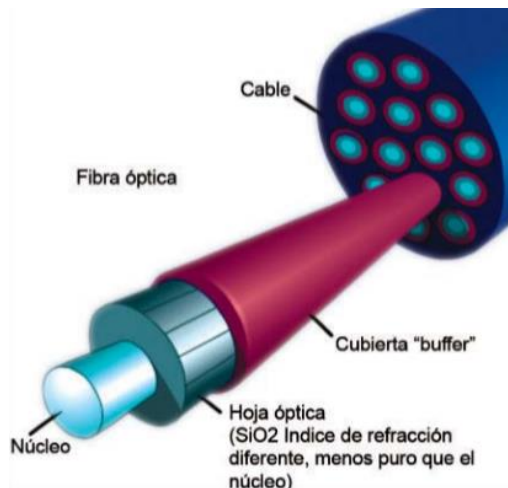


Figura 7. Estructura interna de fibra óptica (Mishra, 2010).

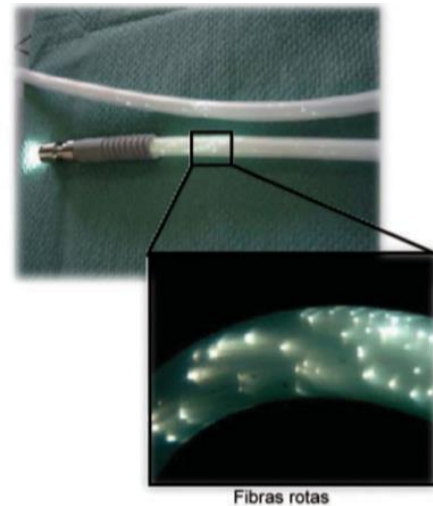


Figura 8. Fibras ópticas rotas con pérdida de luz (Mishra, 2010).

Para la conservación del cable de fibra óptica, debemos de utilizarlo correctamente, no doblarlo, limpiar la óptica con alcohol, desinfectar el recubrimiento del cable y no colocarlo cerca del paciente cuando lo utilizemos, ya que transmite calor y puede originar quemaduras. Cuando la intensidad de luz es muy alta puede provocar daño en la retina, por lo tanto, no debemos de mirar la luz cuando esté en funcionamiento (Torres et al., 2009).

❖ **LAPAROSCOPIO**

El laparoscopio sustituye al ojo humano durante el procedimiento quirúrgico (Torres et al., 2009). Es de metal y rígido permitiendo una buena iluminación del interior abdominal mediante el cable de luz fría, conteniendo en su interior fibras ópticas. Pueden ser de 3 a 12 mm de calibre (Figura 9), estableciéndose que a mayor calibre, mayor entrada de luz, obteniendo mejores resultados de visión y mejor reproducción de la imagen en el monitor (Maturana y Alcaraz, 2011). En su extremo de acople contiene una lente de aumento de 18X o 20X (Torres et al., 2009).

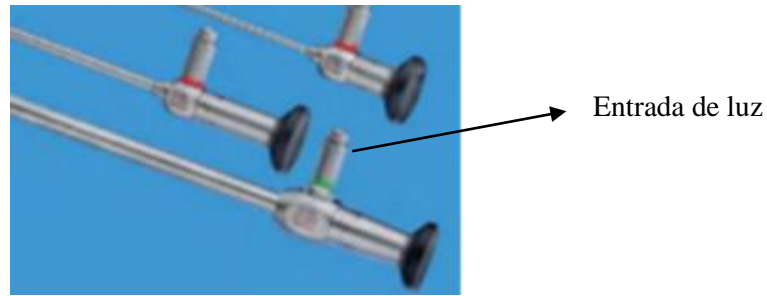


Figura 9. Distintos calibres de laparoscopios (Kolar et al., 2017).

También encontramos distintos tipos de laparoscopios dependiendo del ángulo de visión (Figura 10), los de 0° nos proporciona una visión frontal, mientras que los de 30° y 45° nos proporciona una mayor visión angular, llegando a zonas de difícil acceso (Maturana y Alcaraz, 2011). El que más se utiliza es el de 10 mm con visión de 0° o 30° (Torres et al., 2009).

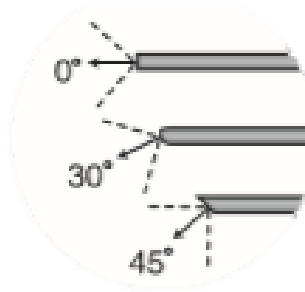


Figura 10. Ángulo de visión laparoscopio (Levine, 2007).

El inconveniente de la utilización del uso de este instrumental, es que se puede empañar o manchar la óptica, y para ello utilizaremos alcohol isopropílico o calentando previamente la óptica con solución fisiológica a 50° (Torres et al., 2009).

❖ **VIDEOCÁMARA**

La videocámara (Figura 11A) está formada por una unidad central, que contiene una cabeza que se acopla a la óptica y un cable que se conecta a la fuente de luz (Figura 11B). Su objetivo es captar las imágenes a través de la óptica y transmitirla al monitor por un procesador de imágenes (Maturana y Alcaraz, 2011).

Podemos encontrarnos cámaras formadas por uno o tres chips CCD (Charge-Couple-Device). Las cámaras que contienen un solo chip dividen los píxeles a través de un filtro en tres colores primarios (verde, rojo y azul) y son captados con el mismo chip. Las que poseen tres chips (Figura 12) contienen un sistema óptico de prismas en el cabezal que descompone el haz de luz en tres colores primarios, recibiendo cada chip uno de los tres colores primarios, siendo éstos los que nos proporcionan una imagen más real y mayor resolución, ya que el número de píxeles es mayor (Laguna et al., 2005; Laporte et al., 2010; Mishra, 2010; Zeni et al., 2009).

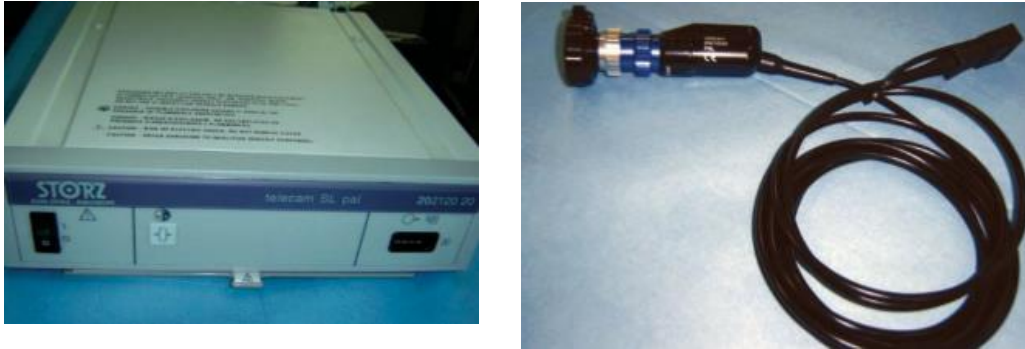


Figura 11. (A) Cámara de vídeo laparoscópica (B) Cabeza de la cámara (cámara y cable) (Mishra, 2010).

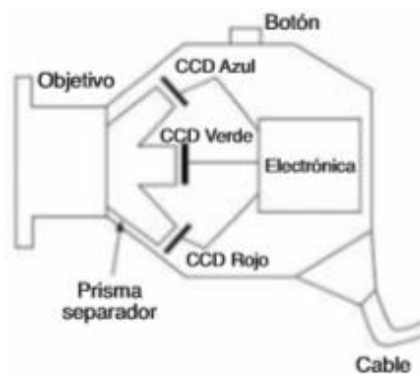


Figura 12. Estructura de una cámara con tres chips (Laporte et al., 2010).

❖ MONITOR

El monitor (Figura 13) transmite las imágenes tomadas por la videocámara permitiendo la visualización de todo el procedimiento quirúrgico, incluido a los ayudantes de los cirujanos. Los más empleados son los de LCD (Liquid Crystal Display). Se establece que como mínimo deben de poseer dos monitores situados enfrente de los profesionales quirúrgicos, a la altura de los ojos o por debajo (Laporte et al., 2010).

La calidad de las imágenes dependerá del número de líneas de resolución, barrido lineal y número de píxeles. La resolución debe ser igual o superior a la de la cámara, para poder obtener buena calidad de las imágenes, pudiendo elegirse tamaños entre 15-30 pulgadas (Laguna et al., 2005).



Figura 13. Monitor de laparoscopia (Chejin, 2017).

❖ **SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE IMÁGENES**

Permite grabar todo el procedimiento llevado a cabo en la cirugía, pudiendo observar el método que hemos ejecutado, y también para la enseñanza. Hay muchos tipos de almacenamiento, pueden ser CD o DVD, pero actualmente se pueden utilizar USB (Zeni et al., 2009).

Todos estos instrumentales comentados anteriormente, se pueden agrupar en una especie de carrito móvil que se denomina ``**torre de laparoscopia**`` (Figura 14). Está dispuesto en varias estanterías para poder colocar los distintos aparatos, ordenados dependiendo del tipo de cirugía. Deben de tener superficies lisas, de fácil limpieza y acceso (Torres et al., 2009).

El monitor ocupa la posición más alta, la cámara y la fuente de luz lo más cercana al monitor y a la altura de las manos del cirujano para controlar los diferentes parámetros (Maturana y Alcaraz, 2011).



Figura 14. Torre de laparoscopia (Kolar et al., 2017).

Creación del neumoperitoneo

❖ **GAS COMERCIAL**

En la siguiente tabla (Tabla 1) podemos visualizar los gases a emplear para la creación del neumoperitoneo (Morales et al., 2010).

POSIBLES GASES EMPLEADOS PARA LA CREACIÓN DEL NEUMOPERITONEO			
Agente	Solubilidad (ml/100 ml H ₂ O)	Combustión	Riesgo de embolias
CO ₂	171,00	-	Mínimo
N ₂ O	130,00	++	Moderado
Aire	2,92	++	Alto
Helio	0,97	-	Alto
Argón	5,60	-	Alto

Tabla 1. Gases comerciales (Morales et al., 2010).

El gas ideal debe de ser incoloro para permitir la visualización de todo el contenido abdominal, inerte, no inflamable y soluble en plasma, para proporcionar su eliminación y reducir el riesgo de embolias gaseosas. El más empleado es el CO₂, ya que su coste es bajo, tiene una solubilidad muy alta y no provoca combustión eliminándose rápidamente a través de los pulmones (Morales et al., 2010; Mishra, 2010).

❖ **NEUMOINSUFLADOR**

El neumoinsuflador (Figura 15) está compuesto por una bomba que introduce el gas medicinal (CO₂) en la cavidad abdominal a presión y flujo determinado (litros por minutos) de forma automática (Díaz et al., 2010). Por tanto, es imprescindible en la cirugía laparoscópica, ya que es el encargado de preparar la cavidad abdominal para el acto quirúrgico.

Está formado por una pantalla donde podemos seleccionar y observar la información fundamental como puede ser la presión de insuflación, presión en el interior de la cavidad abdominal, el volumen de insuflación por minuto y la cantidad total de gas empleado (Kolar et al., 2017; Levine, 2007). Poseen un sensor que suspende la entrada de gas cuando alcanza la presión deseada y un sistema de alarma, que nos advierte cuando la presión dentro del interior abdominal se pasa de la presión adecuada (Torres et al., 2009).

La presión adecuada para mantener el neumoperitoneo está en torno a 10-12 mmHg pero dependerá de las condiciones que presente el paciente (Ruiz, 2011; Hypolito et al., 2014), ya que si sobrepasa los 15 mmHg puede provocar modificaciones hemodinámicas en pacientes que presenten problemas cardiorrespiratorios. Presiones más bajas de 10 mmHg reduce la visión del campo, pero no producen efectos hemodinámicos, por tanto, estarán indicados para pacientes que presenten escasa reserva cardiocirculatoria (Morales et al., 2010).



Figura 15. Neumoinsuflador (Díaz et al., 2010).

La realización del neumoperitoneo posee una serie de consecuencias, debido a la utilización de CO₂ y la presión que ejerce en la cavidad abdominal:

Al aumentar la presión intraabdominal, aumenta la presión ejercida sobre el diafragma, disminuyendo su movilidad, y por lo tanto, la capacidad residual funcional de los pulmones. Se incrementa la resistencia de las vías aéreas, provocando graves consecuencias cardíacas debido al aumento de la presión arterial, frecuencia cardíaca y una disminución del gasto cardíaco. Estos problemas pueden ser (De Mateo y Navarro, 2011; Morales et al., 2010; Vasco y Rubio, 2017):

- Embolismo gaseoso, que se produce cuando entra gas en un vaso, siendo la complicación más grave, ya que puede ser letal, pero es poco frecuente.
- Arritmias.
- Hipoxemia (disminución de oxígeno en las arterias).
- Hipercapnia (aumento de oxígeno en las arterias).
- Acidosis por hipercapnia no corregida (el cuerpo no puede eliminar el CO₂).

Problemas vasculares, pudiendo provocar trombosis venosa profunda y tromboembolismo pulmonar si la cirugía se lleva a cabo durante un tiempo prolongado (Rosenthal et al., 2007; De Mateo y Navarro, 2011).

El CO₂ tiende a acumularse en la cavidad abdominal pudiendo circular al torrente circulatorio eliminándose por los pulmones en forma de bicarbonato plasmático. Por tanto, debemos de tener especial cuidado en personas que presenten patologías respiratorias y cardíacas (Ruiz, 2011), ya que puede difundir hacia la cavidad peritoneal y pleural dando lugar a neumomediastino, neumotórax y enfisema subcutáneo (Ruiz, 2011; Morales et al., 2010; Vasco y Rubio, 2017).

En cuanto a los efectos de la posición del paciente, si lo colocamos en posición Trendelenburg inverso produce una disminución del retorno venoso y gasto cardíaco, acumulándose la sangre en las piernas, disminuyendo la presión arterial y pudiendo provocar hipotensión sobre todo en pacientes hipovolémicos. En la posición Trendelenburg incrementa el retorno venoso y el gasto cardíaco, produciéndose un incremento de la presión intraocular e intracerebral (Merali y Singh, 2018; Vasco y Rubio, 2017; De Mateo y Navarro, 2011).

También se puede producir lesiones en nervios periféricos, sobre todo en el nervio braquial, dando lugar a dolor de hombros (De Mateo y Navarro, 2011; Morales et al., 2010).

Instrumental de entrada en la cavidad abdominal

Como hemos comentado anteriormente, se debe llevar a cabo la realización del neumoperitoneo mediante la insuflación de CO₂, que da lugar a la creación de un aumento en el abdomen, permitiendo crear la zona de trabajo. Lo podemos realizar a través de cuatro procedimientos distintos (Díaz et al., 2010):

1. Mediante aguja de Veress y posterior insuflación de gas (técnica cerrada).
2. Mediante técnica abierta con trócar de Hasson.
3. Mediante técnica abierta con trócar óptico.
4. Introducción directa del primer trócar sin realizar la insuflación de gas previamente.

❖ AGUJA DE VERESS

Se le conoce como técnica cerrada, ya que la aguja se introduce a ciegas mediante un pequeño corte en la piel (Figura 16), normalmente en la zona inferior del ombligo. Si existen cicatrices,

hay que realizar la incisión en zonas alejadas de éstas (Díaz et al., 2010; Ruiz, 2011). Es la técnica más utilizada por los profesionales para la creación del neumoperitoneo (Mishra, 2010). La aguja (Figura 17) contiene en el extremo distal una zona afilada y dentro de ésta presenta un vástago con punta redonda con una perforación, permitiendo la entrada del gas medicinal (Torres et al., 2009).



Figura 16. Introducción a ciegas de la aguja de Veress (Hucke y Campo, 2003).



Figura 17. Estructura aguja de Veress (Mölnlycke, 2020).

Como podemos ver en la Figura 18, la aguja atraviesa varias capas (fascia y peritoneo) presentando un sistema de seguridad para que la zona afilada quede protegida cuando penetra en el peritoneo, evitando lesiones en órganos y tejidos (Bishoff, 2008). Una vez introducida la aguja, se conecta al tubo de insuflación para proceder a crear el neumoperitoneo, siendo adecuado el aumento del abdomen de forma simétrica (Díaz et al., 2010). La presión inicial no debe exceder los 10 mmHg, ya que nos indicaría que está colocada en mal posición, pudiendo estar en el espacio preperitoneal, en una víscera u epiplón, debiendo ser colocada de nuevo (Pasic, 2007).

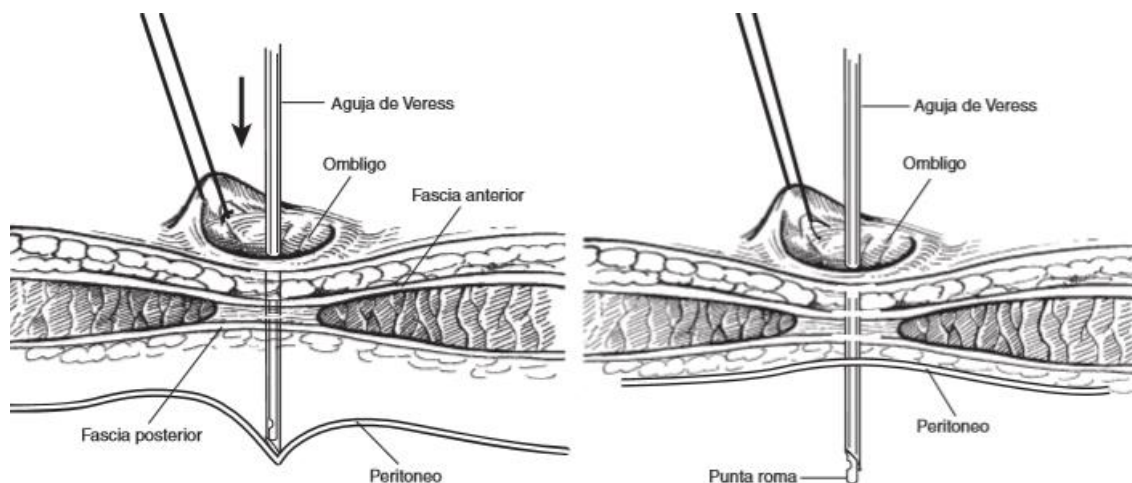


Figura 18. Introducción de la aguja de Veress en la cavidad abdominal (Bishoff, 2008).

Pueden ser reutilizables o desechables y de distintas longitudes (Díaz et al., 2010), siendo las más cortas utilizadas para pacientes delgados y niños, y las más largas para pacientes con mayor masa muscular (Mishra, 2010).

El riesgo que presenta el uso de esta aguja puede ser la penetración inadecuada, con la consecuente acumulación de gas en distintas zonas del abdomen. Lo más grave que se puede producir es el daño en vasos del interior abdominal, órganos o zona urinaria (Ruiz, 2011).

❖ **TRÓCARES**

Los trócares están formados por un punzón y una cánula (Figura 19) que se queda fijada en el tejido, permitiendo la introducción de diferentes instrumentales durante la operación, tales como el laparoscopio, pinzas, tijeras... Están constituidos por válvulas que evitan la pérdida de gas manteniendo el neumoperitoneo y un conducto por donde ingresa el gas medicinal (Torres et al., 2009).

Podemos encontrar trócares y cánulas de un solo uso o reutilizables, de distintos diámetros (de 2 a 20 mm) y longitudes (Figura 20), siendo de una mayor longitud para personas que presenten mayor masa muscular y las de menor longitud en pacientes pediátricos (Torres et al., 2009).



Figura 19. Trócar y cánula desechable (Mishra, 2010).



Figura 20. Diámetro y longitudes de trócares (Pollmann et al., 2003).

También podemos encontrar distintas formas en función de sus puntas (Figura 21) siendo las de tipo cónicas menos dañino para el tejido (Mishra, 2010).



Figura 21. Tipos de puntas de trocares (Mishra, 2010).

Algunos cirujanos optan por la utilización de trócares para la realización del neumoperitoneo. Se puede llevar a cabo mediante dos técnicas:

1. Técnica abierta mediante trócar de Hasson.

Esta técnica la podemos realizar a través del trócar de Hasson (Figura 22) cuya punta es roma evitando el daño en tejidos y órganos. Debemos de realizar una incisión umbilical más grande que el diámetro del trócar de unos 2-3 centímetros para evitar daños, atravesando la fascia, y una vez que entremos en el peritoneo se inserta bajo visión directa. Fijaremos la cánula al tejido a través de puntos de sutura que realizamos en la fascia a cada lado de la incisión enganchándose en unos salientes que contiene la cánula (Figura 23) (Díaz et al., 2010). Esto evita que el instrumental se mueva, permitiendo el cierre de la fascia al final de la intervención (Zeni et al., 2009). En su extremo distal posee una especie de globo que se infla a través de un puerto que contiene la cánula, evitando que salga el gas de la cavidad abdominal (Ruiz, 2011). Una vez que colocamos el trócar, comenzaremos la insuflación de CO₂ y lo sustituimos por el laparoscopio (Pasic, 2007).



Figura 22. Trócar de Hasson (Ramos, 2016).

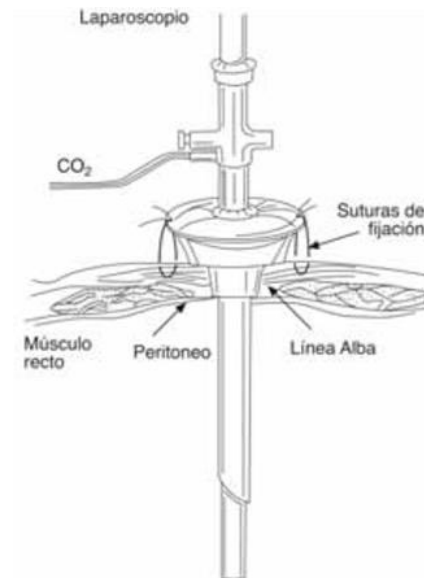


Figura 23. Fijación del trócar de Hasson a la fascia a través de suturas (Díaz et al., 2010).

Esta técnica es muy utilizada en pacientes que tengan cirugías previas y si presenta adherencias cerca del sitio propuesto para la inserción de la aguja. También está indicado en oclusiones intestinales, existencia de masas en el abdomen y en pacientes delgados (Díaz et al., 2010).

Las *ventajas* que presenta son que nos permite la realización correcta del neumoperitoneo al realizarlo mediante visión directa, pudiendo ver el interior abdominal antes de la inyección del gas a través de la óptica, disminuir los daños en grandes vasos, lesiones del intestino o de otras vísceras (Díaz et al., 2010).

Las *desventajas* son realización de una mayor incisión en la zona del ombligo, siendo más complicado mantener el neumoperitoneo, ya que se puede producir la pérdida de gas, mayor

dificultad en la realización de la técnica en pacientes con mayor grasa corporal (Díaz et al., 2010), requiere más tiempo, es más difícil de realizar y aumenta el riesgo de sangrados e infecciones (Torres et al., 2009).

2. Técnica cerrada mediante trocar óptico.

Se basa en un instrumento que contiene una cámara en su interior con una óptica de 0° revestido de una cánula (Díaz et al., 2010).

En esta técnica, la incisión se realiza en el ombligo hasta llegar a la aponeurosis bajo visión directa introduciendo el trocar con la óptica usando movimientos rotatorios suaves y con moderada presión, permitiéndonos observar las capas de la piel que atraviesa (Recarte et al., 2015) y así reducir el riesgo de lesiones que pueden ocurrir durante la introducción a ciegas (Ruiz, 2011). Este procedimiento es utilizado en pacientes obesos y pacientes que presenten eventraciones (Díaz, 2010).

Esto se puede realizar con dos tipos de instrumentales, el trocar óptico de punta cónica no cortante (Figura 24A) cuya función es realizar la introducción de éste mediante separación de los tejidos, y el trocar de punta cónica cortante (Figura 24B) mediante cortes en las diferentes capas de tejido (Díaz, 2010).



Figura 24. (A) *Trócar óptico sin cuchilla* (B) *Trócar óptico con cuchilla* (Mölnlycke, 2020).

La *ventaja* del trocar óptico no cortante es que podemos entrar en la cavidad abdominal de forma directa en pacientes que presenten adherencias postoperatorias. Reduce la tasa de hernias postlaparoscópicas al 0.1%, respecto al 1.2% en trócares de 10 mm o el 3% con trocar de Hasson, no precisa el cierre de la herida, pudiendo evitar las complicaciones que pueden surgir si la introducción fuera a ciegas (Díaz et al., 2010; Recarte et al., 2015).

El *inconveniente* que presenta es que puede ser difícil mantener el neumoperitoneo de forma constante, ya que se produce salida de aire haciendo que aumente el tiempo de la intervención (Díaz et al., 2010).

El uso de estas técnicas dependerá de las condiciones que presenten los pacientes y de la preferencia por parte de los cirujanos (Ruiz, 2011).

Instrumental de disección y hemostasia

La hemostasia en la cirugía laparoscópica la podemos realizar a través de energía, ya sea monopolar o bipolar. Esto se lleva a cabo a través de instrumentales cuyo objetivo es conseguir el sellado de vasos sanguíneos, mediante la utilización del electrobisturí, tecnología ultrasónica, endoclips, grapadoras, suturas..., que iremos comentando posteriormente uno a uno.

❖ **ELECTROBISTURÍ**

El electrobisturí está formado por un generador permitiendo realizar cortes o hemostasia en los tejidos utilizando corriente eléctrica de alta frecuencia. Tenemos que tener especial cuidado al aplicar la electricidad, ya que si entra en conexión con instrumentales que generen calor, provocan quemaduras en el tejido del paciente (Torres et al., 2009).

Puede utilizar la electricidad de dos modos:

- **Monopolar.** Circuito donde utilizamos un *electrodo activo* que se basa en el instrumental (bisturí, tijera...) y un *electrodo de retorno* formado por una placa externa de silicona o metal, colocado en la piel del paciente, produciéndose un flujo continuo (corte) o intermitente (hemostasia) (Mishra, 2010). La energía es de alto voltaje y, por tanto, irá desde el electrodo activo (instrumental) hacia la placa externa atravesando el cuerpo del paciente y volviendo a un generador, cerrando con ello el circuito (Bishoff, 2008; Laguna et al., 2005).

Permite un buen control de la coagulación en vasos de 1 mm de calibre, si la placa es pequeña o no ejerce buen contacto con la piel pueden producir quemaduras (que generan humo) empeorando la visión del campo (Ramírez y Carrillo, 2010).

- **Bipolar.** Formado por el *electrodo activo* y *electrodo de retorno*, ambos localizados en la punta del instrumental. El flujo en este caso es continuo y de bajo voltaje, produciéndose la hemostasia en el tejido que abarca las puntas de los dos instrumentales reduciendo el daño que se puede producir con la electricidad y el porcentaje de epitelio coagulado (Bishoff, 2008; Laguna et al., 2005; Torres et al., 2009).

Este sistema es más seguro que el anterior, ya que en este caso la corriente no circula por el interior del cuerpo del paciente, no siendo necesaria la colocación de placa externa. De este modo, permite la coagulación de vasos de pequeño calibre generando poco humo (Ramírez y Carrillo, 2010; Ferrer y Solvas, 2011). Pero es difícil saber cuándo un vaso se ha sellado correctamente. Debido a esta desventaja se ha desarrollado un sistema llamado ligasure que explicaremos a continuación.

Si queremos ejercer disección y hemostasia de forma rápida elegiremos la energía monopolar y si lo que queremos es precisión, la más conveniente sería usar la bipolar (Torres et al., 2009).

❖ TECNOLOGÍA ULTRASÓNICA

Este instrumental nos permite cortar el tejido y permitir su coagulación, a través del uso de energía.

El sistema *ligasure* nos permite realizar el sellado de vasos y epitelios de hasta 7 mm de diámetro, reduciendo el riesgo de hemorragias mediante termocoagulación y el corte del tejido previamente coagulado (Belda et al., 2011). Está formado por un *generador* (Figura 25) que es el encargado de transmitir al tejido una onda de bajo voltaje, flujo de alta corriente y energía electroquirúrgica pulsada (Bishoff, 2008). Está compuesto por una pantalla que nos permite regular la intensidad, conectándose a una pinza denominada *Ligasure* (Figura 26) de un solo uso, con un diámetro de 5 o 10 mm (Belda et al., 2011).



Figura 25. *Generador ligasure* (Soma Technology, 2020).

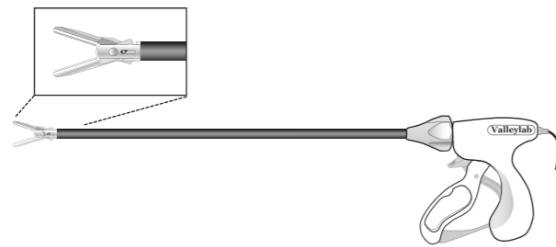


Figura 26. *Pinza ligasure* (Bishoff, 2008).

También podemos encontrar el sistema *Ligasure force-triad* (Figura 27) formado por un generador que contiene en este caso tres pantallas de LCD, incorporando dos conexiones para conectar dos instrumentos *ligasure*, permitiendo el sellado, separación y corte de vasos de hasta 7 mm, proporcionando la hemostasia a través de energía monopolar y bipolar. También presenta un sonido acústico cuando no se alcanza el sellado correctamente (Belda et al., 2011).



Figura 27. *Ligasure force-triad* (Soma Technology, 2020).

Sistema *ultracision* (Harmonic), encargado de transformar la energía eléctrica en mecánica dando lugar a vibraciones de alta frecuencia, permitiéndonos la separación, corte y coagulación de epitelios y vasos sanguíneos, en este caso con un calibre de 5 mm. Está formado por un *generador* para elegir el potencial, un *cable transductor reutilizable* encargado de hacer el corte y evitar hemorragias a través de vibraciones mecánicas, y pinzas de un solo uso. Una vez concluida la cirugía se esteriliza el cable (Belda et al., 2011).

❖ ENDOCLIPS

Los clips que más se utilizan son de **titanio** (Figura 28A), cuando lo introducimos en la cavidad abdominal presentan una estructura en V. Posteriormente, se procede a colocarlo en la zona donde queremos aplicar la oclusión (Figura 28B), presionando con la pinza en la parte distal sobre las dos puntas y finalmente sobre la parte proximal (Pareek y Nakada, 2008).



Figura 28. (A) Clip de titanio (B) Ligadura vascular con clip de titanio (Pareek y Nakada, 2008).

Los clips de polímeros llamados **Hem-o-lock** (Figura 29A) no son reabsorbibles, poseen alta resistencia con una longitud de cierre mayor (Cuaresma et al., 2009), permitiéndonos ejercer un cierre seguro en grandes vasos, como en la arteria o la vena renal (Figura 29B) (Laguna et al., 2005), evitando que se muevan.

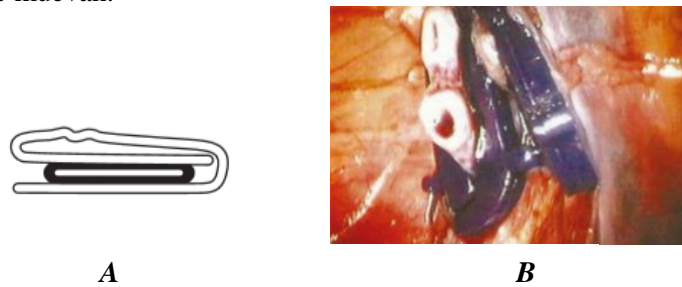


Figura 29. (A) Clip Hem-o-lock (Pareek y Nakada, 2008) (B) Clips sintéticos sellando el pedículo renal (Laguna et al., 2005).

En la siguiente imagen (Figura 30) podemos ver la diferencia que existen entre el clip de titanio y el Hem-o-lock:

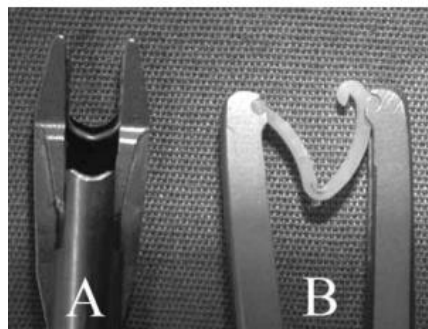


Figura 30. (A) Clip de titanio (B) Clip Hem-o-lock (Cuaresma et al., 2009).

Los clips lo introducimos en la cavidad abdominal a través de un aplicador de clips de 5 o 10 mm de calibre a través de los trócares secundarios (Torres et al., 2009), en cuyo extremo distal posee un dispositivo que mantiene uno o varios clips abiertos y cuando ejercemos fuerza sobre él a través del mango, nos permite cerrarlos, pudiendo realizar giros de 360° para que sea más fácil aplicarlos. Son muy usados en la cirugía de extracción de la vesícula biliar, permitiendo el sellado del conducto cístico y la arteria cística (Ferrer y Solvas, 2011). Su objetivo es la oclusión de vasos y tejidos de la cavidad abdominal de manera rápida (Pareek y Nakada, 2008).

Hay dos tipos de aplicadores de clips, los reutilizables que nos permiten colocar clips de uno en uno, reponiéndolos cada vez que lo utilizemos y los desechables que presentan carga única, formados por un conjunto de clips (20-30) que podemos colocarlos de forma seguida sin tener que sacar el instrumental de la cavidad (Ferrer y Solvas, 2011; Martín, 2010). Esto nos ahorra tiempo y una reducción en la pérdida de sangre cuando algún vaso presente hemorragia (Pareek y Nakada, 2008).

❖ **APLICADORES DE GRAPAS**

La grapadora Endo-GIA (Figura 31) es un tipo de sutura mecánica lineal que nos permite suturar grandes vasos (Laguna et al., 2005), mediante la colocación de tres filas paralelas de grapas de titanio alternas muy próximas entre sí, a cada lado del tejido fraccionándolo (Ferrer y Solvas, 2011; Pareek y Nakada, 2008). Poseen 12 mm de calibre, de un solo uso o semiinventariable cuando la carga es desechable, poseyendo un dispositivo de rotación en la zona distal para facilitar su manejo (Ferrer y Solvas, 2011).

Las grapas pueden poseer distinto diámetro de anchura y de tamaño (Zeni et al., 2009):

- Carga gris: grapa de 2.0 mm de largo y 0.75 mm de ancho, utilizada para el corte del mesenterio o vasos sanguíneos.
- Carga blanca: grapa de 2.5 mm de largo y 1.0 mm de ancho, utilizada para corte de vasos, intestino y apéndice.
- Carga azul: grapa de 3.5 mm de largo y 1.5 mm de ancho, utilizada para resección gástrica proximal, de colon e intestino delgado.
- Carga verde: 4.8 mm de largo y 2.0 mm de ancho, utilizada para resección gástrica distal o resección rectal.



Figura 31. Endo-GIA (Laguna et al., 2005).

❖ *SUTURAS MANUALES*

Ligaduras con lazos

Los lazos son materiales que empleamos para unir estructuras que, debido a sus peculiaridades no se puedan utilizar clips, ya sea por su gran dimensión o porque los profesionales prefieran este tipo de técnica. Son estériles pudiendo ser reabsorbible o no, presentando distintos diámetros. Para introducirlo en la cavidad abdominal, lo realizamos a través del trócar de 5 mm, mediante un bajador de nudos (Ferrer y Solvas, 2011; Martín, 2010).

Un ejemplo de lazo prefabricado es el endoloop (Figura 32) que contiene un bajador de nudos incorporado que es desechable (Pedraza y López, 2017).



Figura 32. Endoloop prefabricado (Pedraza y López, 2017).

Bajador de nudos

Como su propio nombre indica, nos permiten bajar la sutura cuando realizamos un nudo extracorpóreo, es decir, fuera de la cavidad abdominal. Los hay de muchos tipos (Figura 33) con mandíbulas abiertas que se prefieren para bajar el nudo extracorpóreo o cerradas que son más utilizadas cuando empleamos endoloops ya fabricados, ya que llevan incorporados el bajador de nudos (Pedraza y López, 2017).



Figura 33. Bajador de nudos (Pedraza y López, 2017).

Puntos con porta-agujas

Los porta-agujas son utilizados para la sujeción de agujas, realización de suturas, pasar los puntos y apretar nudos en el interior de la cavidad abdominal. En el extremo distal se coloca la aguja y en el proximal posee un dispositivo que nos permite girar. Son reutilizables, siendo deseable que tengan un calibre de 3 a 5 mm, aunque si la aguja sobrepasa estas dimensiones, utilizaremos un trócar de 10 mm (Torres et al., 2009). Hay diferentes tipos de porta-agujas según sus mandíbulas (Figura 34) pudiendo ser curvas, planas... (Mishra, 2010). Para llevar a cabo la realización de la sutura, debemos de disponer en la mano contraria una pinza que agarre la aguja o el hilo para ayudar a unirlos.



Figura 34. Porta-agujas laparoscópico (Pedraza y López, 2017).

Las *Agujas* que más utilizamos para la realización de suturas son las que presentan forma curva, aunque sea difícil introducirlas por el trócar, pero proporcionan mejor penetración en el tejido abdominal (Pareek y Nakada, 2008). La que más se utiliza es la aguja Endoski (Figura 35), que es a su vez recta y curva.



Figura 35. Aguja de Endoski (Mishra, 2010).

Podemos realizar dos tipos de nudos mediante suturas con agujas:

- *Nudo extracorpóreo*, tiene lugar fuera de la cavidad abdominal realizándose previamente. Cuando hacemos el punto en la zona a suturar se extrae el hilo de la cavidad, se le hace un nudo y se vuelve a introducir mediante un bajador de nudos (Ferrer y Solvas, 2011). Debemos de mantener una presión constante sobre el bajador de nudos y en los extremos de la sutura en todo momento (Pasic, 2007).
Suelen venir en envases individuales, con hilos reabsorbibles y no reabsorbibles. Se elige la utilización de los nudos extracorpóreos porque son más rápidos y más fácil de realizar (Martín, 2010).
- *Nudo intracorpóreo*, tiene lugar dentro de la cavidad abdominal, donde utilizamos una aguja curva introduciéndola a través del trócar y sujetándola con un porta-agujas. Elegiremos un hilo con diámetro y tamaño adecuado, de unos 12 centímetros de longitud, ya que si fuera más largo sería más difícil manejarlo en el interior abdominal. Esta técnica es más complicada que la anterior (Martín, 2010).

Una manera de realizar de forma más sencilla y eficaz los nudos es a través de los *sistemas Endosuture* (Figura 36A) y *Surgiwip* (Figura 36B) que puede presentar tres tipos diferentes de agujas, los cuales poseen en una unidad la aguja, sutura y bajador de nudos (evitando tener que utilizar un bajador de nudos aparte) (Pareek y Nakada, 2008).

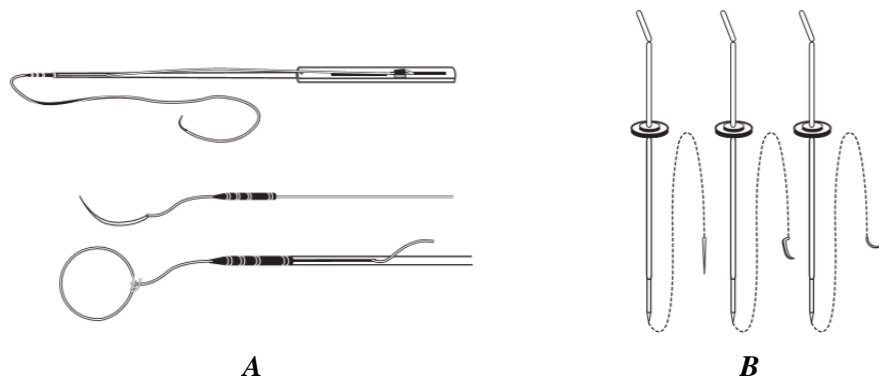


Figura 36. (A) Sistema endosuture, con tirador en el extremo proximal que forma el lazo preformado (B) Sistema surgiwip (Pareek y Nakada, 2008).

❖ ENDOCOSSEDORA

La endocosedora (Figura 37A) formada por una aguja y un porta-agujas (Pareek y Nakada, 2008), consta de una pinza de 10 mm de calibre, formada por dos ramas, en una de ellas tiene en su extremo una aguja corta, recta y afilada con su sutura en la zona media. Cuando estemos en la cavidad abdominal, se introduce la aguja en el tejido y cuando cerramos pasamos la aguja con el hilo de una rama a la otra, consiguiendo de este modo, un nudo en el interior de la cavidad abdominal (Figura 37B) (Ferrer y Solvas, 2011). Podemos utilizar dos tipos de hilo, el que se reabsorbe y el que no, y de dos longitudes (Martín, 2010).

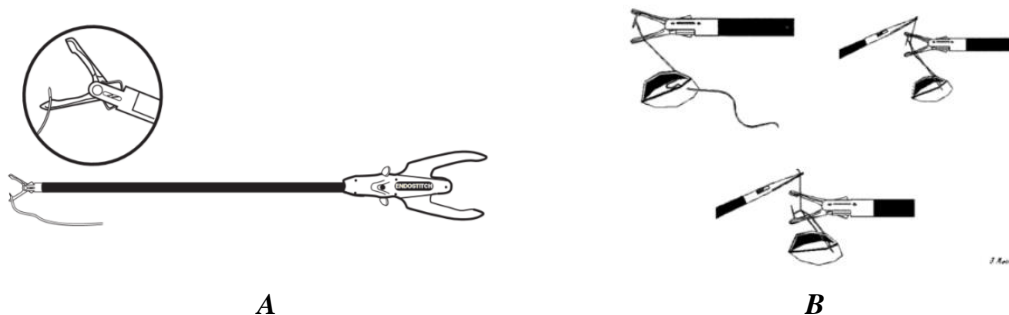


Figura 37. (A) Endocosedora (Pareek y Nakada, 2008) (B) Funcionamiento endocosedora (Martín, 2010).

Instrumental de disección

❖ PINZAS

Las pinzas nos permiten realizar distintas maniobras, como el agarre de tejidos para que no nos moleste la visión de la zona a operar, sujetar distintos tipos de instrumental como las agujas cuando vamos a suturar, etc. Están formadas por la punta de la pinza denominado "insert", mango y camisa (conexión que hay entre el insert y el mango). Existen distintos tipos de pinzas que se diferencian en la punta, pudiendo encontrar pinzas atraumáticas (como la pinza intestinal), de disección y de agarre. Pueden estar provistas de un puerto para la entrada de energía

monopolar, conteniendo en el mango un sistema de muelle que permite abrir y cerrar las mandíbulas, pudiendo ser desechables o reutilizables, de distintos diámetros (3,5 y 10 mm) y longitudes (Pedraza y López, 2017).

A continuación, podemos ver las pinzas de agarre más utilizadas en cirugía laparoscópica, presentando numerosas formas (Figura 38). Tenemos pinzas rectas (A), pinzas rectas fenestradas (B), pinzas dientes de rata (C), pinza pico de pato (D), pinza Babcock (E), pinza clinch (F) y pinza intestinal (G).



Figura 38. Tipos de pinzas laparoscópicas (Mölnlycke, 2020).

También tenemos la pinza de Maryland (Figura 39A) que posee una función de disección que nos permite separar el tejido y la pinza de Kelly (Figura 39B) facilitando el agarre y disección.



Figura 39. (A) Pinza Maryland (B) Pinza Kelly (MedicalExpo, 2020).

Instrumental de disección cortante.

❖ TIJERAS

Las tijeras las empleamos para seccionar tejidos, pudiendo estar conectadas al bisturí eléctrico usando energía monopolar, lo que favorece la coagulación antes de realizar el corte. Pueden ser desechables o reutilizables, formadas por el ‘‘insert’’, la camisa y el mango. Tenemos distintos tipos (Figura 40) diferenciándose en sus extremos (Ferrer y Solvas, 2011; Torres et al., 2009):

- ✓ *Tijeras lisas o rectas.* La hoja de arriba es móvil mientras que la de abajo es fija. Por tanto, nos permite realizar cortes finos en el tejido con una profundidad controlada (Mishra, 2010; Pollmann et al., 2003).
- ✓ *Tijeras curvas.* Tienen un poco de curvatura en sus hojas, suelen ser las más empleadas por parte de los cirujanos (Mishra, 2010).
- ✓ *Tijeras serradas.* Estas pueden ser rectas o curvadas, sus hojas nos permiten coger el tejido, sin cortarlo y evitar que pueda liberarse. Permite observar cuánto tejido puede cortarse antes de llevarlo a cabo (Mishra, 2010).
- ✓ *Tijeras con gancho.* Conocida como tijera pico de loro, nos permite seccionar los conductos o arterias en la cirugía laparoscópica de forma parcial. Estas tijeras nos permiten cortar de distal a proximal, a diferencia de las anteriores (Mishra, 2010). Por lo tanto, secciona tejidos voluminosos, no permitiendo seccionar de forma fina (Pollmann et al., 2003).
- ✓ *Microtijeras* nos permite seccionar pequeños conductos del organismo (Mishra, 2010), pero no nos permite cortar áreas extensas (Pollmann et al., 2003).



Figura 40. Tipos de tijeras laparoscópicas (Mishra, 2010).

❖ **FÓRCEPS PARA BIOPSIA**

Los fórceps (Figura 41) nos permiten realizar corte y disección cuando queremos extraer parte de un tejido (Mishra, 2010).



Figura 41. Tipos de fórceps para biopsia (Mishra, 2010).

También podemos encontrar fórceps con corriente bipolar (Figura 42), los cuales nos proporcionan una mayor seguridad, ya que la corriente eléctrica solo circula por la punta del instrumental y no entra en el cuerpo del paciente permitiéndonos una coagulación segura (Mishra, 2010).



Figura 42. *Fórceps bipolar (Mishra, 2010).*

❖ **ELECTRODOS DE COAGULACIÓN Y DISECCIÓN**

Las espátulas y los ganchos son los instrumentos que más se usan para llevar a cabo la disección mediante energía monopolar y la coagulación. Sus camisas deben de estar protegidas para evitar quemaduras en la piel (Mishra, 2010).

- ✓ *Espátulas* (Figura 43) Como podemos ver en la siguiente imagen hay de distintos tipos:



Figura 43. *Tipos de espátulas (Mishra, 2010).*

- ✓ *Ganchos* (Figura 44A) nos permite realizar una separación de tejidos exacta y controlada por su pequeño tamaño, con la opción de utilizar energía monopolar, lo que nos permite hacer un control de la hemostasia. Deben tener una porción de cerámica (Figura 44B) en su extremo distal para permitir el aislamiento y que no se produzcan quemaduras. Podemos encontrar distintas formas dependiendo de sus extremos, pueden ser en forma de bola o rectos (Mishra, 2010).



Figura 44. (A) *Tipos de ganchos* (B) *Gancho recubierto de cerámica para evitar quemaduras (Mishra, 2010).*

Otros instrumentales

❖ **ASPIRACIÓN-IRRIGACIÓN**

El lavado y aspiración (Figura 45) es muy importante, ya que nos permite mantener la zona de la cirugía limpia, succionando la sangre que obstaculiza la visualización de los tejidos y órganos que componen la cavidad abdominal, ya que la sangre puede absorber parte de la luminosidad disminuyendo la calidad de las imágenes. Está formada por un conducto de 5 mm de calibre, incorporando diversas perforaciones en la terminación distal y dos conectores en el proximal, que están conectados a un sistema de aspiración y a un envase de suero fisiológico (Ferrer y Solvas, 2011).

También existen conductos de 10 mm que permiten aspirar elementos sólidos como algunas piedras durante la colecistectomía (Mishra, 2010) permitiendo también la aspiración de coágulos o fibrina (Torres et al., 2009). A veces puede ocasionar el aspirado de gas del neumoperitoneo, dando lugar a una inadecuada distensión abdominal (Pedraza y López., 2017).



Figura 45. Sistema de aspiración – irrigación (Pedraza y López, 2017).

❖ **RETRACTORES**

Los retractores nos permiten separar los tejidos y órganos que nos estén obstaculizando la visión de la cavidad abdominal cuando vayamos a diseccionar. Se prefiere el uso de este tipo de instrumental, ya que la pinza puede dañar el órgano al apartarlo (Bishoff, 2008). Los podemos encontrar reutilizables o de un solo uso, de 5 y 10 mm de calibre, y de distintas formas, introduciéndose dentro del abdomen a través de un trócar estándar (Torres et al., 2009).

Algunos ejemplos de separadores o retractores son:

- *Separador en abanico* (Figura 46) está compuesto por varillas, que en el interior del abdomen se abren, permitiéndonos separar órganos como el hígado, estómago, bazo o intestino (Mishra, 2010).



Figura 46. Separador en abanico (Mishra, 2010).

- *Separador PEER* (Figura 47) se abre en el interior del abdomen, lo podemos encontrar de 5 y 10 mm de calibre (Bishoff, 2008).

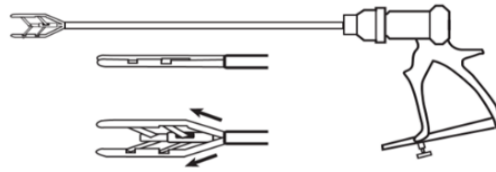


Figura 47. *Separador PEER* (Bishoff, 2008).

- *Separador de hígado* (Figura 48) tienen forma recta y cuando están en el interior abdominal, confieren forma de triángulo o angular, presentan 5 mm de diámetro (Bishoff, 2008) y son muy utilizados en la funduplicatura (cirugía de reflujo gastroesofágico) (Torres et al., 2009).

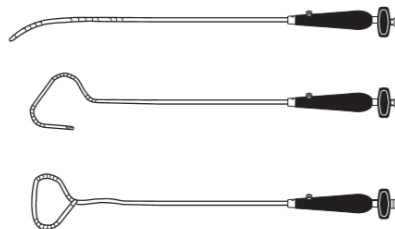


Figura 48. *Distintas formas que adopta el separador de hígado* (Bishoff, 2008).

También podemos usar agujas (Figura 49) mediante la utilización de una sutura para poder separar durante cierto tiempo órganos como el riñón, uréter o una porción del epiplón, introduciendo la sutura en el tejido que se desea separar (Bishoff, 2008).

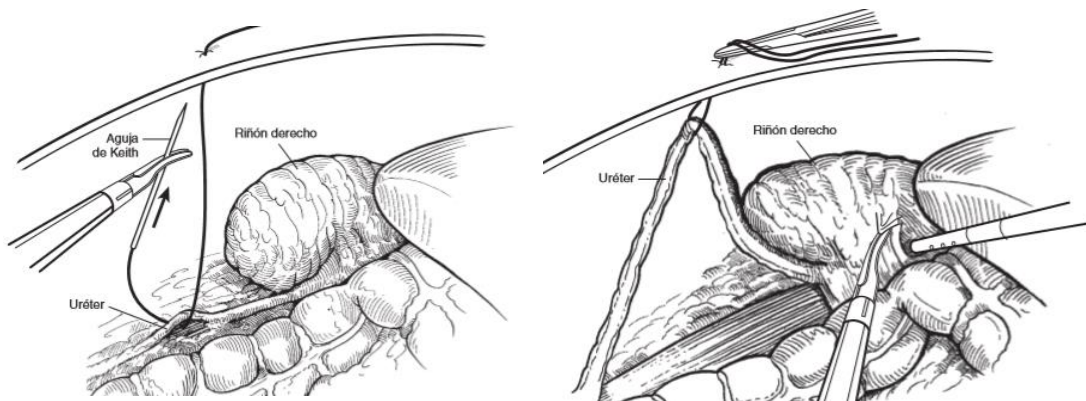


Figura 49. *Utilización de suturas para la separación de órganos* (Bishoff, 2008).

❖ **MORCELADORES**

Los morceladores (Figura 50) pueden ser manuales o automáticos. Lo que hacen es disminuir el tamaño de tejidos, extrayendo grandes fragmentos de epitelio a través del tubo que presenta, ya

que no podrían ser extraídos a través de los puertos de la laparoscopia (Mishra, 2010; Pedraza y López, 2017). Se pueden utilizar para remover tumores uterinos u ováricos (Mishra, 2010).



Figura 50. Morcelador laparoscopia (Pedraza y López, 2007).

❖ **MANIPULADOR UTERINO**

El objetivo del manipulador uterino (Figura 51) es el desplazamiento del útero, visualización y sellado de la vagina cuando realizamos la cirugía de extirpación de útero (Mishra, 2010).



Figura 51. Manipulador uterino (Pedraza y López, 2007).

❖ **APLICADOR DEL ANILLO DE FALOPIO**

El aplicador de anillo de Falopio (Figura 52A) se utiliza para la ligadura de las trompas de Falopio mediante la utilización de uno o dos anillos de silastic (Figura 52B) (Mishra, 2010).

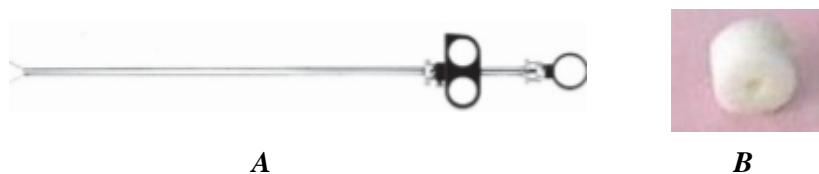


Figura 52. (A) Aplicador (B) Anillo de falopio (Mishra, 2010).

❖ **BOLSA DE RECOGIDA INTERNAS (ENDO BAGS)**

Este instrumental se introduce a través del trócar, poseyendo en su interior, una bolsa (Figura 53) en una especie de aro de metal. Cuando apretamos el anillo de la zona proximal, sale un vástago de forma automática, saliendo la bolsa e introduciendo en ella el tejido u órgano extirpado. Al tirar de una cuerda que hay en el mango, la bolsa se cierra y se separa del aro rígido que la contenía. Posteriormente, el anillo se retrae y se introduce en el mango (Bishoff, 2008).

La incisión debe de coincidir con el tamaño del órgano o tejido a extraer para no ejercer presión, no debe de existir contacto con lo que se ha extraído para evitar infecciones en los bordes de la incisión (Mishra, 2010; Ramos, 2016).

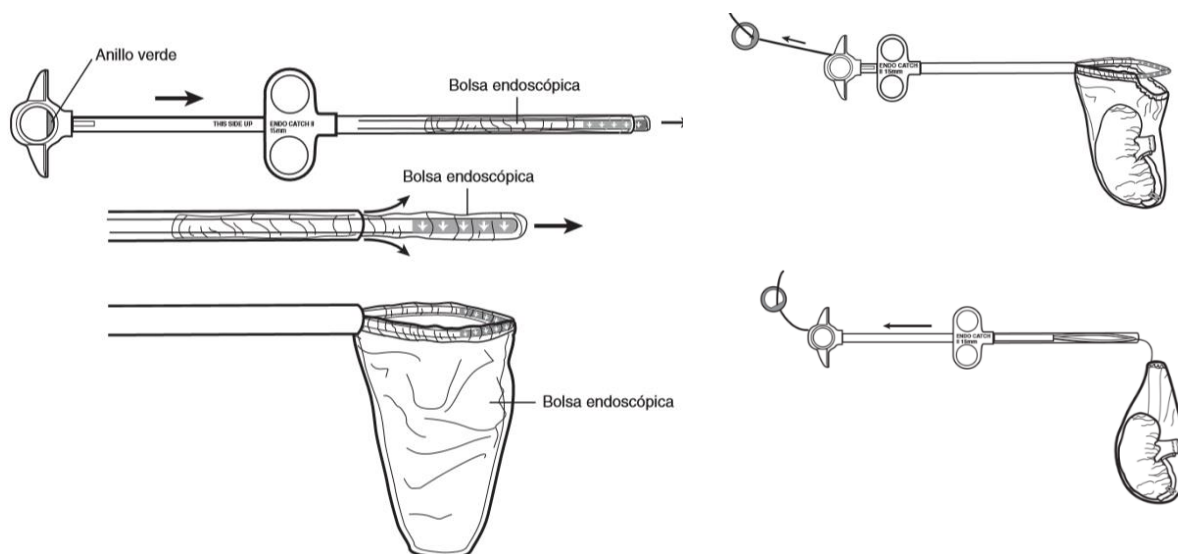


Figura 53. Esquema de la extracción de un órgano a través de endobags (Mishra, 2010).

Para finalizar la cirugía laparoscópica, procederemos a disminuir la presión de la cavidad abdominal y controlar la hemostasia. Luego, se quita parte del gas y extraemos los trócares secundarios mediante visión directa. A continuación, colocaremos al paciente en posición supina, observaremos si existen sangrado o hematomas y posteriormente retiraremos el laparoscopio (Laguna et al., 2005; Pasic, 2007).

Debemos de informar al paciente que la mayoría de las personas que se someten a esta cirugía presentan náuseas y vómitos una vez realizada la operación, posiblemente debido a la distensión del abdomen o al efecto irritante del gas medicinal (Mishra, 2010; De Mateo y Navarro, 2011).

Los vómitos se pueden prevenir mediante la administración de antieméticos como ondasetron y dexametasona y para el dolor postoperatorio se administran fármacos antiinflamatorios no esteroideos (AINEs).

También pueden presentar fiebre, malestar y sensibilidad abdominal, si estos síntomas empeoran deberemos de realizar un examen físico al paciente por si presenta complicaciones intestinales (Levy y Traynor, 2007).

CONCLUSIONES

Tras la revisión bibliográfica realizada, hemos llegado a las siguientes conclusiones:

- La principal finalidad de esta revisión recoge que, tanto en hospitales como en clínicas privadas, son los farmacéuticos hospitalarios los encargados de la compra, suministro, control y buen uso de estos productos sanitarios, permitiendo así, una mayor implicación en el equipo multidisciplinar del hospital. Por ello, el farmacéutico debe de estar al día e informado de dichas técnicas y productos.
- Al presentar numerosas ventajas con respecto a la cirugía abierta, posee innumerables aplicaciones.
- Al tratarse de pequeñas incisiones, ocasionan menor dolor postoperatorio, menor tiempo de recuperación permitiendo al paciente volver a su vida normal en pocos días, menor riesgo de infecciones y un mejor resultado estético.
- El objetivo de la cirugía laparoscópica no se basa en obtener un mejor resultado estético, si no de alcanzar las menores complicaciones después de la realización de una cirugía.
- Se espera que, en un futuro, con el desarrollo y avance de esta técnica, podamos conseguir una mejora de esta tecnología que, bien utilizada, puede traer innumerables beneficios.

BIBLIOGRAFÍA

- ✓ Arteaga I, Ramírez JA, Carrillo A. Concepto y evolución de la cirugía laparoscópica. En: Targarona EM, Feliu X, Salvador JL, editores. Cirugía endoscópica. 2ª ed. Madrid: Arán Ediciones, S.L.; 2010.p.37-45.
- ✓ Belda R, Artero CM, Rodríguez MM. Clasificación de las tecnologías instrumentales actuales en cirugía laparoscópica. Manual de instrumentación en cirugía laparoscópica. Madrid: Arán Ediciones, S.L.; 2011.p.61-68.
- ✓ Belda R, Ferrer M. Manual de instrumentación en cirugía laparoscópica. Madrid: Arán Ediciones, S.L.; 2011.
- ✓ Bishoff JT. Técnicas básicas en cirugía laparoscópica. En: Bishoff JT, Kavoussi LR, editores. Atlas de cirugía urológica laparoscópica. 1ª ed. Barcelona: Elsevier España, S.L.; 2008.p.1-23.
- ✓ Chejin AJ. Ergonomía en cirugía laparoscópica. En: Castañeda J, coordinador. Cirugía mínimamente invasiva en ginecología. Colombia: FLASOG; 2017.p.86-92.
- ✓ Cuaresma R, Benavides M, Buela E, Bignon H, Martínez-Ferro M. Uso de clips Hem-o-lock en apendicectomía laparoscópica de pacientes pediátricos. Cir Pediatr. 2009; 22:103-5.
- ✓ De Mateo P, Navarro S. Anestesia y cirugía laparoscópica. Manual de instrumentación en cirugía laparoscópica. Madrid: Arán Ediciones, S.L.; 2011.p.187-195.

- ✓ Díaz H, Arteaga I, Carrillo A. Neumoperitoneo: gases, insufladores y técnicas de realización. En: Targarona EM, Feliu X, Salvador JL, editores. Cirugía endoscópica. 2ª ed. Madrid: Arán Ediciones, S.L.; 2010. p.93-104.
- ✓ Ferrer M, Solvas MJ. Pinzería. Manual de instrumentación en cirugía laparoscópica. Madrid: Arán Ediciones, S.L.; 2011.p.43-51.
- ✓ García J, Arias M, Valencia E. Diseño de prototipo de simulador para entrenamiento en cirugía laparoscópica. Rev Inga Biomédica. 2011; 5(9): 13-19.
- ✓ Hucke J, Campo RL. Realización y complicaciones de la laparoscopia. En: Keckstein J, Hucke J, directores. Cirugía laparoscópica en ginecología. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2003.p.46-75.
- ✓ Hypolito O, Azevedo JL, Gama F, Azevedo O, Miyahira SA, Pires OC, et al. Efectos de la presión elevada del neumoperitoneo artificial sobre la presión arterial invasiva y los niveles de los gases sanguíneos. Rev Bras Anesthesiol. 2014; 64(2): 98-104.
- ✓ Keckstein J, Hucke J. Principios básicos de la cirugía laparoscópica. En: Keckstein J, Hucke J, directores. Cirugía laparoscópica en ginecología. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2003.p.3-29.
- ✓ Kolar M, Gasparini S, Minaudo V, Cabrera L. Sala de cirugía laparoscópica: equipos. En: Castañeda J, coordinador. Cirugía mínimamente invasiva en ginecología. Colombia: FLASOG; 2017.p.77-85.
- ✓ Laguna MP, Lagerveld B, de la Rosette J. Tácticas y trucos endourológicos en laparoscopia: Instrumental y generalidades. Arch Esp Urol. 2005; 58(8): 798-800.
- ✓ Laporte E, García-Monforte MN, Bejarano N. Óptica y elementos de visión. En: Targarona EM, Feliu X, Salvador JL, editores. Cirugía endoscópica. 2ª ed. Madrid: Arán Ediciones, S.L.; 2010. p.83-91.
- ✓ Levine R. Instrumentation and equipment. A practical manual of laparoscopy and minimally invasive gynecology. 2ª ed. United Kingdom: Informa Healthcare; 2007.p.19-36.
- ✓ Levy B, Traynor M. Complications of laparoscopy. A practical manual of laparoscopy and minimally invasive gynecology. 2ª ed. United Kingdom: Informa Healthcare; 2007.p.427-442.
- ✓ López-Torres J, Piedracoba D, Alcántara MJ, Simó T, Argente P. Factores perioperatorios que contribuyen a la aparición de dolor o náuseas y vómitos postoperatorios en cirugía laparoscópica ambulatoria. Rev Esp Anesthesiol Reanim. 2019; 66(4): 189-98.
- ✓ Martín J. Suturas en cirugía laparoscópica. En: Targarona EM, Feliu X, Salvador JL, editores. Cirugía endoscópica. 2ª ed. Madrid: Arán Ediciones, S.L.; 2010. p.115-125.
- ✓ Maturana V, Alcaraz A. Torre de laparoscopia y óptica. Descripción detallada. Manual de instrumentación en cirugía laparoscópica. Madrid: Arán Ediciones, S.L.; 2011.p.69-80.
- ✓ Medina J, Domínguez- Adame E, Franco JD. Cirugía laparoscópica. 2000; 68(4): 343-348.

- ✓ Merali N, Singh S. Abdominal access techniques (including laparoscopic access). 2018; 36(5): 220-7.
- ✓ Mishra RK. Libro de cirugía laparoscópica práctica. 2ª ed. Panamá: Jaypee-Highlights Medical Publishers; 2010.
- ✓ Morales S, Martín J, Cadet H. Fisiopatología del neumoperitoneo En: Targarona EM, Feliu X, Salvador JL, editores. Cirugía endoscópica. 2ª ed. Madrid: Arán Ediciones, S.L.; 2010. p.47-56.
- ✓ Moreno C, Pascual A, Picazo JS. Cirugía laparoscópica en situaciones especiales. En: Targarona EM, Feliu X, Salvador JL, editores. Cirugía endoscópica. 2ª ed. Madrid: Arán Ediciones, S.L.; 2010. p.73-79.
- ✓ Noguera JF. Innovaciones en cirugía mínimamente invasiva. En: Targarona EM, Trias M, Moreno C, editores. Cirugía laparoscópica a través de incisión única. 2ª ed. Barcelona: Marge Médica Books; 2012.p.19-29.
- ✓ Pareek G, Nakada SY. Grapado y reconstrucción en laparoscopia. En: Bishoff JT, Kavoussi LR, editores. Atlas de cirugía urológica laparoscópica. 1ª ed. Barcelona: Elsevier España, S.L.; 2008.p.24-40.
- ✓ Pasic R. Creation of pneumoperitoneum and trocar insertion techniques. A practical manual of laparoscopy and minimally invasive gynecology. 2ª ed. United Kingdom: Informa Healthcare; 2007.p.57-73.
- ✓ Pedraza L, López JC. Instrumental en laparoscopia En: Castañeda J, coordinador. Cirugía mínimamente invasiva en ginecología. Colombia: FLASOG; 2017.p.93-97.
- ✓ Pérez-Duarte FJ, Sánchez-Margallo FM, Díaz-Güemes I, Sánchez-Hurtado MA, Lucas-Hernández M, Usón J. Ergonomía en cirugía laparoscópica y su importancia en la formación quirúrgica. Cir Esp. 2012; 90(5): 284-91.
- ✓ Pérez-Lanzac A, Romero EJ, Álvarez-Ossorio JL. Dolor postoperatorio y resultados cosméticos de la nefrectomía minilaparoscópica frente a la técnica convencional. Actas Urol Esp. 2019; 43(3): 124-30.
- ✓ Pestana-Tirado RA, Moreno LR. Apéndice transumbilical: un nuevo abordaje quirúrgico. Rev Colomb Cir. 2004; 19(1): 54-68.
- ✓ Pollmann D, Wallwiener D, Bastert G, Resch W, Keckstein J. Instrumental y aparatología. En: Keckstein J, Huckle J, directores. Cirugía laparoscópica en ginecología. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2003.p.30-45.
- ✓ Ramírez JA, Carrillo A. Métodos de disección y hemostasia en cirugía laparoscópica En: Targarona EM, Feliu X, Salvador JL, editores. Cirugía endoscópica. 2ª ed. Madrid: Arán Ediciones, S.L.; 2010. p.127-134.

- ✓ Ramos V. Influencia de los modelos y curva de aprendizaje en los resultados clínicos del abordaje laparoscópico de la patología colorrectal. Tesis doctoral. Universidad de Oviedo. Departamento de cirugía y especialidades médico quirúrgicas. Oviedo. 2016.
- ✓ Recarte CL, Álvarez M, Gonzalez E, Corripio R, Vesperinas G. Uso de trocar óptico en cirugía bariátrica. Nuestra experiencia. 2015; 52:625-630.
- ✓ Richstone L, Kavoussi LR. Complicaciones de la cirugía laparoscópica. En: Bishoff JT, Kavoussi LR, editores. Atlas de cirugía urológica laparoscópica. 1ª ed. Barcelona: Elsevier España, S.L.; 2008.p.315-335.
- ✓ Rico MM, Alcaraz A. Breve historia de la cirugía laparoscópica. Manual de instrumentación en cirugía laparoscópica. Madrid: Arán Ediciones, S.L.; 2011.p.15-20.
- ✓ Rosenthal RJ, Moreno A, Szomstein S, Zundel N. Complicaciones del neumoperitoneo. En: Cervantes J, autor. Complicaciones en cirugía laparoscópica y toracoscópica. 1ª ed. México: Editorial Alfil; 2007.p.33-40.
- ✓ Ruiz JF. Entrada en cavidad, neumoperitoneo y trócares. Manual de instrumentación en cirugía laparoscópica. Madrid: Arán Ediciones, S.L.; 2011.p.33-41.
- ✓ Saadi JM, Odetto D. Histerectomía radical traquelectomía laparoscópica. En: Castañeda J, coordinador. Cirugía mínimamente invasiva en ginecología. Colombia: FLASOG; 2017.p.489-498.
- ✓ Szokol JW, Nitsun M. Implicaciones anestésicas en la cirugía laparoscópica. En: Frantzides C, Carlson M, editores. Atlas de cirugía mínimamente invasiva. Barcelona: Elsevier España, S.L.; 2009.p.245-251.
- ✓ Torres R, Marecos MC, Serra E. Generalidades de la cirugía laparoscópica, equipamiento e instrumental. Soc Argentina Cir Dig. 2009; 1:1-17.
- ✓ Vasco M, Rubio J. Consideraciones anestésicas para cirugía laparoscópica. En: Castañeda J, coordinador. Cirugía mínimamente invasiva en ginecología. Colombia: FLASOG; 2017.p.98-109.
- ✓ Zeni TM, Frantzides CT, Moore RE. Instrumentación en cirugía laparoscópica. En: Frantzides C, Carlson M, autores. Atlas de cirugía mínimamente invasiva. Barcelona: Elsevier España, S.L.; 2009.p.253-258.

Páginas webs:

- ❖ MedicalExpo – El salón online del sector médico sanitario. 2020. [En línea]. [Consultado en Abril 2020]. Disponible en: <https://www.medicalexpo.es/>
- ❖ Mölnycke. Una empresa líder en soluciones médicas a nivel mundial. 2020. [En línea]. [Consultado en Febrero 2020]. Disponible en: <https://www.molnycke.es/>
- ❖ Soma Technology. 2020. [En línea]. [Consultado en Abril 2020]. Disponible en: <https://www.somatechnology.com/spanish/>