

Universidad de Sevilla



**Facultad de Medicina
Departamento de Cirugía**

**Análisis prospectivo de la reproducibilidad,
seguridad y los tiempos quirúrgicos de la
colecistectomía por puerto único según una
nueva técnica estandarizada**

TESIS DOCTORAL

JESÚS CAÑETE GOMEZ

SEVILLA 2015

ANÁLISIS PROSPECTIVO DE LA REPRODUCIBILIDAD,
SEGURIDAD Y LOS TIEMPOS QUIRÚRGICOS DE LA
COLECISTECTOMÍA POR PUERTO ÚNICO SEGÚN UNA NUEVA
TÉCNICA ESTANDARIZADA

Autor: Jesús Cañete Gómez

Director: Dr. Salvador Morales Conde

Co-Director: Dra. María Socas Macías

Servicio de Cirugía General y del Aparato Digestivo.

HH. UU. Virgen del Rocío. Sevilla.

Departamento de Cirugía, Universidad de Sevilla



D. SALVADOR MORALES CONDE, Profesor Titular de Cirugía de la Facultad de Medicina de Sevilla, Doctor en Medicina y Jefe de Sección y D^a. MARÍA SOCAS MACÍAS, Profesora Asociada de la Facultad de Medicina de Sevilla y Doctora en Medicina, ambos del Servicio de Cirugía General y del Aparato Digestivo de los Hospitales Universitarios “Virgen del Rocío” de Sevilla

CERTIFICAN que, D. JESÚS CAÑETE GÓMEZ, Licenciado en Medicina y Cirugía por la Universidad de Sevilla, ha realizado bajo nuestra dirección el trabajo de investigación titulado “Análisis prospectivo de la reproducibilidad, seguridad y los tiempos quirúrgicos de la colecistectomía por puerto único según una nueva técnica estandarizada”, y que reúne las condiciones necesarias para optar al grado de Doctor por la Universidad de Sevilla.

En Sevilla a 14 de Marzo de dos mil trece.

Agradecimientos

Al Prof. Dr. D. Francisco Javier Padillo Ruiz, Jefe del Servicio de Cirugía General de los Hospitales Universitarios Virgen del Rocío, por su estímulo constante y su confianza permanente en mi trabajo.

Al Dr. D. Salvador Morales Conde, Jefe de la Unidad de Innovación y Cirugía Minimamente Invasiva y Cirugía Esofagogástrica de los Hospitales Universitarios Virgen del Rocío, por su apoyo constante y dirección de esta tesis además de ser un estímulo continuo y referente en mi aprendizaje en la cirugía mínimamente invasiva.

A la Dra. D^a. María Socas Macías, no sólo por su inestimable ayuda en la elaboración de esta tesis sino por ofrecerme además sus valiosos conocimientos y experiencia profesional, y por guiarme durante mi residencia con sus valores.

Al Dr. D. Antonio Barranco Moreno y la Dra. D^a. Virginia Gómez Cabeza de Vaca por la colaboración que me han brindado en todo momento con su participación activa en este estudio.

A mis padres, hermano, amigos y Paloma

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN:	1
- Colelitiasis	2
o 1. Morfología y composición	3
o 2. Factores de riesgo	3
▪ 2. 1. Edad	3
▪ 2. 2. Predisposición genética y étnica	4
▪ 2. 3. Sexo	4
▪ 2. 4. Embarazo	4
▪ 2. 5. Fármacos	5
▪ 2. 6. Historia familiar	5
▪ 2. 7. Obesidad	6
▪ 2. 8. Pérdida de peso	6
▪ 2. 9. Nutrición parenteral total	6
▪ 2. 10. Diabetes Mellitus	6
▪ 2. 11. Lípidos séricos	7
▪ 2. 12. Cirrosis	7
▪ 2. 13. Disminución de la actividad física	7
▪ 2. 14. Enfermedad de Crohn	7
o 3. Factores protectores	8
▪ 3. 1. Ácido ascórbico	8
▪ 3. 2. Café	8
▪ 3. 3. Proteínas vegetales	8
▪ 3. 4. Grasas poliinsaturadas y monoinsaturadas	8
- Indicaciones de colecistectomía	9
o 1. Colelitiasis asintomática	9
▪ 1. 1. Seguimiento y riesgo de complicaciones	9
▪ 1. 2. Riesgo de la colecistectomía	10
▪ 1. 3. Excepciones al manejo conservador.	
Tratamiento quirúrgico de la colelitiasis asintomática	10
o 2. Colelitiasis sintomática	11
▪ 2. 1. Cuadros clínicos derivados de la colelitiasis	12
- Historia de la colelitiasis y origen histórico de la colecistectomía	15

- El origen de una nueva época: la colecistectomía laparoscópica	26
o 1. El origen de la laparoscopia y el desarrollo de la colecistectomía laparoscópica	26
- Anatomía de la vía biliar	29
o 1. Vías biliares en general	29
o 2. Variantes anatómicas de los conductos hepáticos	30
o 3. Vía biliar extrahepática	34
o 4. Vía biliar accesoria. Vesicula biliar	40
o 5. Estructuras del pedículo hepático en relación con la vía biliar principal	44
- Complicaciones del tratamiento quirúrgico de la colelitiasis	46
o 1. Complicaciones del abordaje laparoscópico	46
o 2. Clasificación de las lesiones de la VBP	47
o 3. Manejo de las lesiones biliares	49
- La evolución de la cirugía mínimamente invasiva	54
o 1. Mini-laparoscopia	54
▪ 1. 1. Limitaciones de la mini-laparoscopia	55
▪ 1. 2. Análisis de las indicaciones	57
▪ 1. 3. Aspectos técnicos	58
o 2. Cirugía asistida por robot	62
▪ 2. 1. Historia de la cirugía abdominal asistida por por robot (Da Vinci®)	63
▪ 2. 2. El sistema robótico	64
▪ 2. 3. Instrumental quirúrgico	67
▪ 2. 4. Indicaciones	67
▪ 2. 5. ¿Desde aquí hasta dónde?	68
o 3. Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery (NOTES)	70
▪ 3. 1. Estado actual	71
▪ 3. 2. Desarrollo	72
▪ 3. 3. Inconvenientes	73
▪ 3. 4. Reflexiones acerca de la cirugía transluminal	73
▪ 3. 5. Experiencia en seres humanos	74
o 4. Laparoendoscopic Single-Site Surgery (LESS)	78
▪ 4. 1. Introducción	78

▪	4. 2. Historia de la cirugía por un solo puerto	78
▪	4. 3. Nomenclatura	78
▪	4. 4. Consenso	80
▪	4. 5. Selección de pacientes	82
▪	4. 6. Técnica quirúrgica	82
▪	4. 7. Instrumentación	84
•	4. 7. 1. Instrumentos flexibles y articulados	84
▪	4. 8. Dispositivos	87
•	4. 8. 1. Triport	88
•	4. 8. 2. Quadport	90
•	4. 8. 3. Airseal	91
•	4. 8. 4. SILS	92
•	4. 8. 5. UNI-X	93
•	4. 8. 6. X-CONE	94
•	4. 8. 7. ENDOCONE	95
•	4. 8. 8. SINGLE-SITE LAPAROSCOPY	96
•	4. 8. 9. GELPORT	96
•	4. 8. 10. OCTO-PORT	97
▪	4. 9. Sistemas de visión	98
▪	4. 10. Aplicaciones clínicas	100
▪	4. 11. Ventajas e inconvenientes	103
▪	4. 12. Estudios clínicos y evolución de sus resultados	104
	II. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	108
	III. HIPÓTESIS	110
	IV. OBJETIVOS	114
	V. PACIENTES Y MÉTODO	117
-	Material	118
○	1. Criterios de inclusión y exclusión	118
-	Cirujanos incluidos en el estudio	119
-	Material quirúrgico	120
○	1. Material común usado para todo el estudio	120
○	2. Material utilizado para la colecistectomía por puerto único	

según la técnica estandarizada	121
○ 3. Material disponible para cirujanos que no conocen la técnica estandarizada	122
○ 4. Material utilizado para la colecistectomía convencional	123
- Método	125
○ 1. Desarrollo de la técnica estandarizada	125
○ 2. Centro de desarrollo	126
○ 3. Grupos del estudio	126
○ 4. Preparación preoperatoria del paciente	130
○ 5. Plan de trabajo	130
○ 6. Técnica quirúrgica colecistectomía por puerto único según técnica estandarizada	131
○ 7. Formación en la colecistectomía por puerto único	134
▪ 7. 1. Enseñanza de la técnica estandarizada	134
▪ 7. 2. Formación en el grupo no conocedor de la técnica estandarizada	136
○ 8. Variables a estudio	136
▪ 8. 1. Variables demográficas y antecedentes	136
▪ 8. 2. Tiempo quirúrgico	137
▪ 8.3. Seguridad de los diferentes pasos del procedimiento quirúrgico	137
○ 9. Método estadístico	141
 V. RESULTADOS	 142
- Estudio A	143
○ 1. Resultados demográficos	143
▪ 1. 1. Edad	143
▪ 1. 2. Sexo	143
▪ 1. 3. Índice de masa corporal (IMC)	144
▪ 1. 4. Distancia xifo-umbilical	144
▪ 1. 5. Presencia de adherencias a vesícula biliar	145
▪ 1. 6. Indicación de colecistectomía	146
○ 2. Resultados operatorios y postoperatorios	146
▪ 2. 1. Tiempo operatorio	146

▪	2. 2. Puntos de fascia y tamaños de la incisión	158
▪	2. 3. Seguridad del procedimiento	158
•	2. 3. 1. Exposición de arteria y conducto	
•	cístico antes de su sección	158
•	2. 3. 2. Sangrado de la arteria cística	159
•	2. 3. 3. Complicaciones intraoperatorias	159
•	2. 3. 4. Complicaciones postoperatorias	160
•	2. 3. 5. Estancia hospitalaria	161
•	2. 3. 6. Incidencias en el material y posición del paciente	161
•	2. 3. 7. Aplicación de la escala de seguridad	163
-	Estudio B	165
○	1. Resultados demográficos	165
▪	1. 1. Edad	165
▪	1. 2. Sexo	165
▪	1. 3. Índice de masa corporal (IMC)	166
▪	1. 4. Distancia xifo-umbilical	166
▪	1. 5. Presencia de adherencias a vesícula biliar	167
▪	1. 6. Indicación de colecistectomía	168
○	2. Resultados operatorios y postoperatorios	168
▪	2. 1. Tiempo operatorio	168
▪	2. 2. Seguridad del procedimiento	172
•	2. 2. 1. Exposición de arteria y conducto	
•	cístico antes de su sección	172
•	2. 2. 2. Complicaciones intra y postoperatorias	173
▪	2. 3. Estancia hospitalaria	173
VI.	DISCUSIÓN	174
-	La importancia del critical view	177
-	La importancia de la estandarización de las técnicas quirúrgicas y la disminución de la curva de aprendizaje en cirugía	180
-	Las claves de la técnica desarrollada para la realización de la colecistectomía por puerto único	183

- Análisis crítico de los resultados	187
○ 1. Tiempos quirúrgicos	187
○ 2. Seguridad del procedimiento y calidad de la cirugía	189
○ 3. Análisis de los resultados respecto a la literatura	190
VII. CONCLUSIONES	198
VIII. BIBLIOGRAFÍA	201

I. INTRODUCCIÓN

I. INTRODUCCIÓN

Las nuevas tecnologías siguen abriéndose paso en todos los ámbitos de nuestra vida, llegando incluso a afectar la forma en que llevamos a cabo los diferentes procedimientos quirúrgicos. Nuestro objetivo como cirujanos al aplicar estas nuevas tecnologías, persigue realizar los mismos procedimientos pero de una forma menos agresiva, minimizando con ello el daño sobre la pared abdominal, disminuir la morbilidad asociada a técnicas complejas, y por último, realizar técnicas menos mutilantes para nuestros pacientes pero que sean igual de efectivas que los procedimientos aceptados actualmente.

COLELITIASIS

La litiasis biliar o colelitiasis es una enfermedad que se caracteriza por la presencia de cálculos en el interior de la vesícula biliar. Es una de las patologías más frecuentes en aparato digestivo y una de las causas principales de morbilidad en la sociedad occidental, llegando a presentarse en hasta un 12% de la población adulta mediterránea. Su prevalencia en la población general es de aproximadamente un 10-15% en Estados Unidos y en Europa^{1,2}, pero la incidencia aumenta conforme a la edad, de manera que es posible encontrar cálculos en la vesícula biliar hasta en un 50% de mujeres y un 15 % de hombres mayores de 60 años.

En cuanto a la epidemiología los datos de los diferentes estudios epidemiológicos muestran una modesta diferencia en cuanto a la prevalencia de colelitiasis en diferentes poblaciones; estas diferencias pueden ser a nivel genético, medioambientales, o ambas. En general la colelitiasis es aproximadamente dos veces más frecuente en mujeres, y aproximadamente un 10% de la población tiene colelitiasis. Muchas series indican que la prevalencia de colelitiasis en mujeres con edades comprendidas entre 20 y 55 años varía de un 5% hasta un 20%, y en aquellas mayores de 50 años se estima en torno a 25-30% (Sleizenger).

El tratamiento de elección de la colelitiasis sintomática es la colecistectomía. Su tratamiento quirúrgico se ha ido perfeccionando durante las últimas décadas, llegándose a una verdadera revolución con la introducción de la

colecistectomía laparoscópica, técnica que en muy pocos años ha desplazado a la colecistectomía tradicional.

1. MORFOLOGÍA Y COMPOSICIÓN

La litiasis biliar está compuesta mayoritariamente por litiasis de colesterol, litiasis negra o litiasis pigmentaria.

Las litiasis de colesterol son las más comunes. Están compuestas de colesterol en su totalidad o en su mayor parte. Al microscopio se aprecia que estos cálculos están compuestos de cristales de colesterol monohidrato unidos por una matriz de mucina con un núcleo negro de sales de calcio de bilirrubina no conjugada.

La litiasis pigmentaria negra está compuesta por bilirrubinato cálcico o compuestos poliméricos de calcio y cobre, así como una gran cantidad de mucina. No se presenta con una estructura cristalina regular. Ocurre más frecuentemente en pacientes cirróticos o con hemólisis crónicas.

La litiasis pigmentaria marrón está compuesta por sales de calcio y bilirrubina no conjugada, con cantidades variables de colesterol y proteínas. Estas litiasis están asociadas a infecciones. Las bacterias presentes en la vía biliar producen glucuronidasas que hidrolizan el ácido glucurónico³. El resultado es la formación de sales de calcio de bilirrubina no conjugada con ácidos biliares no conjugados y ácidos grasos de cadena larga⁴. El examen microscópico muestra el citoesqueleto de bacterias, siendo necesario el antecedente de infección para la formación de litiasis.

2. FACTORES DE RIESGO

2. 1. Edad

La litiasis biliar raramente se disuelve espontáneamente, es más, la prevalencia acumulada aumenta con la edad. Además, la secreción de colesterol a la vía biliar se incrementa con la edad, mientras que la formación de ácidos biliares disminuye, por tanto la bilis se vuelve más litogénica con la edad.

2. 2. Predisposición genética y étnica

La predisposición genética a presentar colelitiasis no está claramente demostrada. No hay duda de que la genética desempeña un papel importante en la patogenia de la litiasis biliar, pero la influencia genética es multifactorial y varía entre poblaciones debido a que hay factores físicos que son determinantes de la formación de cálculos. Dentro de una población los familiares de primer grado presentan una prevalencia 4 a 5 veces superior al resto de la población⁵. Han sido descubiertos varios genes asociados a la formación de cálculos y genes protectores en ratones^{5,6}. La importancia de estos genes en la formación de litiasis en humanos está aún por establecer.

Los indios Pima en el sur de Arizona ejemplifican una población de alto riesgo con una prevalencia de colelitiasis en mujeres del 70%. Otras poblaciones de riesgo son los países escandinavos, Alaska, Canadá, Bolivia y Chile⁷.

2. 3. Sexo

Como ya se ha comentado previamente, la prevalencia de colelitiasis es mayor en mujeres en todos los grupos de edad^{8,9}. La diferencia entre mujeres y varones es particularmente importante en adultos jóvenes¹⁰. La razón fundamental estriba en los embarazos y los esteroides sexuales.

2. 4. Embarazo

El embarazo es el mayor factor de riesgo para el desarrollo de cálculos de colesterol. El riesgo está relacionado con la frecuencia y el número de embarazos. En un estudio, por ejemplo, se apreció una prevalencia de colelitiasis aumentada en 1,3% en nulíparas frente a un 12,2% en múltiparas¹¹.

Las hormonas sexuales inducen una variedad de cambios fisiológicos en el sistema biliar que acaba secretando bilis muy saturada de colesterol, lo que promueve la formación de cálculos. Esto es debido fundamentalmente a la inducción de la secreción de colesterol por parte de los estrógenos, exceso de producción de ácidos biliares hidrofílicos y un vaciamiento más lento debido a la progesterona^{12,13}. Estos cambios se

normalizan en uno o dos meses tras el parto. En el postparto el 61% de casos con barro biliar se resuelven y aproximadamente el 30% de las litiasis menores de 10 mm desaparecen¹¹.

2. 5. Fármacos

1. Estrógenos: cabría diferenciar entre hombres y mujeres. El tratamiento con estrógenos en la mujer va a generar una hipersecreción de colesterol a la bilis y reducción de la síntesis de ácidos biliares. En el hombre va a provocar únicamente un aumento de la secreción de colesterol a la bilis^{14,15}.

2. Clofibrato: va a reducir la concentración de ácidos biliares como resultado de una supresión de la actividad de la 7-hidroxilasa y un descenso de la actividad de la Acil-CoA colesterol transferasa; el resultado será un incremento de la secreción de colesterol libre a la bilis¹⁶.

3. Contraceptivos orales: incrementan la secreción de colesterol¹⁷.

4. Progestágenos: disminuyen la actividad de la Acil-CoA colesterol transferasa, incrementan la secreción de colesterol y generan un enlentecimiento del vaciamiento de la vesícula.

5. Ceftriaxona: precipita creando una sal insoluble compuesta de calcio y ceftriaxona¹⁸.

6. Octreótido: disminuye la motilidad de la vesícula biliar¹⁹.

2. 6. Historia familiar

Hay estudios que sugieren que la genética tiene un papel importante en el desarrollo de litiasis biliar²⁰. La gran variabilidad de coledolitiasis entre diferentes grupos étnicos puede ser debida a variabilidad genética, así como a hábitos dietéticos y culturales.

2. 7. Obesidad

La obesidad es un factor de riesgo bien definido para el desarrollo de colelitiasis, presumiblemente debido al aumento en la síntesis de colesterol y secreción a la vía biliar. El riesgo es particularmente alto en mujeres y más en pacientes con obesidad mórbida²¹⁻²³.

2. 8. Pérdida de peso rápida

La pérdida de peso rápida es también un factor de riesgo de colelitiasis. Altos porcentajes de litiasis se han descrito en dietas hipocalóricas^{24,25}. Son más frecuentes en mujeres caucásicas.

El mecanismo de formación no está claramente delimitado. Parece estar relacionado con un aumento de la mucina y el calcio en la bilis. Además estos pacientes son más propensos a ser sintomáticos; un 28% de los pacientes pueden llegar a precisar colecistectomía urgente²³.

La profilaxis con ácido ursodesoxicólico parece ser efectiva y reduce el riesgo de formación de litiasis durante la pérdida de peso rápida²⁶.

2. 9. Nutrición parenteral total

Está asociada a un aumento de desarrollo de colecistitis sin cálculos, así como colelitiasis. La frecuencia de barro biliar también es alta, con diagnóstico de la misma incluso a las tres semanas de iniciada la nutrición parenteral total²⁷. El defecto fisiológico más importante es la estasis biliar por hipomotilidad debido al ayuno prolongado. También se ha apreciado un defecto en la relajación del esfínter de Oddi.

2. 10. Diabetes mellitus

La diabetes mellitus parece estar asociada a un aumento en la formación de litiasis biliar según demuestran algunos estudios²⁸. El mecanismo que predispone a litiasis no está del todo claro. Hay dos posibles factores: la hipertrigliceridemia y la neuropatía

autonómica, que va a desencadenar estasis biliar²⁹.

2. 11. Lípidos séricos

El papel preciso de los lípidos séricos en la formación de litiasis no está del todo claro. Parecen estar asociadas con apolipoproteínas E4 y aumento de triglicéridos³⁰. Por otro lado existe una asociación negativa entre colelitiasis y el colesterol ligado a lipoproteínas de alta densidad (HDL). No hay evidencia que concluya una relación directa entre el colesterol sérico y la colelitiasis³¹.

2. 12. Cirrosis

Es un factor de riesgo mayor para colelitiasis. Un análisis multivariable demostró que el riesgo aumenta en pacientes con estadio Child B y C de cirrosis (independientemente de la causa) y en pacientes con elevado índice de masa corporal. El incremento de formación de litiasis es debido a múltiples factores: reducción de síntesis y transporte de sales biliares y de bilirrubina no conjugada, aumento de los estrógenos y una mala respuesta a la contracción de la vesícula biliar durante las comidas^{32,33}.

2. 13. Disminución de la actividad física

La actividad física está relacionada con el descenso de riesgo de colelitiasis sintomática³⁴.

2. 14. Enfermedad de Crohn

La prevalencia de colelitiasis en pacientes con enfermedad de Crohn está aumentada. Se ha llegado a detectar hasta un 26% de prevalencia de litiasis biliar en dicha población, lo que es dos veces más frecuente que en la población general^{35,36}. La litiasis de los pacientes con enfermedad de Crohn ileal suele ser pigmentaria debido al aumento de la concentración de bilirrubina conjugada, bilirrubina no conjugada y calcio

en la vesícula biliar secundaria a la alteración de la circulación enterohepática³⁷.

3. FACTORES PROTECTORES

Existen una serie de factores dietéticos que parece que tengan relación con una menor formación de colelitiasis.

3. 1. Ácido ascórbico

Hay diversos estudios acerca de la relación entre la historia de colelitiasis sintomática o asintomática y los niveles de ácido ascórbico en sangre. Niveles de ácido ascórbico superiores a 27 mol/l presentan un 13% menos de prevalencia de patología litiásica³⁸. Por razones poco claras esto no es cierto en hombres. El beneficio del ácido ascórbico parece estar relacionado con su efecto a nivel del catabolismo del colesterol.

3. 2. Café

El consumo moderado de café ha sido asociado con una reducción en el riesgo de colelitiasis sintomática³⁹. Individuos que llegan a beber dos o tres tazas de café diarias tienen aproximadamente un 40% menos de riesgo de desarrollar colelitiasis sintomática.

3. 3. Proteínas vegetales

Se ha visto el consumo de proteínas vegetales en el contexto de una dieta de ajuste energético como un factor protector para colecistectomía⁴⁰.

3. 4. Grasas poliinsaturadas y monoinsaturadas

El consumo de grasas poliinsaturadas y monoinsaturadas en el contexto de una dieta está asociado con la reducción del riesgo de formación de colelitiasis⁴¹.

INDICACIONES DE COLECISTECTOMÍA

1. COLELITIASIS ASINTOMÁTICA

La colelitiasis asintomática se define como la existencia de cálculos vesiculares puestos de manifiesto incidentalmente en pacientes en los que se realiza una prueba de imagen abdominal, en busca de otras afecciones abdominales en los que no presentan síntomas interpretados como secundarios a litiasis. Esta definición implica que debemos saber cuales síntomas son específicos de los cálculos vesiculares.

1. 1. SEGUIMIENTO Y RIESGO DE COMPLICACIONES

No ha habido ningún estudio de seguimiento a largo plazo desde la formación del primer cálculo hasta la muerte del paciente, por razones obvias. En Dinamarca, los cálculos biliares asintomáticos fueron detectados por tamizaje (screening) ecográfico, haciéndose luego un seguimiento durante 11 años. Las tasas de complicación (pancreatitis aguda, ictericia obstructiva, colecistitis) son 0.2–0.8% al año. Sin embargo, algunas de las conclusiones de este estudio han sido criticadas por Heaton, quien sugirió que la selección de la cohorte no cumplía con todo el rigor metodológico, habiéndose retirado a los pacientes sintomáticos precozmente para cirugía⁴².

El estudio italiano (GREPCO) sugiere una tasa anual de complicaciones de 0.3–1.2%, si los cálculos son asintomáticos inicialmente, y 0.7–2% al año si los cálculos son inicialmente sintomáticos⁴³.

El riesgo de presentar cáncer de vesícula es 0.3% en 30 años en un estudio, y 0.25% para mujeres y 0.12% para hombres en otro estudio, en un período similar. Algunos estudios sugieren un riesgo mucho mayor de cáncer cuando los cálculos tienen más de 3 cm de tamaño. Hay estudios en animales que sugieren la existencia de otros co-factores para el desarrollo del cáncer.

Es muy infrecuente encontrar cáncer de vesícula sin cálculos, excepto en la rara afección de pólipos adenomatosos. Se ha demostrado que la colelitiasis, especialmente si se acompaña de colonización bacteriana crónica, atraviesa la secuencia de inflamación crónica - metaplasia - displasia - neoplasia. Muchos estudios han monitoreado los cambios morfológicos con marcadores genéticos.

1. 2. RIESGOS DE LA COLECISTECTOMÍA

El riesgo de mortalidad global por colecistectomía varía de 0.14 a 0.5% en diferentes series, dependiendo de la edad y el estado de salud de los pacientes⁴⁴⁻⁴⁶. Actualmente existen evidencias que muestran que la colecistectomía produce un riesgo levemente menor de cáncer de colon derecho en mujeres después de los 15 años de operadas. También hay un aumento del reflujo biliar gastroesofágico y de diarrea después de la colecistectomía (en pacientes con síndrome de colon irritable y deposiciones disminuidas de consistencia). Además del riesgo de mortalidad global de la colecistectomía hay un problema permanente y tal vez creciente de lesión del tracto biliar con su morbilidad asociada a largo plazo. En un metanálisis con más de 78.747 colecistectomías laparoscópicas la incidencia de LIVB varió entre un 0,36-0,47%⁴⁷. Este es otro argumento de peso contra la colecistectomía laparoscópica en cálculos biliares asintomáticos.

Además de la morbimortaliad de la cirugía, y dada la supuesta frecuencia y disfuncionalidad del transportador apical de ácidos biliares sodio dependiente (ASBT) 1-2% de los pacientes sufren de diarrea crónica después de su colecistectomía, y requieren secuestradores de ácidos biliares para su manejo.

1. 3. EXCEPCIONES AL MANEJO CONSERVADOR. TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DE LAS COLELITIASIS ASINTOMÁTICAS

Actualmente se acepta la indicación de colecistectomía en caso de colelitiasis asintomática únicamente en las siguientes situaciones:

a. Los pacientes con cálculos vesiculares conocidos que vivan en regiones del mundo muy remotas, lejanas al tratamiento medico, para evitar complicaciones.

b. La colecistectomía en pacientes asintomáticos con litiasis vesicular debe ser considerada en individuos que habiten en regiones de alto riesgo de cáncer, como Chile y Bolivia en América del Sur.

c. Los pacientes con inmunosupresión, por ejemplo, luego de un transplante. Estos pacientes pueden tener un riesgo mucho mayor de presentar una complicación como una colangitis. Asimismo, drogas como ciclosporina A y tacrolimo (FK 506) son

también prolitogénicos, ya que disminuyen la función de la bomba que extrae las sales biliares (BSEP).

d. Los pacientes que presentan diabetes insulino-dependiente no tienen una mayor prevalencia de cálculos, pero en la ancianidad tiene un mayor riesgo de desarrollar complicaciones inflamatorias.

e. Los pacientes con pérdida de peso rápida, los cicladores de peso y aquellos que tienen mayores riesgos de complicaciones en general.

f. Los pacientes con vesículas calcificadas en 'porcelana', ya que también tienen un mayor riesgo de evolucionar hacia un cáncer.

2. COLELITIASIS SINTOMÁTICA

La mayoría de los pacientes que presentan colelitiasis no tienen sintomatología y sus cálculos permanecen silentes, como hemos desarrollado en el punto anterior. Los expertos consideran que el riesgo de la extirpación quirúrgica de la vesícula es mayor que el riesgo de no tratar los cálculos silentes. Cuando la colelitiasis comienza a dar sintomatología, es cuando consideramos que estamos ante una enfermedad.

El síntoma cardinal de la colelitiasis sintomática es el cólico biliar. El cólico biliar es un tipo de dolor abdominal intenso, de carácter creciente localizado en el hipocondrio derecho con irradiación hacia la espalda y el hombro derecho, que puede acompañarse de náuseas. A pesar de su nombre, el dolor suele ser de carácter sordo y continuo, no cólico. Este tipo de dolor suele presentarse tras la ingesta de comidas grasas.

El dolor del cólico biliar habitualmente dura menos de 4 horas. La fiebre y los síntomas sistémicos son infrecuentes; la duración del dolor más allá de cuatro horas, o asociado a síntomas sistémicos indicarán el desarrollo de una colecistitis aguda litiásica.

La colelitiasis a veces, es la fuente de algunos síntomas achacados a pacientes con dispepsia. De todas formas tal asociación debiera hacerse cuidadosamente, ya que la colelitiasis puede coexistir de forma silente en pacientes con dispepsia, y siendo más frecuentes otras causas de dispepsia. Un meta-análisis que incluía 21 estudios

controlados, que investigaban la asociación entre colelitiasis y dispepsia, concluyeron que la colelitiasis era lo que probablemente provocaba los síntomas en pacientes con dolor abdominal localizado en hemiabdomen superior sin reparar en el lado (odds ratio 2)⁴⁸. Otras características de la dispepsia (como flatulencia, eructos y regurgitación) no se asociaban con la colelitiasis. Náuseas y vómitos e intolerancia a determinados alimentos (pero no intolerancia a grasas), eran predictivos de colelitiasis (odds ratio de 1,4). En un estudio de cohortes, que incluía a 2481 pacientes que se sometieron a colecistectomía electiva, los síntomas de dispepsia (tales como flatulencia, eructos, y ardores) persistían con mayor frecuencia que los síntomas biliares⁴⁹.

Resultados similares se encontraron en un gran estudio prospectivo realizado en Italia, en el que la colelitiasis se asoció con dolor epigástrico o en hipocondrio derecho, y en menor grado con intolerancia a fritos o grasas⁵⁰. La ausencia de ardores en pacientes con dolor epigástrico o en el hipocondrio derecho incrementaban la probabilidad de enfermedad biliar. Los investigadores construyeron un algoritmo de clasificación en el que la probabilidad de presentar cálculos se basaba en estos datos clínicos. Como ejemplo, un paciente con dolor en epigastrio o en hipocondrio derecho sin ardores, con dolor irradiado a hombro derecho, que le obliga a descansar, que ocurre tras las comidas, y que no mejora con la defecación, tiene un 93% de probabilidades de tener colelitiasis.

2. 1. CUADROS CLÍNICOS DERIVADOS DE LA COLELITIASIS:

Una vez que el paciente experimenta el primer episodio de síntomas, la posibilidad de volver a tener nuevos episodios de mayor gravedad es mayor, lo que indica la necesidad de tratamiento.

- a) **Cólico biliar:** Éste es el síntoma más frecuente conocido como dolor biliar. Se caracteriza por ataques episódicos de dolor abdominal, que se localiza con mayor frecuencia en el hipocondrio derecho, justo bajo el reborde de las costillas, pero que también puede sentirse en la espalda y hombro derecho. El cólico biliar habitualmente está producido por la contracción de la vesícula tras una comida grasa, que bloquea el conducto cístico al introducirse los cálculos en él. Cuando la vesícula se distiende varias horas tras la comida, los cálculos

habitualmente vuelven a caer en la vesícula desde el cístico y cede el dolor. Otros síntomas asociados son las náuseas, vómitos, e intolerancia a alimentos grasos.

- b) **Colecistitis aguda:** El dolor biliar recurrente y el bloqueo del conducto cístico puede evolucionar hacia su obstrucción total, causando la inflamación de la vesícula (colecistitis aguda). En los cólicos biliares los síntomas disminuyen en unas horas, sin embargo en las colecistitis agudas los síntomas permanecen asociándose con la aparición de fiebre. Estamos entonces ante un proceso más serio, requiriendo atención médica inmediata. En tales casos, los pacientes requieren hospitalización, donde se tratará al paciente con sueroterapia intravenosa, analgesia, y antibióticos. La extirpación de la vesícula es recomendable durante el ingreso. Sino se trata la colecistitis conducirá a la necrosis de la pared vesicular con consiguiente perforación, poniendo en peligro la vida del enfermo.

- c) **Otras complicaciones de la colelitiasis:** Las otras complicaciones ocurren si los cálculos migran a través del conducto cístico y bloquean el conducto biliar (coledocolitiasis) provocando ictericia, con o sin dolor, También puede ocurrir la infección de la vía biliar (colangitis aguda) produciendo dolor, ictericia y fiebre. Condición que requiere una intervención urgente, con idea de extraer la coledocolitiasis y desobstruir la vía biliar (habitualmente CPRE). La inflamación aguda del páncreas (pancreatitis aguda), que se manifiesta con un dolor abdominal intenso epigástrico y con irradiación en cinturón o hacia la espalda, también se puede producir como consecuencia de la migración de los cálculos y la obstrucción transitoria del conducto de drenaje pancreático. Si el conducto biliar permanece bloqueado durante mucho tiempo, se puede producir un daño hepático irreversible, desembocando la situación en una cirrosis biliar secundaria.

- d) **Sintomatología dudosamente relacionada con la colelitiasis:** Sintomatología del tipo de flatulencia, eructos y ardores, suelen achacarse a la presencia de colelitiasis ya que esta es muy frecuente y esta presente en la mayoría de los pacientes. Pero esta asociación suele ser errónea, indicando estos síntomas la presencia de otro tipo de patología gastrointestinal, como reflujo gastroesofágico

o dispepsia. Por otro lado, los episodios de náuseas y vómitos, así como la intolerancia a grasas, sí son sugestivos de colelitiasis, aunque también puedan ser debidos a otras causas.

Así, además de las indicaciones referidas en los pacientes con colelitiasis asintomática presentan indicación de colecistectomía aquellos pacientes con sintomatología típica y presencia de colelitiasis, sobre todo cuando presentan síntomas recurrentes o complicaciones derivadas (colecistitis, pancreatitis, ictericia secundaria a coledocolitiasis, etc). El riesgo de recurrencias y complicaciones está en torno al 70%⁵¹.

Otro grupo de pacientes sería los que se presentan con síntomas atípicos y colelitiasis. En ellos debe hacerse diagnóstico diferencial con otros cuadros clínicos. Si no se encuentra otra causa, pueden ser tratados como colelitiasis sabiendo que la tasa de persistencia de los síntomas es muy alta.

HISTORIA DE LA COLELITIASIS Y ORIGEN HISTÓRICO DE LA COLECISTECTOMÍA⁵²⁻⁷²

Su origen griego lo ratifica etimológicamente: chole, bilis y lithos, piedra. Los padecimientos de la vesícula biliar han aquejado al hombre desde tiempos inmemoriales (Figura 1). Sus manifestaciones clínicas varían desde un florido cuadro doloroso abdominal hasta un hallazgo incidental imagenológico.

Mucho antes del Imperio Romano se conocía de la existencia del hígado y las vías biliares, dándoles una connotación divina. Las primeras menciones escritas se remontan a Egipto 3,000 años a. C. en los papiros. En Mesopotamia se pensaba que el hígado era el asiento del alma. Muchos hígados de animales eran usados por los oráculos para la adivinación, incluso hay modelos de hígados de ovejas con inscripciones e interpretaciones de varias anomalías,

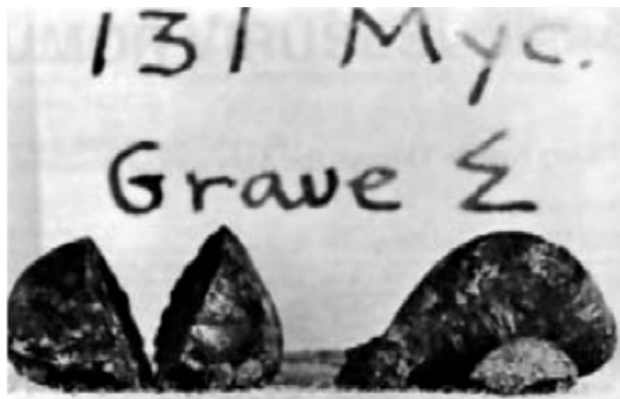


Fig. 1. Litos biliares de una momia procedente de Micenas. (1600 a.C.)

estos modelos eran de cerámica o piedra; incluso se encontró un modelo en bronce, en Piacenza, con inscripciones etruscas que se usaba con propósitos adivinatorios.

En el museo del Royal College of Surgeons en Londres, existió la momia de la princesa Amenón de la 21ª dinastía (1,500 a. C.) que conservaba el hígado y una gran vesícula con 30 cálculos en ella, lamentablemente fue destruida durante un bombardeo en la Segunda Guerra Mundial.

Erisístratos de Julis y Herófilo, prominentes miembros de la escuela de Alejandría, señalan los primeros hallazgos producto de las autopsias realizadas en ese sitio.

Para algunos investigadores la primera descripción de la enfermedad por cálculos biliares se remonta al siglo IV a. C. y corresponde a los últimos días en la vida de Alejandro el Grande, quien murió en el año 323 a. C. probablemente por las complicaciones de un episodio de colecistitis aguda o crónica agudizada. Soroanus de

Efeso realizó el primer intento por diferenciar a la enfermedad biliar en sus diversos aspectos.

Alejandro de Tralles (525-605) informó de la existencia de cálculos biliares intrahepáticos y realiza la primera descripción de litos biliares en el humano (Fig. 2), aunque también se encuentra descrita en el papiro de Ebers (Fig. 3).



Fig. 2. Alejandro de Tralles



Fig. 3. Descripción de Ictericia y cólico biliar en el papiro de Ebers

Rhazes (841-920) describió los cálculos biliares en diversos animales. Avicena (980-1037) describió las fistulas biliares que ocurrían después del drenaje de abscesos de la pared abdominal.

Una de las áreas topográficas más frecuentemente involucrada en procedimientos quirúrgicos es la que corresponde a las vías biliares extrahepáticas, incluyendo a la vesícula, porque la patología de éstas es una de las razones más comunes de la cirugía abdominal.

Durante incontables centurias, la colecistitis crónica litiásica y sus complicaciones asolaron a la humanidad, siendo en múltiples ocasiones la causa



Fig. 4. F. Antonio Benivieni

de diferentes condiciones desde dolor crónico hasta la muerte por sepsis, pasando por la ictericia obstructiva, la colangitis y la pancreatitis. Sin embargo, los conocimientos clínicos y los progresos terapéuticos han tenido lugar durante los últimos 600 años; la descripción por primera ocasión de la colecistolitiasis en el hombre se debe al patólogo Florentino Antonio Benivieni (1443-1502) en 1480 y se refirió a ella como una enfermedad del tracto biliar con cálculos en la cubierta del hígado y en la túnica de la vesícula biliar (Fig.4). Aunque ya en 1341 Gentile da Foligno había demostrado la presencia de cálculos en una autopsia, Andreas Vesalius (1514-1564) describe los cálculos biliares y sus consecuencias. Otro cirujano anatomista que describió la vesícula y las vías biliares fue Gabriello Fallopio (1523-1562), aunque es más conocido por algunas otras estructuras que llevan su nombre. Realdo Colombo de Cremona (1510-1559) realizó la autopsia al cuerpo de San Ignacio de Loyola y encontró múltiples cálculos biliares tanto intra como extrahepáticos, incluso hay la sospecha de que alguno de ellos erosionara la vena porta.

Jean Fernel (1497-1558) describe las características físicas de los cálculos y Marcellus Donatus menciona la presencia de cálculos en el vómito y las heces. En 1630 Giuseppe Zembeccari (1655-1728) mostró que la vesícula no era un órgano esencial para la vida. En 1658 Francis Glisson (1597-1677) describe sus propias crisis dolorosas, secundarias a litiasis vesicular, “que sólo se pueden eliminar con la muerte” (Fig.5). En 1670 Michael Etmüller efectúa las primeras colecistectomías en animales de experimentación.



Fig. 5. Francis Glisson

Thomas Sydenham (1624-1689) ha sido erróneamente acreditado con el descubrimiento de la enfermedad calculosa, aunque la realidad es que consideraba al episodio doloroso como un síntoma de histeria.

Thomas Bartholin (1618-1680), danés que junto con Glisson probaron que la función mayor del hígado era la producción de bilis. Joenisius en 1676 hace la primera colecistolitotomía al extraer cálculos de una fistula biliar después del drenaje espontáneo de un absceso abdominal.

Fabricius Hildanus (1560-1624) en 1618, en Berna, extrajo varios cálculos de una vesícula enferma, hecho referido posteriormente por Johannes Frabicius Thudichum, apoyando tal situación ya que diversos autores señalaban esto como un hecho de autopsia. En 1677 Teckoff también muestra que la vesícula biliar no es indispensable para la vida. En 1687 Stalpert von der Wiel drena un absceso abdominal en un paciente con historia de dolor abdominal crónico y encuentra cálculos biliares. En 1767 Herlin extirpa las vesículas a perros y gatos.

En 1733, Jean Louis Petit observó cálculos biliares en un absceso y sugiere que si aparece enrojecimiento de la piel del abdomen, con relación a un episodio de cólico vesicular, el cirujano debe abrir la zona, eliminar los cálculos y dejar la fistula; para 1743, el renombrado cirujano parisiense realiza con éxito tal procedimiento, limitando sus intervenciones a mejorar un poco lo que la naturaleza ya había realizado, esto era hacer más eficiente el drenaje de los abscesos perivesiculares que se habían abierto espontáneamente al exterior y la eliminación de los cálculos a través de los trayectos de las fistulas colecistocutáneas. Albrecht von Haller (1708-1777), en Berna, publica su “Opúscula Patológica” en donde describe los cálculos biliares encontrados en autopsias. Abraham Vater (1684-1751) hace y publica correlaciones clínico-patológicas en la enfermedad biliar.

En agosto de 1798, August Gottlieb Richter (1742-1812) construyó el primer litotriptor para fragmentar los cálculos, triturándolos. En 1859, Johann Ludwig Wilhelm Thudichum (1828-1901) propone y realiza la colecistostomía en dos tiempos, primero la vesícula era suturada en la pared abdominal a través de una pequeña incisión y varios días después se abría ésta para extraer los cálculos, sin contaminar la cavidad peritoneal. La idea original de la colecistostomía (incisión no estoma) proviene de John Stough Bobbs (1809-1870), quien el 15 de julio de 1867 efectuó este procedimiento en una paciente que operó en busca de un quiste de ovario y resultó tener colecistitis crónica litiásica.

J. Marion Sims (1813-1883) debe recibir el crédito por el diseño, perfeccionamiento y ejecución de la primera colecistostomía al construir un estoma en la vesícula biliar en forma electiva; se trató de una mujer norteamericana de 45 años quien vivía en París y tenía historia de cólico vesicular de un año de evolución, desarrolló ictericia y un abultamiento en el borde inferior del hígado, Sims puncionó y

aspiró la masa obteniendo 32 onzas de un líquido café oscuro, provocando la mejoría del cuadro. Diecinueve días más tarde, el 18 de abril de 1878, efectuó la colecistostomía en un tiempo utilizando el spray carbólico de Lister. Una semana después de la operación, la paciente falleció por una hemorragia interna masiva. Dos meses después, en junio de 1878, Theodor Emil Kocher (1841-1917) realizó la primera colecistostomía con éxito (Fig. 6) y un año más tarde Robert Lawson Tait (1845-1899), en la Gran Bretaña, hace lo propio.

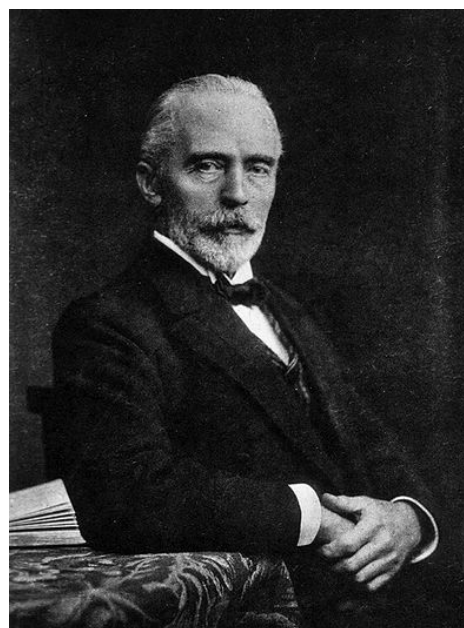


Fig. 6. T. Emil Kocher

Mientras algunos cirujanos buscaban la mejor forma de construir fístulas colecistocutáneas Carl Johann August

Langenbuch señalaba “ellos están ocupados con el producto de la enfermedad, no con la enfermedad misma”, es decir, se convenció de que la vesícula biliar formaba los cálculos y que por lo tanto extirpándola se eliminaba la causa y no sólo el producto, que era la conducta terapéutica en boga en esa época, representando el tratamiento definitivo.

Por lo que respecta al tratamiento médico de las crisis dolorosas de la colecistitis que representaban la exacerbación del cuadro crónico, éste constaba de varias medidas como el calor local con compresas, la administración de belladona y el colgar de los pies al paciente (con la esperanza de desimpactar los cálculos), además del uso de narcóticos en cantidades progresivas que llevaba a los pacientes a convertirse en adictos. Con la aparición de la anestesia (1846) y la antisepsia (1867) fue posible desarrollar la cirugía biliar.



Fig. 7. C.J. August Langenbuch

Carl Johann August Langenbuch, nació en Kiel el 20 de agosto de 1846, sus primeros estudios los cursó en el gimnasio local y en 1865 ingresó a la Universidad de

Kiel a estudiar medicina (Fig. 7). Se graduó en 1869 con una disertación sobre la ruptura de la aorta obteniendo el grado de Doctor en Medicina a los 23 años.

Después de su graduación se convirtió en el asistente de Johannes Friedrich August von Eschschsch (1823-1908) y al tener que cumplir con el servicio militar tomó parte activa en la guerra franco-prusiana y al terminar ésta, en 1871, regresó a la vida civil como asistente del profesor Max Wilms (1827-1918) en el Bethanien Krankenhaus de Berlín. En 1873, a instancias de su preceptor, fue nombrado director del Lazarus Krankenhaus, hospital en el cual desarrolló todas sus actividades y que sólo la muerte lo hizo dejar. Al ocupar dicho puesto, Langenbuch estuvo en íntimo contacto tanto con los aspectos clínicos como los quirúrgicos, además las experiencias previas de Zambecari y Teckoff, quienes habían mostrado que la vesícula no era un órgano indispensable para la vida, mantenían ocupados sus pensamientos. En los años previos había realizado colecistectomías en animales observando que éstos no morían y, por otro lado, al hacer la necropsia en un ahogado encontró que había ausencia congénita de la vesícula, concluyendo y reafirmando que el hombre podía vivir sin dicho órgano. Después de varios años de disecciones en cadáver, desarrolló la técnica quirúrgica para la extirpación de la vesícula biliar. Usaba una incisión subcostal derecha con una extensión a lo largo del borde externo del recto anterior del abdomen, formando una “T”, el resto del procedimiento era muy similar a como se realiza actualmente la llamada colecistectomía convencional. Seguramente su planificación fue sumamente cuidadosa y trató de cubrir todos los ángulos para evitar los accidentes y complicaciones, así el 15 de julio de 1882 se efectuó la intervención quirúrgica en un hombre de 43 años de nombre Wilhelm Daniels, con historia de cólico biliar de 16 años de evolución, quien había perdido unos 35 kilogramos de peso y era un adicto irredento a la morfina. Después de cinco días de laxantes y enemas, así como varios episodios de dolor abdominal por día, la operación se llevó a cabo sin contratiempos ni incidentes. Primero la vesícula biliar fue drenada y un vaso venoso sangrante fue ligado con catgut; se encontró una vesícula crónicamente inflamada, de paredes gruesas y con dos cálculos de colesterol. Al día siguiente el paciente se encontraba afebril, sin dolor y fumando un cigarro (puro), al 12º día empezó a ambular y dejó el hospital a las seis semanas, habiendo ganado peso. Para algunos médicos de la época, Langenbuch produjo la curación casi milagrosa de un paciente incapacitado por muchos años debido al dolor abdominal crónico, en cambio para otros no era otra cosa que una mera mutilación de

los pacientes para tratar de que abandonaran la dependencia a la morfina.

El edificio del Lazarus Krankenhaus aún existe y el sitio en donde se efectuó la operación pudiera ser una habitación del segundo piso ahora convertida en cocina. La construcción se ubicaba en el sector francés del alguna vez Berlín occidental y estuvo separada del infame muro por una estrecha calle; desde su planta superior, a través de las ventanas, hacia el sur, se puede observar parte del edificio que ocupó el Charitie Krankenhaus, sitio en donde Bernhard von Langenbeck (1810-1887) trabajó y enseñó a jóvenes médicos que con el tiempo se convirtieron en talentosos cirujanos como Theodor Billroth (1829-1894), Friedrich Trendelenburg (1844-1925), Ernest von Bergmann (1836-1907) y muchos otros que le han dado grandeza a la cirugía.

El informe del caso y del procedimiento se efectuó en el Berliner Klinische Wochenschrift, el 27 de noviembre de 1882. Inicialmente hubo una oposición sistemática al concepto y la controversia se inició entre los defensores de la colecistostomía, encabezados por Lawson Tait, y la colecistectomía de Langenbuch.

En 1890, aproximadamente 20 cirujanos habían realizado 47 operaciones y para 1897 el número de colecistectomías era cercano a 100 y con una mortalidad menor a 20%, mientras que con la colecistostomía se mantenían cifras de 30% o mayores.

El 11 de marzo de 1901, Langenbuch presentó en la sesión del “Friei Vereinigung der Chirurgen Berlins” una conferencia sobre el tratamiento quirúrgico de la peritonitis generalizada, la cual fue seguida de una tormentosa discusión. Durante la noche del 8 al 9 de junio de ese mismo año, Can Johann August Langenbuch murió de peritonitis generalizada como consecuencia de un episodio de apendicitis aguda, a la edad de 55 años.

Como señala alguno de sus biógrafos “en la cirugía de las vías biliares, Langenbuch pensó en todo, situación que lo convirtió en el maestro y hasta ahora continúa siendo uno de los mayores expertos, pues fue el primero en diseñar las “ectomías” y quien dio las instrucciones detalladas para la colecistectomía, la coledocotomía, la coledocoduodenoanastomosis y la colangioenteroanastomosis”, de tal forma que el Geheimer Sanitätsrat Profesor Doctor se convirtió en uno de los más grandes pioneros de la cirugía moderna.

En 1884, J. Knowsley Thorton (1845-1904), en la Gran Bretaña, eliminó el ajejo

temor de lesionar las vías biliares con su manipulación. En cierta ocasión encontró dos cálculos en el colédoco que trituró con unas pinzas suaves cubiertas con caucho que generalmente se utilizaban en los casos de pólipos nasales y para esto no tuvo que abrir las vías biliares; el paciente estuvo icterico durante una semana, cediendo el cuadro al momento en que todos los fragmentos fueron evacuados al intestino. Dos meses después de este afortunado evento, Thorton se animó a abrir la vía biliar y extraer los cálculos, siendo ésta la primera coledocolitotomía. Aparentemente el mismo procedimiento fue hecho más o menos al mismo tiempo en Norteamérica por Robert Abbe (1851- 1928). Sin embargo, de acuerdo con otros informes, Ludwig T. Courvoisier (1843-1918) fue el primer cirujano que extrajo con éxito un calculo de la vía biliar, en enero de 1890. Otra complicación de la colecistolitiasis es el íleo biliar, descrito por primera ocasión por Thomas Bartholin en 1654, y posteriormente en el siglo XIX por Broussais (1827) y Monad (1838).

Por algún tiempo la colecistostomía continuó siendo popular en Inglaterra y en los Estados Unidos de América, pero la colecistectomía pronto fue ganando adeptos en Alemania y Suiza gracias a cirujanos como el mismo Carl Langenbuch, Ludwig T. Courvoisier, Justus van Ohage y Hugo von Unge. En 1896, Halsted reporta sus primeras colecistectomías en los Estados Unidos.

Así transcurrieron 103 años y algo que parecía inamovible sufrió una fuerte sacudida, que si bien no conmovió a los cimientos, sí modificó la estructura. El 12 de



Fig. 8. Dr. Erich Mühe

septiembre de 1985, Erich Mühe (Fig. 8), cirujano general de la ciudad de Böblingen, cercana a Stuttgart, en Alemania, efectuó la primera colecistectomía por laparoscopia. Llegar a esto no fue algo fortuito ni resultado de la improvisación, entusiasmado por los trabajos y publicaciones de Kurt Semm y Lukichev, ideó la técnica y los instrumentos para extraer la vesícula por el abordaje laparoscópico. Después de numerosas pruebas en cadáveres y animales de experimentación se decidió a efectuar el procedimiento en una paciente de 41 años con colecistolitiasis muy sintomática. Se usaron tres

orificios: uno umbilical y dos suprapúbicos, a través de ellos se introdujeron el “galloscope” (Fig. 9), que consistía en un sistema óptico de visión lateral con varias lentes y un prisma, así como conductos para la insuflación del gas para el neumoperitoneo y para la introducción de los instrumentos quirúrgicos, los dos trócares se hicieron utilizando tubos de aluminio usados en la estructura de bicicletas. Al hacerse público el procedimiento su licencia fue revocada, pero esto fue por poco tiempo y para marzo de 1987 había operado con éxito a 94 pacientes. También en ese mismo 1985, en Argentina, Aldo Kleiman efectuaba colecistectomías laparoscópicas en forma experimental (ovejas). Entre 1987 y 1988 Phillipe Mouret en Lyon, François Dubois en París y Jacques Perissat en Bourdeaux efectúan colecistectomías laparoscópicas con las limitaciones propias de los equipos iniciales. A partir de finales de 1989 se inició la

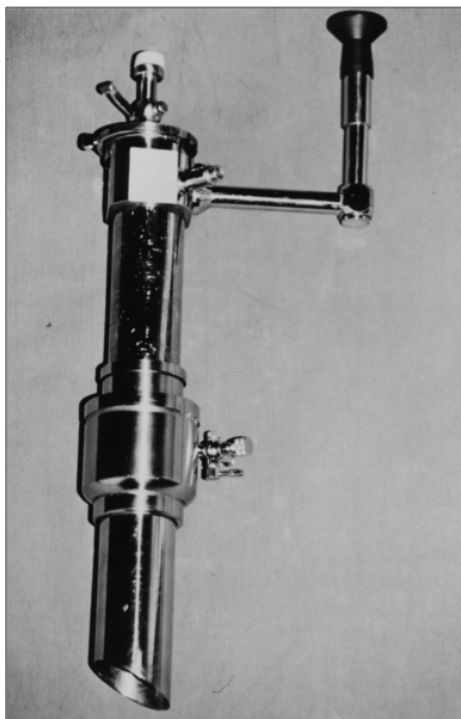


Fig. 9. Galloscope-Laparoscope

difusión masiva del procedimiento, debido al interés de las casas comerciales que producían tanto los instrumentos de óptica como el instrumental quirúrgico. En 1991, J. B. Petelin y E. Phillips efectúan la primera coledocotomía laparoscópica.

A través de los años numerosos cirujanos y anatomistas han estado ligados al estudio del hígado, páncreas y las vías biliares, siendo en muchas ocasiones perpetuado este conocimiento al llevar su nombre alguno de dichos elementos.

Francis Glisson (1597-1677) se graduó de la Universidad de Cambridge en 1634 y dos años después se hizo acreedor a la “Regius Chair of Physics”, puesto que sólo dejó a su muerte, 31 años más tarde. En 1654 escribió su “Anatomía Hepatis”,

en donde hizo la primera descripción completa de la cápsula que envuelve al hígado y sus estructuras internas, aunque ya antes esto había sido notado, como consta en una carta de Johannus Walaenes a Thomas Bartholin, en 1640. También fue el primero en describir el mecanismo esfinteriano alrededor del orificio del colédoco distal.

Johann Georg Wirsung (1600-1643), natural de Baviera, quien le informa en una carta a Jean Riolan de la Universidad de París, en 1642, del hallazgo del conducto

pancreático en el humano, después de que un año antes su alumno Moritz Hoffman (1622-1698) efectuó la disección del conducto pancreático en un gallo. Jacob Benignus Winslow (1669-1760), danés de nacimiento y que estudió medicina en la Universidad de París, describió el orificio que comunica la cavidad peritoneal con el espacio retrogástrico o trascavidad de los epiplones.

Giovanni Dominico Santorini (1681-1737), nativo de Venecia y graduado de la Universidad de Pisa, en 1701, describió el segundo conducto pancreático.

Abraham Vater (1684-1751), nació en Wittenberg, describió un tubérculo en el cual desembocaban dos conductos en el duodeno y en la primera hoja de la disertación también aparece el nombre de Paul Gottlob Berger.

Lorenz Heister (1683-1758), nació en Frankfurt-am-Main, estudió en las universidades de Giessen, Leyden y Amsterdam, pero se graduó de la Universidad de Helmstedt, en 1719, describió las válvulas del conducto cístico.

Robert Hartmann (1831-1893), anatomista alemán, describió la bolsa de la vesícula en donde se origina el conducto cístico.

Theodor Kocher (1841-1915) nacido en Berna, y dedicado a la cirugía abdominal. Describió el uso de la incisión subcostal para la realización de la colecistectomía, a la vez que diseñó un método para esfínteroplastia y la maniobra para movilizar el duodeno.

Ludwig T. Curvoisier (1843-1918), nativo de Basilea, disertó ampliamente sobre las diferentes formas de ictericia obstructiva y algunos lo señalan como el primero en describir la remoción de un cálculo en el colédoco.

César Roux (1857-1934), natural de Suiza (cantón de Vaud), describió la derivación biliodigestiva que lleva su nombre, colédoco o hepaticoyeyunoanastomosis desfuncionalizada.

James Rutherford Morrison (1853-1939), escocés de origen, graduado de la Universidad de Edimburgo, describió el espacio localizado entre la cara inferior del hígado y la porción externa del riñón derecho.

Jean François Calot (1861-1944), nació en Arrens, Francia, y estudió en la

Universidad de París, su tesis doctoral la llamó “De la colecystectomie” y estuvo terminada en 1890; en ella describe el triángulo formado por el conducto cístico, la arteria del mismo nombre y el conducto hepático.

Ruggero Oddi (1864-1913), nació en Perugia, se graduó en Florencia y su tesis versó sobre el esfínter que lleva su nombre y el funcionamiento del mismo.

Otros eventos que fueron modificando el abordaje diagnóstico y que tuvieron repercusiones terapéuticas fueron la visualización de los elementos anatómicos y su patología, estas investigaciones se iniciaron en 1898 cuando A. Buxbaum, de Karlsbad, Austria, informó de la presencia de imágenes de cálculos biliares en placas radiográficas simples del abdomen, aunque también señala que en numerosas ocasiones esto no es posible lograrlo. Posteriormente, en 1921, Burkhardt y Müller empiezan a obtener imágenes inyectando medios de contraste iodados por punción de la vesícula; en 1923, Warren Cole y Evarts Graham crean la colecistografía oral. En 1932, Pablo L. Mirizzi y C. Q. Losada de Córdoba, Argentina, describen e informan la colangiografía transoperatoria; sin embargo, esto no se ha detenido, se ha mantenido en evolución constante dando lugar a la colangiografía transhepática por punción, a la colangiopancreatografía retrógrada endoscópica y a la colangiorresonancia o la colangiogrammagráfia, entre otros.

EL ORIGEN DE UNA NUEVA ÉPOCA: LA COLECISTECTOMÍA LAPAROSCÓPICA

1. EL ORIGEN DE LA LAPAROSCOPIA Y EL DESARROLLO DE LA COLECISTECTOMÍA LAPAROSCÓPICA

Se cree que la primera persona que usó la refracción de la luz para visualizar un órgano interno fue el médico árabe Abulkasim (936-1013), quien es considerado uno de los padres de la cirugía moderna.

En el siglo XIX, en Frankfurt (Alemania), Philip Bozzini describe un “endoscopio” formado por una lámpara, un espejo y una vela; esto le permitiría a Bozzini realizar cistoscopias rudimentarias y ver ciertas patologías como litiasis y tumores vesicales. A este instrumento lo llamó “conductor de luz” (lichtleiler) (Fig. 10).

En 1875 Jean Desormeaux mejora el endoscopio de Bozzini, reemplazando la vela por una lámpara de Keroseno, y aumentando el número de espejos para mejorar la calidad de visión.

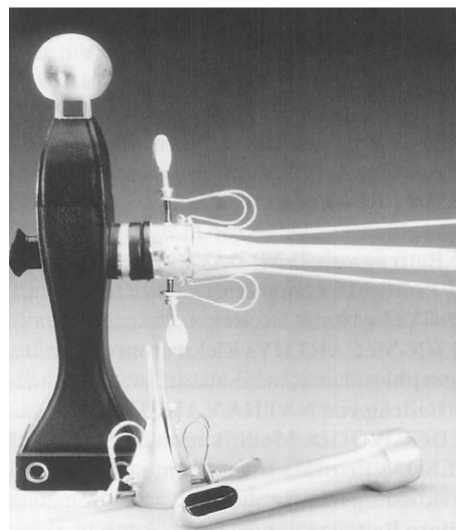


Fig. 10. Conductor de luz

Los sistemas de espejos quedan en desuso cuando se desarrollan los instrumentos de luz interna. Los primeros de éste tipo en emplearse en medicina consistían en un asa de platino incandescente, calentado eléctricamente. Este instrumento poseía el riesgo de provocar graves quemaduras por lo que se idearon complicados sistemas de enfriamiento con agua, transformando el aparato en algo prácticamente inutilizable, por lo engorroso de su manejo.

La exploración del interior de nuestro organismo se inicia con la presentación del cistoscopio por Maximilian Nitze en la Real e Imperial Sociedad de Medicina de Viena en 1879, instrumento mejorado en 1886 por Leiter al adaptarle una pequeña lámpara incandescente de Edison⁷³.

En 1897, Nitze modifica el cistoscopio agregándole al un canal de trabajo, con lo

que desde entonces se amplía el espectro de posibilidades para el método, pudiéndose realizar toma de biopsias o tratamientos endoscópicos rudimentarios.

Fue George Kelling, en Dresde, quien utilizó el cistoscopio urológico descrito por Nitze, lo introdujo a través de un orificio abierto en la pared abdominal de un perro con la finalidad de inspeccionar el contenido intestinal, a esta técnica de exploración la denominó “celioscopia” y presentó los resultados en el Congreso de la Sociedad Médica y de Biología germana, en Hamburgo en septiembre de 1901⁷⁴. Por la misma fecha Dimitri Ott, un ginecólogo de San Petersburgo, describió la “ventroscopia” con la que visualizaba el interior de la cavidad a través de una cánula iluminada por un fotóforo frontal. En 1910, en Estocolmo, H. C. Jacobeus⁷⁵ emplea el cistoscopio en humanos lo introduce en el abdomen a través de un trocar tras distender la cavidad con agua o aire indistintamente, para explorar su interior y denominó al método “Laparoscopia”, técnica que reprodujo en el tórax. En 1911 Berheim, de Estados Unidos, publicó un trabajo titulado «Organoscopia: cistoscopia de la cavidad abdominal»⁷⁶. En 1916 Goetze desarrolla una aguja de punción para mejorar la insuflación de aire; Ordoff, en 1920, perfecciona la punta y la convierte en piramidal para facilitar su penetración; Stone desarrolló un dispositivo valvular en el trocar para impedir la salida del gas. En 1929 Kalk introduce mejoras en las ópticas y crea la de 135° con visión oblicua; Zollikofer, en 1934, utiliza dióxido de carbono en lugar de aire para la insuflación abdominal, de modo que disminuye el riesgo de embolia gaseosa y la irritación peritoneal⁷⁷.

En 1938 el húngaro Janos Veress, médico internista de Viena, diseña una aguja atraumática para la creación de neumotórax, que posee una vaina externa con la punta en bisel y un estilete interno romo que se exterioriza en el momento de penetrar en la cavidad abdominal con lo que evita dañar los órganos internos razón por la cual fue adoptada inmediatamente para la producción del neumoperitoneo previo a la introducción de los trocares y por último Kurt Semm⁷⁸, un ginecólogo de Kiev, describe el insuflador automático y en 1966 la realización de procedimientos quirúrgicos bien elaborados, además de diseñar un gran número de instrumentos de corte, coagulación, ligadura y sutura para poder llevar a cabo esta cirugía, por lo que se le considera el “Padre de la Laparoscopia” y desde ese momento la laparoscopia entra de lleno en el campo de la ginecología.

En 1987 Mouret⁷⁹ presenta un trabajo sobre colecistectomía laparoscópica y en

1989 lo hacen Dubois⁸⁰, Reddick y Olsen⁸¹; estos dos últimos muestran los excelentes resultados obtenidos en 200 colecistectomías laparoscópicas lo que desata el interés de todos los cirujanos generales por este método quirúrgico.

Así, como hemos desarrollado, desde la introducción de la colecistectomía laparoscópica en 1985⁸² rápidamente se convirtió en el método preferido para la extracción quirúrgica de la vesícula biliar aunque sin pruebas de superioridad con respecto a la colecistectomía laparotómica convencional⁸³. Esta popularidad ascendente se basó en diversas razones, como los porcentajes supuestamente inferiores de morbilidad y de complicaciones, y una recuperación postoperatoria más rápida en comparación con la colecistectomía abierta, a pesar de un aumento evidente de las lesiones de la vía biliar. En los estudios no aleatorios, la colecistectomía laparoscópica parecía superior que la colecistectomía abierta^{47,84,85} pero debido a la no asignación al azar, se realizaron estudios posteriores para su corroboración.

En el momento actual la colecistectomía laparoscópica es considerada el patrón oro para el tratamiento de la colelitiasis⁸⁶⁻⁸⁸ y su introducción en nuestro sistema sanitario es prácticamente universal. En una encuesta de la Asociación Española de Cirujanos contestada por 106 Servicios de Cirugía y 855 cirujanos, el 99% de los encuestados eligió la colecistectomía laparoscópica como la técnica de primera elección en el tratamiento de la colelitiasis⁸⁹.

ANATOMÍA DE LA VÍA BILIAR

En los comienzos del abordaje laparoscópico se produjo un incremento de las lesiones de la vía biliar. Por ello, y de cara a minimizar el riesgo de este tipo de lesiones, se considera fundamental conocer la anatomía del árbol biliar y de sus posibles variables anatómicas, así como realizar una correcta exposición de las estructuras (maniobra de la bandera) y disección del triángulo de Calot antes de realizar ninguna maniobra irreversible.

1. VIAS BILIARES EN GENERAL

La vía biliar transporta la bilis elaborada por el hígado hasta el tubo digestivo (Fig. 11). Se llama vía biliar intrahepática a la porción ubicada dentro de este órgano.

Una vez que emerge por la cara inferior del hígado, se continúa como vía biliar extrahepática. La vía biliar intrahepática está formada por los canaliculos segmentarios, que se originan a partir de cada uno de los segmentos hepáticos descritos por Couinaud^{90,91}. Estos canaliculos confluyen respetando la distribución segmentaria dando origen a dos conductos: uno derecho, formado por la confluencia de los conductos de los sectores paramediano y lateral del lóbulo derecho, y uno izquierdo, más

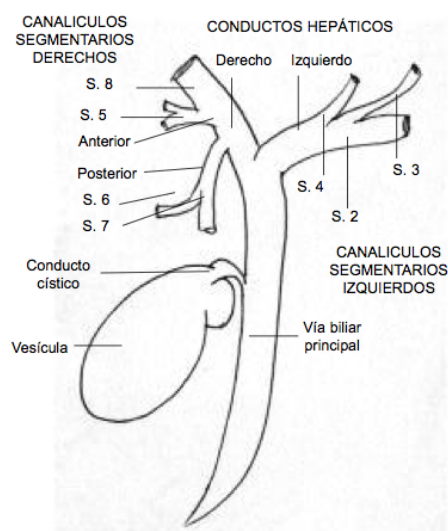


Fig.11. Vía biliar intra y extrahepática

variable, formado por la confluencia de los canaliculos segmentarios 2; 3 y 4. El conducto hepático derecho se ubica por delante de la rama derecha de la vena porta; el izquierdo es más largo y se ubica en el surco transverso del hígado también en posición preportal, por delante de la rama izquierda de la vena porta. Ambos conductos confluyen en la cara inferior del hígado, donde se ubican superficialmente, formando la vía biliar principal. Se encuentran cubiertos por la placa hiliar, engrosamiento de la cápsula de Glisson que resulta de la coalescencia de las fascias vasculares del pedículo hepático y el epiplón menor. La placa hiliar debe ser disecada y retraída para poder

abordar la confluencia de los conductos hepáticos. Las variaciones en la conformación de la vía biliar son muy frecuentes. Healey y Schroy en 1953⁹², en su clásico estudio anatómico en 100 corrosiones hepáticas, sentaron las bases para el estudio de la arborización biliar; si bien en esa época constituían una mera curiosidad anatómica, con el avance de la cirugía hepática de los últimos años han cobrado importancia tanto en lo que hace a la cirugía derivativa biliar como en lo referente a trasplantes.

2. VARIANTES ANATÓMICAS DE LOS CONDUCTOS HEPÁTICOS⁹²⁻⁹⁷.

a.-Conducto hepático derecho y sus afluentes

Ocasionalmente no se forman los conductos hepáticos derecho e izquierdo como se los describe clásicamente, sino que canaliculos segmentarios pueden desembocar directamente en la vía biliar principal.

En el lóbulo derecho se reconocen un conducto biliar anterior y otro posterior; de la confluencia de ambos, se origina el conducto hepático derecho. Sin embargo, el conducto hepático derecho único, formado como clásicamente se lo concibe por la unión de los conductos anterior y posterior, se observa únicamente en alrededor del 70% de los casos (Fig. 12).

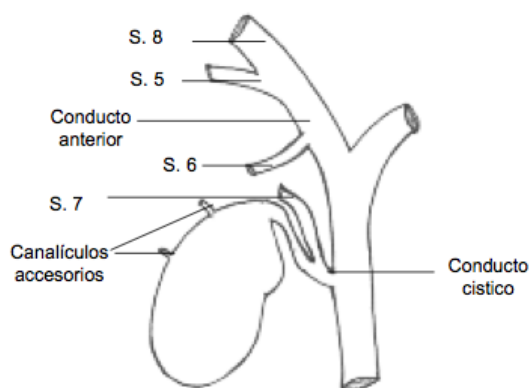


Fig. 12. Variaciones en conducto hepático derecho.

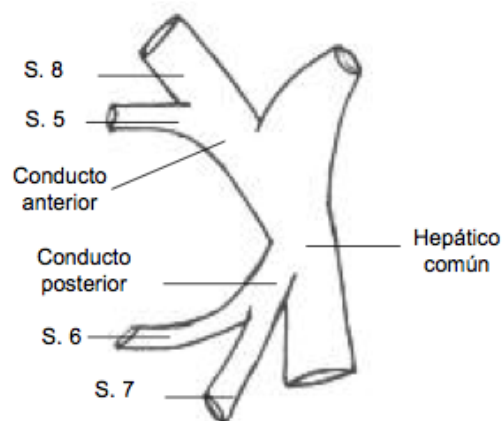


Fig. 13. Conducto post. en hepático común

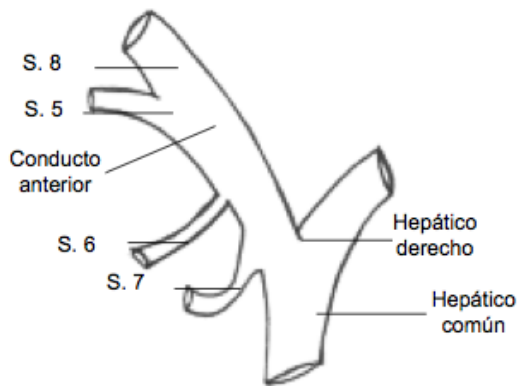


Fig. 14. Canalículos 6 y 7 desembocando en hepático dcho.

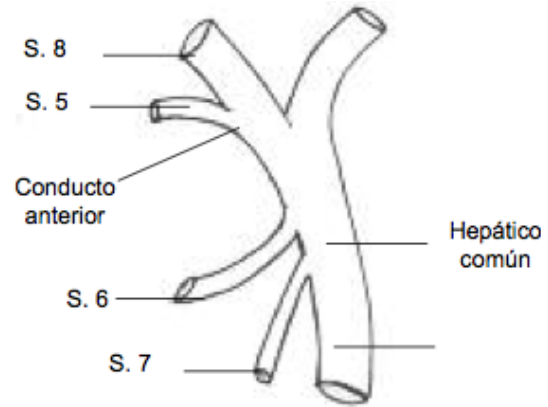


Fig. 15. Canalículos 6 y 7 desembocando en hepático común

El conducto anterior recibe un afluente superior, proveniente del segmento 8, y otro inferior que drena la bilis del segmento 5. La rama superior fue hallada desembocando en el conducto posterior en el 20 % de los casos, mientras que la inferior lo hace en el 5%.

El conducto posterior es generalmente más largo y se ubica en un plano superior; recibe dos ramas: una superior, proveniente del segmento 7, y otra inferior cuyo origen es el segmento 6. Esta última rama constituye el elemento biliar más lateral del hígado. El conducto posterior confluye con el anterior para formar el hepático derecho; sin embargo, puede hacerlo en el hepático común (Fig. 13) ya sea como conducto posterior, o separadamente alguna de sus ramas. Ocasionalmente, las rama del segmento 6 y del 7, pueden desembocar separadamente en el hepático derecho (Fig. 14) o el hepático común (Fig. 15). Si bien se han descrito canalículos segmentarios

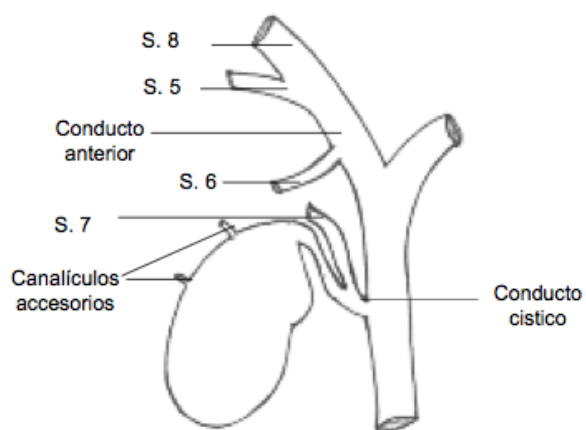


Fig. 16. Canalículos desembocando en cístico y vesícula

abocando a la vesícula, esta situación es muy infrecuente; en cambio, sí

pueden hacerlo directamente en el conducto cístico, particularmente la rama de los segmentos 6 ó 7, o aún en el conducto posterior derecho (Fig. 16). En ocasiones,

pequeños canalículos biliares accesorios, que solo drenan porciones reducidas del parénquima hepático, también pueden desembocar en la vesícula o en el conducto cístico. Estos canalículos no deben confundirse con los segmentarios, y su lesión no suele tener gravedad, aunque pueden ser origen de bilirragia postoperatoria, que habitualmente se extingue espontáneamente pero que puede crear un bilioperitoneo. Estas variaciones deben ser tenidas en cuenta en el curso de una colecistectomía. Para evitar lesionarlos, no es aconsejable realizar ligaduras o secciones canaliculares hasta no tener una identificación completa de los elementos del hilio hepático.

b.- Conducto hepático izquierdo y sus afluentes.

El drenaje biliar del lóbulo izquierdo también presenta variaciones de importancia. El drenaje biliar de la sección lateral izquierda se realiza a través de dos canalículos: uno inferior, para el segmento 3, generalmente más largo, con un arco característico a concavidad superior, y otro superior que se une a él, ya sea a la derecha o a la izquierda de la fisura umbilical, constituyendo el canalículo de los segmentos 2 + 3. El sector paramediano, segmento 4, es drenado por un conducto de naturaleza variable, que puede ser único o múltiple, y habitualmente constituye junto a los ramos precitados, el conducto hepático izquierdo, aunque en algunos casos esta unión puede no realizarse, existiendo una “partición” del conducto hepático izquierdo. No parece adecuado hablar de “duplicación” ya que en rigor no se trata de dos conductos hepáticos izquierdos, sino que cada uno de los conductos solo drenan una parte del lóbulo. Esta variación fue observada entre un 2% y un 16% de los casos. Farina observó sobre 112 moldes dos conductos hepáticos izquierdos en 5 ocasiones, y tres conductos en 2 casos⁹³. En ocasiones, un afluente del conducto hepático izquierdo desagua en el conducto hepático derecho o en uno de sus afluentes; en estos casos resulta razonable decir que no existe conducto hepático izquierdo, es decir, no existe un conducto que resuma todo el drenaje biliar de este lóbulo. Las frecuentes variaciones en la constitución de este conducto, que van desde la clásica descripción que lo muestra drenando el lóbulo izquierdo en su totalidad hasta su verdadera ausencia, fueron también estudiadas por Couinaud en 1990⁹⁵, dando forma a una muy completa pero compleja clasificación. Tomando como base esa investigación, se puede intentar clasificar las variaciones de la constitución del conducto hepático izquierdo con un sentido de aplicación anatómico-quirúrgica en 3

categorías⁹⁶:

VARIANTE 1.- Conducto hepático izquierdo conformado como se lo concibe clásicamente. Se reconocen dos posibilidades: el canalículo de los segmento 2+3 confluye con el del segmento 4 para formar el hepático izquierdo (Fig. 17a). En este caso, el hepático izquierdo se forma por la confluencia de los canalículos segmentarios 3 + 4 con el del segmento 2 (Fig. 17 b). La confluencia de estos tres canalículos segmentarios puede producirse en relación con la fisura umbilical; en este caso, el

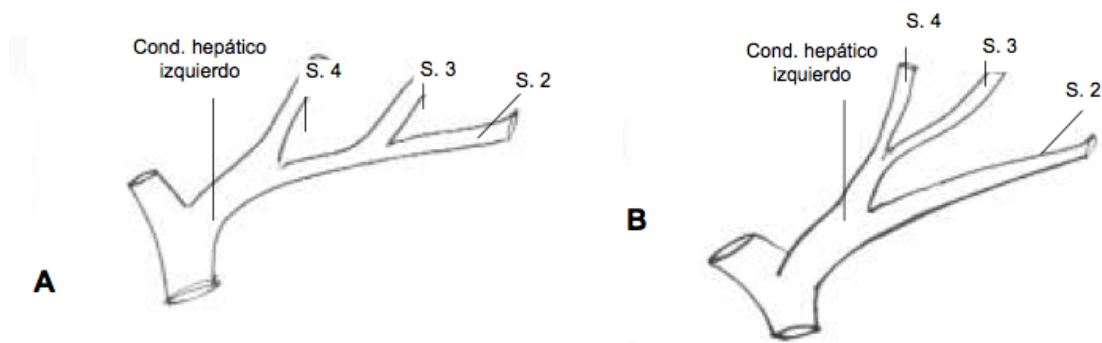


Fig. 17. Conducto hepático izquierdo. **A.-** (2+3)+4. **B.-** 2+(3+4)

conducto hepático izquierdo se presenta como tal en toda la extensión de la placa hiliar. Si la unión entre los canalículos segmentarios se realiza lejos de la fisura umbilical, es decir, cerca de su unión con el hepático derecho, solo habrá un verdadero conducto hepático izquierdo en su sector más distal, y su longitud dependerá del nivel en que ésta se produzca; este dato, de relativa importancia anatómica, adquiere relieve en

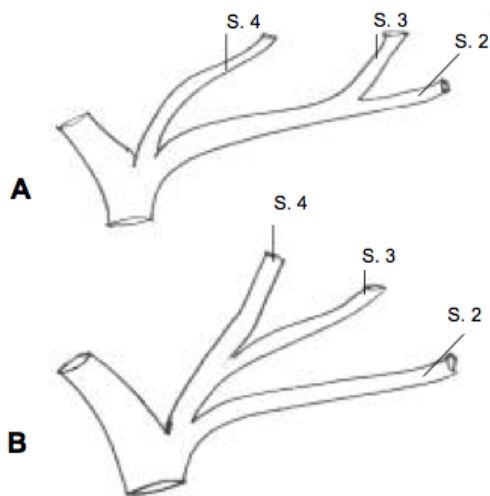


Fig. 18. conducto hepático doble. **A.-** (2+3) **B.-** (3+4)

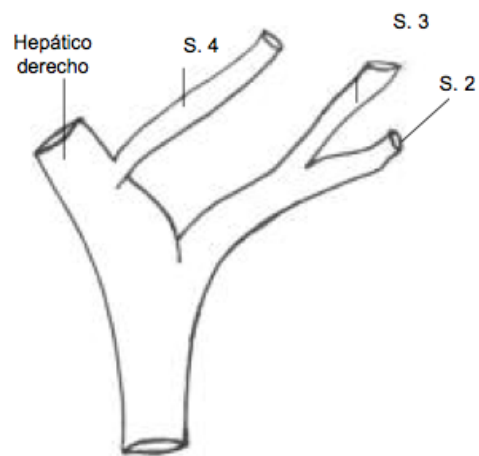


Fig. 19. S4 desemboca en hepático dcho.

condiciones patológicas, por ejemplo en un tumor de Klatskin, que invade la confluencia de los conductos hepáticos.

VARIANTE 2.- Conducto hepático izquierdo "doble" o "particionado". Uno de los componentes del conducto hepático izquierdo desemboca en la vía biliar principal: el segmento 4 desemboca directamente en la vía biliar principal en forma separada al canalículo de los segmentos 2 + 3 (Fig. 18a); o los casos en que desemboca directamente en la vía biliar el canalículo del segmento 2, formando el del segmento 3 un conducto común con el del 4 (Fig. 18b). En estas variantes, el conducto hepático izquierdo está reemplazado por dos conductos, que no se han unido entre sí sino que alcanzan separadamente la confluencia biliar. En estos casos no hay conducto alguno que drene la totalidad del lóbulo izquierdo. Es de notar que el canalículo del segmento 3, probablemente el más apto para una anastomosis biliodigestiva intrahepática, drena 2 segmentos, mientras que el del 4 o el del 2, pueden eventualmente abarcar a uno solo. Un detalle anatómico a tener en cuenta es que el canalículo del segmento 4 se ubica en un plano anterior respecto al restante; en el abordaje al conducto hepático izquierdo a través de la placa hiliar, ya sea sin o con resección del segmento 4, se alcanza entonces en la variante 2c el canalículo del segmento 4; en la variante 2d, se observa en cambio el canalículo de los segmentos 3+4. El canalículo del segmento 4 desemboca en un afluente del conducto hepático derecho, ya sea anterior, posterior o segmentario (Fig. 19). No resulta adecuado decir que está "particionado", ya que una parte de este lóbulo, el segmento 4, se comporta desde el punto de vista de su drenaje biliar como si fuera parte del lóbulo derecho.

3. VÍA BILIAR EXTRAHEPÁTICA

a.- Vía biliar principal

La vía biliar extrahepática se origina habitualmente por la confluencia de los dos conductos hepáticos, derecho e izquierdo, en la cara inferior del hígado para formar el conducto hepático común. En su trayecto descendente la vía biliar principal recibe el conducto cístico que lo divide en una porción superior, el conducto hepático, y otra inferior, el colédoco. Es el elemento más anterior y lateral del pedículo hepático, por delante de la vena porta y a la derecha de la arteria hepática. Se dirige hacia la segunda

porción del duodeno, donde termina habitualmente en la ampolla de Vater conjuntamente con el conducto excretorio del páncreas. La terminación de la vía biliar puede en ocasiones hacerse en una localización distal a lo habitual, en la parte más baja de la segunda o aún en la tercera porción duodenal. El calibre de la vía biliar principal se ha establecido en menos de 7mm, pudiendo alcanzar hasta los 8mm en los pacientes colecistectomizados.

Las variaciones en la conformación de la vía biliar son muy frecuentes, habiendo sido descritos conductos segmentarios desembocando en la vía biliar principal; de éstos, cobran particular importancia los conductos segmentarios posteriores derechos que suelen abordar a la vía biliar por detrás o desembocar en el cístico. Su posible existencia debe recordarse para no lesionarlos en el curso de una colecistectomía.

Su ubicación como el elemento más anterior y lateral del pedículo hepático también puede presentar variaciones. Si bien la ubicación por delante de la porta es constante (solo se han descrito casos aislados de vena porta precoledociana), y siempre la arteria hepática se encuentra a la izquierda de la vía biliar, una rama hepática derecha proveniente de la mesentérica superior, habitualmente retroportal, puede ubicarse a la derecha. Más frecuentemente, una arteria cística proveniente de la Gastroduodenal o de la pancreático duodenal superior derecha puede también ubicarse lateralmente al colédoco, en un plano anterior (recuérdese que esta arteria es precoledociana). La lesión de esta arteria cística, si bien habitualmente no causa dificultades desde el punto de vista hemodinámico, produce una hemorragia que dificulta la visión en la cirugía laparoscópica, y disecciona los planos pericoledocianos haciendo más difícil el abordaje de este conducto.

Una evaginación de la vía biliar principal constituye la vía biliar accesoria, representada por la vesícula biliar y su conducto excretorio, el cístico. Esta se comporta como un reservorio de bilis que se evacua ante la presencia de una dieta rica en grasas. El nivel de desembocadura del cístico es muy variable, de modo que tanto en la disección quirúrgica como en un estudio ecográfico, a veces es difícil establecer si nos encontramos sobre el conducto hepático o el colédoco; por lo tanto, aunque lo usual sea hablar de colédoco, resulta más apropiado llamarlo hepatocolédoco o, como los sajones, simplemente “vía biliar principal”.

b.- Porciones de la vía biliar principal.

Topográficamente, podemos reconocer en la vía biliar principal 4 porciones (Fig. 20):

1. - Porción supraduodenal: se extiende desde la formación del conducto hepático común hasta el cruce por detrás de la primera porción del duodeno. Considerando que la rodilla superior del duodeno se encuentra en contacto con la cara inferior del hígado, y que la vía biliar se extiende por detrás, resulta claro que para visualizar esta porción es necesario retraer el hígado hacia arriba y el duodeno hacia abajo. Esta es la porción que se explora quirúrgicamente para realizar las coledocotomías. A esta altura, se encuentra recubierta por una fascia que no es más que el extremo derecho del epiplón gastrohepático, y que contiene en su espesor una rica red anastomótica que lo irriga. Tanto la arteria hepática como la vena porta se encuentran recubiertas por su propia fascia, por lo cual la disección en el plano ubicado entre la fascia pericoledociana y el colédoco minimizaría el riesgo de lesión de estos vasos. Cabe recordar que los vasos principales pericoledocianos tienen una dirección longitudinal, en hora 3 y hora 9, así como un eventual vaso posterior. La rama derecha de una arteria hepática proveniente de la mesentérica superior, o una arteria cística proveniente de la arteria gastroduodenal, también presentan una dirección vertical, por lo cual la realización de la coledocotomía en esa dirección solo podría lesionar los pequeños vasos transversales de los plexos pericoledocianos, facilitando las maniobras de disección.

2. - Porción retroduodenal: se extiende por detrás de la primera porción del duodeno. En esta porción se separa de la vena porta que, ya dividida en sus afluentes, se dirige hacia la izquierda. Se pone en contacto por detrás con la vena cava inferior, de la que no está separado más que por la fascia de coalescencia de Treitz, retroduodenopancreática. Por su cara lateral izquierda se encuentra en relación con la arteria gastroduodenal que proporciona la pancreático duodenal superior derecha. Esta arteria cruza por delante del colédoco de izquierda a derecha y proporciona ramas para su irrigación, además de otras ramas cortas y delgadas para la primera porción duodenal, lo que hace que su disección deba ser muy cuidadosa para evitar la hemorragia. Su estudio ecográfico es difícil dado que en la primera porción duodenal se encuentra habitualmente una burbuja de aire.

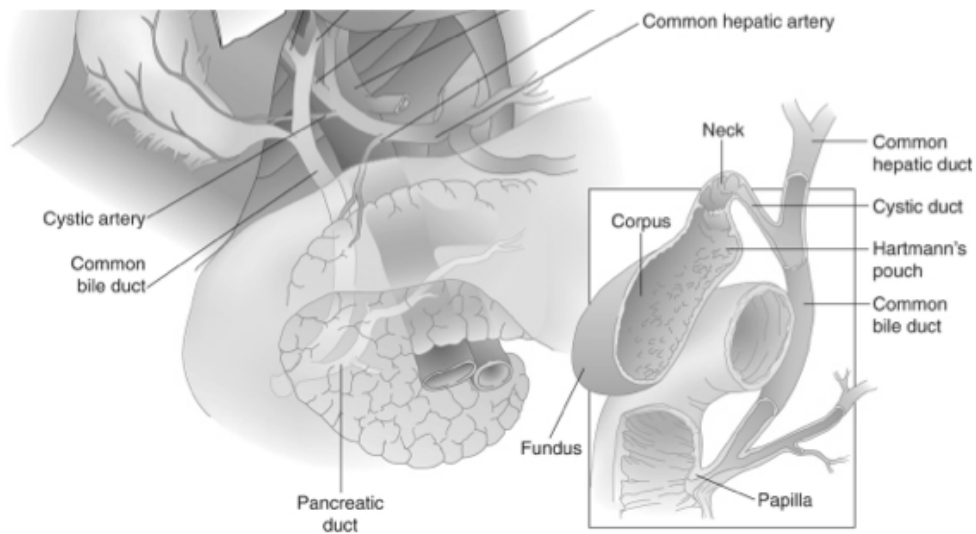


Fig. 20. Anatomía de la vía biliar principal y sus relaciones

3. - Porción retropancreática: al atravesar el borde inferior duodenal, la vía biliar se ubica por detrás de la cabeza pancreática, donde a veces labra un verdadero canal. Esto determina que las afecciones de este órgano involucren a la vía biliar. Sigue un trayecto descendente hasta que se incurva hacia la derecha para desembocar en la segunda porción del duodeno, conjuntamente con el conducto de Wirsung, en la ampolla de Vater. Por detrás, se encuentra la vena cava inferior, separado también por la fascia de coalescencia retroduodenopancreática (de Treitz), fácilmente decolable, lo que permite explorar palpatoriamente la vía biliar en toda su extensión hacia delante, así como abordar el retroperitoneo hacia atrás. En esta porción puede ser estudiada ecográficamente ya que la cabeza pancreática actúa como ventana acústica.

4. - Porción intramural: se encuentra en el espesor de la pared duodenal, donde el esfínter de Oddi regula su salida en forma conjunta con el conducto pancreático. Esta porción debe instrumentarse cuidadosamente dado que puede realizarse una falsa vía mediante el uso intempestivo de canastillas u otros instrumentos que penetren en la luz duodenal por fuera de la ampolla de Vater.

c.- El sistema esfinteriano de Oddi

El esfínter de Oddi es más que un simple anillo circular que abre o cierra la salida

de un conducto. Se trata de un complejo sistema esfinteriano cuya función está influenciada por mecanismos hormonales y nerviosos que le confieren una estructura y funcionalidad que le permiten regular la evacuación de la vía biliar principal y el conducto de Wirsung.

En el último centímetro antes de su abocamiento al duodeno, la vía biliar principal tiene un trayecto contiguo al conducto pancreático de Wirsung, para desembocar en forma separada o mediante un conducto común de longitud variable en el vértice de una sobre elevación de la mucosa de la segunda porción duodenal conocida como papila. La frecuencia en que ocurre una u otra forma de terminación es muy variable de acuerdo a diferentes estudios. Cuando hay un conducto común, el colédoco desemboca en el Wirsung formando una “Y” asimétrica, ya que éste es más rectilíneo. El conducto común atraviesa en forma oblicua la pared duodenal para abocarse en la papila, que habitualmente está ubicada en la parte media de la segunda porción, pero que puede estarlo en su parte superior o inferior, o incluso en la tercera porción duodenal. Si abocan separadamente, ambos conductos tienen un trayecto paralelo antes de desaguar en el vértice papilar. En su porción terminal, tanto la vía biliar como el conducto de Wirsung presentan vellosidades en la mucosa, que pueden evidenciarse en los estudios radiológicos.

Se describen tres niveles del esfínter:

- el superior, que al contraerse ocluye totalmente el flujo y puede relajarse completamente. No se percibe al paso de un catéter. Se lo denomina como esfínter propio;
- el medio, infundibular, tiene una pared muscular débil y se dilata rápidamente ante el aumento de presión;
- el inferior forma parte de la papila.

El inferior es el más fuerte y estrecho de estos esfínteres. Está rodeado por la muscularis mucosae y la mucosa del duodeno que se sobre eleva; es lo que se conoce como “papila”, de tal forma que una buena porción de ella es submucosa. Cuando está abierta, mide hasta 2mm, de ahí que los cálculos de ese tamaño pasen a su través. Sin embargo, se han recuperado cálculos de 7mm de la materia fecal de pacientes con litiasis coledociana, así como han persistido cálculos más pequeños en otros;

habiéndose postulado complejos mecanismos regulatorios de la apertura papilar.

El estudio radioscópico demuestra que el sistema esfinteriano de Oddi presenta un mecanismo eyaculatorio para evacuar la bilis: en primer término se relaja el esfínter superior para permitir el pasaje de la bilis hacia la zona infundibular; posteriormente, éste se contrae cerrando el infundíbulo por arriba, mientras permanece cerrado el esfínter inferior, determinando una zona de alta presión a nivel infundibular donde se almacena una pequeña cantidad de bilis; por último, se relaja el esfínter inferior al tiempo que se produce la contracción en masa del resto del aparato esfinteriano, eyaculando la bilis hacia el duodeno. Disfunciones de este mecanismo explicarían la persistencia de cálculos pequeños en la vía biliar principal. Si el cálculo es algo mayor a 2mm atraviesa el esfínter superior, pero es retenido en el canal papilar; la contracción esfinteriana crea alta presión, lo que se evidencia por la dilatación de las débiles paredes del infundíbulo. La dilatación papilar se puede lograr con antiespasmódicos y en forma más evidente con hormonas como el glucagón.

d) Vascularización de la vía biliar principal⁹⁸

La irrigación coledociana está dada principalmente por ramas de la pancreático duodenal superior derecha, rama de la arteria gastroduodenal. Esta arteria transcurre por detrás de la primera porción duodenal, por delante del colédoco, y da una serie de ramas que se anastomosan entre sí con ramas de la cística y la hepática derecha mediante una rica red anastomótica que tapizan la superficie coledociana. Existen además otras dos redes anastomóticas, una intramural y otra submucosa. Dos arterias longitudinales resumen la irrigación coledociana, una a cada lado, comúnmente llamadas en hora 3 y hora 9; en ocasiones, puede existir una tercera rama longitudinal en la cara posterior. Cuando hay dificultades para diferenciar el cístico del colédoco, la visualización de estas arterias permite sospechar fuertemente que el elemento que estamos examinando es precisamente la vía biliar principal. Surge de lo expuesto que el colédoco se encuentra ricamente vascularizado; sin embargo, se ha postulado a la isquemia como la causa de la estrechez postquirúrgica que ocurre con alguna frecuencia en la cirugía de la vía biliar principal, incluyendo los trasplantes hepáticos.

4. VÍA BILIAR ACCESORIA. VESÍCULA BILIAR

Se llama vía biliar accesoria a la vesícula biliar con su conducto excretorio, el cístico. Embriológicamente, se origina en un esbozo sacular endodérmico ventral al tubo digestivo, pasando por un período inicial tubular en la 5ª semana, para luego hacerse sólida y posteriormente vacuolizarse en forma definitiva en la 12ª semana. En esta etapa, múltiples canalículos que se obliteran la comunican con el parénquima hepático.

Se reconocen tres porciones: fondo, cuerpo y cuello.

El fondo vesicular es la estructura sacular que excede el borde anterior hepático; se proyecta en superficie a la altura del extremo anterior de la 10ª costilla, donde puede ser palpado en caso de aumento del tamaño vesicular en el curso de una colecistitis.

El cuerpo se relaciona con la cara inferior del hígado por su cara profunda, poniéndose en contacto con la rodilla superior del duodeno por su cara inferior. Está separado del hígado por una fascia vascular que une entre sí las ramas de la arteria cística (fascia de Albanese). El espacio entre la fascia de Albanese y la pared vesicular está atravesado por las ramas arteriolares que se dirigen

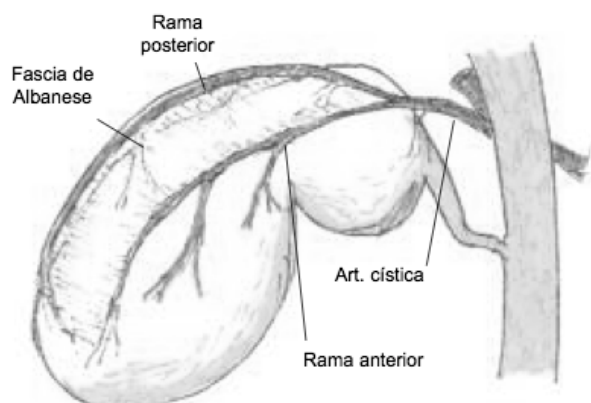


Fig. 21. Vesícula biliar. Fascia de Albanese

desde la arteria hacia la pared vesicular; el espacio entre la fascia y la cara inferior del hígado es en cambio avascular, y puede ser aprovechado para su disección (Fig. 21). Estos espacios tienen un espesor variable; en ocasiones la vesícula puede estar separada del hígado al adosarse entre sí las hojas peritoneales de cubierta vesicular (vesículas “con meso”) o adentrarse en el espesor del parénquima hepático (“encastrada”) o ser cubierta por la cara inferior hepática. (“intraparenquimatoso”).

El cuello vesicular es la porción que une al cuerpo con el conducto cístico. Presenta una prominencia sacular, la bolsa de Hartmann, que se dirige hacia abajo y

atrás. Esta puede desarrollarse considerablemente ante la presencia de litiasis y ubicarse en posición retrohiliar, donde suele adherirse a las paredes del hiato de Winslow; en ocasiones comprime la vía biliar principal, ocasionando colestasis en ausencia de litiasis coledociana. El cirujano deberá desplegar la vesícula e identificar el cístico y la vía biliar principal que podrá ser así explorada con seguridad.

Conducto cístico

Es el conducto excretorio de la vesícula. Se origina a continuación del cuello vesicular, con una longitud de unos 2 ó 3 cm, y un diámetro de 2 a 3 mm. En su capa muscular se describe el esfínter de Lutkens. La mucosa presenta una serie de pliegues irregulares que actúan como un mecanismo valvular (válvulas de Heister) que en ocasiones impiden el paso de cálculos y de las sondas para realizar colangiografías. Esto lleva a la necesidad de “dilatar” el conducto o pasar algún instrumental rígido para vencer esas irregularidades. Sin embargo, con la magnificación de la imagen que se obtiene con las técnicas laparoscópicas es posible en algunos casos visualizar externamente esas válvulas como una línea blanquecina transversal y escoger el sitio más adecuado para la colocación de la sonda de colangiografía. Habitualmente el cístico desemboca en la cara derecha de la vía biliar principal.

Entre el conducto cístico por debajo, la vía biliar principal hacia la izquierda y la cara inferior del hígado hacia arriba, se delimita un triángulo, llamado “de las vías biliares” o de Buddé, o hepatocístico (Fig. 22), en cuya área se encuentra la arteria cística y un ganglio linfático, de ubicación constante. A su vez, la arteria cística, con el conducto homónimo y el borde derecho del conducto hepático, constituyen el triángulo de Calot (Fig. 22). El ganglio cístico es fácilmente identificable en la mayoría de los casos, más aún en las colecistitis agudas. La presencia en forma constante de la arteria cística por detrás ayuda a su localización, ya que cualquiera sea el origen de la esta arteria, siempre se la debe explorar en el triángulo de

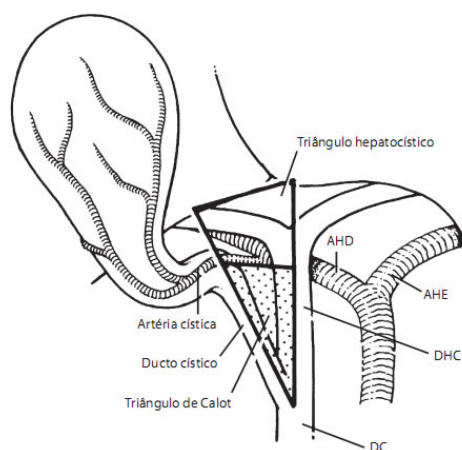


Fig.22. Triángulo de Calot y Hepatocístico.

Buddé, donde su presencia es constante.

VARIACIONES DE LA VESÍCULA BILIAR Y EL CONDUCTO CÍSTICO

El conducto cístico ofrece múltiples variaciones; se describe su duplicación y su ausencia. Esta última, habitualmente asociada a litiasis vesicular de larga duración, forma en ocasiones una amplia comunicación entre la vesícula y la vía biliar principal, comportándose como una verdadera fistula colecistocolédociana: son las vesículas “asentadas”. En cuanto a su terminación, el cístico habitualmente desemboca luego de un trayecto variable (cístico “en cañón de escopeta” si este es muy largo) en la cara derecha en la vía biliar principal. Puede hacerlo en su cara anterior, posterior o izquierda (cístico “en bandolera”) en el 8 a 10% de los casos, en los que sufre una gran angulación (Fig. 23). En estos casos, debe ser muy cuidadosa la instrumentación de la vía biliar a

través del cístico; forzar el paso de una sonda o canastilla puede perforar el conducto, requiriendo después una completa disección hasta la izquierda de la vía biliar para su reparación.

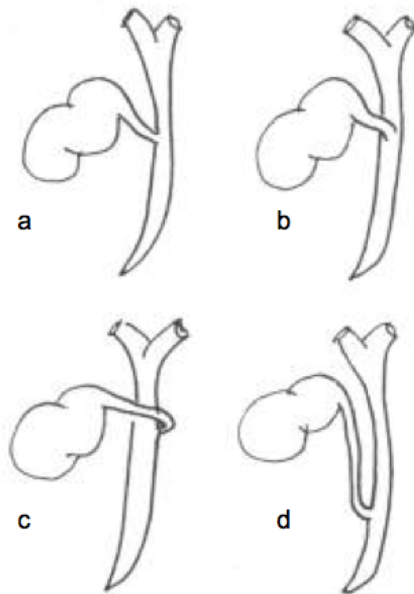


Fig. 23. Desembocadura cística. a. Forma habitual; b. Cara ant.; c. Cara izq. (bandolera); d. Distal (cañón de escopeta)

Un inadecuado proceso de vacuolización pareciera dar origen a alguna de las variedades de vesícula biliar. Se ha descrito su ausencia y atresia. La presencia de vesículas dobles y de tabiques longitudinales también se explican por una vacuolización incompleta. La falta de obliteración de los canalículos daría lugar a conductos biliares accesorios. Como ya fue expresado, no deben confundirse estos

conductos que drenan pequeñas porciones de parénquima hepático con las variaciones de la conformación de la vía biliar extrahepática, particularmente del hepático derecho. Por variaciones en los procesos embriológicos de rotación, la vesícula puede coalescer con el hígado a la izquierda del ligamento falciforme.

VASCULARIZACIÓN E INERVACIÓN

La irrigación de la vesícula biliar está dada por la arteria cística. Esta habitualmente es rama de la hepática derecha, que atraviesa por detrás la vía biliar, en el 85% de los casos, teniendo una ubicación precoledociana en los restantes. Esto es fácilmente visible en las ecografías preoperatorias, permitiendo conocer de antemano esta variedad. Después de atravesar la vía biliar, la hepática derecha se ubica en el triángulo de Buddé, donde da origen a la arteria cística.

La arteria cística tiene una longitud y un calibre variable. Puede originarse en la rama izquierda de la hepática, en cuyo caso su longitud es mayor, atravesando la vía biliar por delante. Si lo hace a partir de la gastroduodenal o la mesentérica superior, también tiene mayor longitud, y suele ubicarse a la derecha de la vía biliar y del conducto cístico. Sin embargo, en estos casos existe además una segunda rama originada en alguna de las hepáticas que se ubica en el triángulo de Buddé.

En ocasiones la arteria cística es doble, de corta longitud, o múltiple. Deben extremarse las medidas para no lesionar la arteria hepática derecha que penetra profundamente en el triángulo de Buddé hasta ponerse en contacto con la pared vesicular. Debe recordarse que la coagulación progresa a través de la luz vascular, por lo cual si se opta por este método de hemostasia es conveniente alejarse de la hepática; el uso de coagulación bipolar representa en estos casos un claro beneficio. Trabajar la arteria cística en su porción distributiva, es decir, a la altura de sus ramas, aleja el riesgo de lesionar la hepática derecha.

El drenaje venoso se realiza mediante algunas vénulas que pasan directamente a la cara inferior del hígado, formando parte del sistema porta accesorio, que se define como un conjunto de venas que llegan al hígado sin pasar por la vena porta. No existe entonces una vena cística satélite de la arteria; la sección de las venas císticas se hace durante la disección del cuerpo vesicular del lecho hepático, de allí que en casos de hipertensión portal ésta sea tan sangrante y compleja.

La inervación vesicular proviene del sistema nervioso autónomo. Su porción simpática llega a través de la adventicia de las arterias císticas, mediante fibras aportadas por el plexo celíaco. La parasimpática, a través de los ramos hepáticos del neumogástrico, que antes de adherirse a la curvatura menor gástrica donde distribuye

sus ramas terminales, emite una serie de filetes delgados que transcurren por el borde superior (pars nervosa) del epiplón gastrohepático para alcanzar la vesícula biliar rodeando al conducto cístico. En las vagotomías tronculares la sección alta de los neumogástricos interrumpe la inervación vesicular, de allí que se hayan postulado una mayor incidencia de disquinesias e incluso litiasis vesicular en los enfermos sometidos a estas operaciones.

5. ESTRUCTURAS DEL PEDÍCULO HEPÁTICO EN RELACIÓN CON LA VÍA BILIAR PRINCIPAL⁹⁴⁻¹⁰⁰

Por detrás, la vía biliar principal se relaciona con la vena porta. Esta se forma por detrás de la cabeza pancreática por la confluencia de las venas esplénica, mesentérica superior e inferior (también llamadas mesaraicas mayor y menor), recogiendo toda la sangre del tubo digestivo, el bazo y el páncreas. Tiene un calibre de 12 o 13mm. en reposo, que se modifica después de las comidas y con la maniobra de Valsalva. Desde su origen, la vena porta tiene un trayecto oblicuo de abajo hacia arriba y de medial a lateral, continuando en la misma dirección de la vena mesentérica superior. Recién se pone en contacto con la vía biliar al alcanzar el tercio superior de la cabeza pancreática. Más adelante transcurre entre las hojas del epiplón menor (gastrohepático) hasta alcanzar la cara inferior del hígado, donde se divide en sus ramas derecha e izquierda. En su trayecto a través del epiplón gastrohepático se relaciona por delante con la vía biliar principal y con la arteria hepática que, luego de realizar su cayado, se ubica ventral a la porta y medial a la vía biliar. Entre la arteria hepática, el colédoco y la primera porción duodenal se establece un triángulo, interportoduodenocolédociano, en cuya área se encuentra el origen de la arteria gastroduodenal. Por detrás, la vena porta se relaciona con la vena cava inferior, que se encuentra por detrás del peritoneo parietal posterior, en el retroperitoneo. Entre ambos vasos se establece un espacio virtual que permite introducirse en la trascavidad de los epiplones: es el hiato de Winslow.

La arteria hepática habitualmente se origina en el tronco celíaco; se dirige hacia abajo y a la derecha; luego de un corto trayecto sobre el borde superior de la cabeza pancreática describe un cayado a concavidad superior, donde da origen a la arteria gastroduodenal. Posteriormente adopta una dirección ascendente y, poco antes de alcanzar la cara inferior del hígado, se bifurca. La rama derecha se ubica entre la vena

porta y el conducto hepático en el 85% de los casos; en el 15% restante de los casos atraviesa a la vía biliar por delante. En ocasiones la arteria hepática derecha se origina en la arteria mesentérica superior. En estos casos tiene un trayecto retroportal, cruza transversalmente a la porta por detrás, y adopta un trayecto ascendente que puede estar a la derecha de la vía biliar principal, en un plano posterior. Menos frecuentemente, 4% de los casos, puede ser la hepática común la que se origine en la mesentérica. La rama izquierda en su nacimiento se ubica ventralmente a la porta y se distribuye por el lóbulo izquierdo en los distintos segmentos hepáticos. Puede ser única o múltiple, con sus ramas segmentarias naciendo separadamente como un tridente a partir de la hepática común. En el 15% de los casos la arteria hepática izquierda puede originarse a la altura del cayado de la arteria coronaria estomáquica, en cuyo caso discurre por la pars flácida del epiplón menor. La arteria gastroduodenal tiene importancia por su relación con las vías biliares y el páncreas. Presenta un trayecto descendente; atraviesa por detrás a la primera porción del duodeno, ubicándose a la izquierda de la vía biliar principal. Da origen a sus ramas pancreático duodenales, de las cuales cobra importancia en este capítulo la pancreático duodenal superior derecha que atraviesa por delante la porción retropancreática de la vía biliar, aportando ramas para su irrigación.

El pedículo hepático es el elemento con mayor frecuencia de variaciones en toda la anatomía, tanto en lo que se refiere a la vía biliar como a los elementos vasculares. Identificar cada una de estas estructuras es imprescindible para realizar una buena operación. Si bien pueden existir variaciones nuevas o no publicadas, el cirujano debe estar preparado para reconocerlas como primer gesto, a modo de prevenir lesiones quirúrgicas que habitualmente devienen en graves complicaciones.

COMPLICACIONES DEL TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DE LA COLELITIASIS

En torno a 1980, tras la primera colecistectomía laparoscópica realizada con éxito en Europa, esta cirugía mínimamente invasiva se extendió rápidamente y se convirtió en el técnica terapéutica de elección en el tratamiento de la colelitiasis sintomática en los Estados Unidos. La rápida aceptación de esta nueva técnica por la profesión médica y el público se debía a sus ventajas de costo reducido, disminución de estancia hospitalaria e incremento de la satisfacción de los pacientes.

Se realizaron pocos estudios clínicos para comparar este nuevo procedimiento con la colecistectomía estándar. Mientras la colecistectomía laparoscópica ganaba mayor aceptación, complicaciones que se veían con poca frecuencia en la colecistectomía abierta, tales como lesiones de la vía biliar, llegaron a describirse hasta en un 5% de los pacientes. En el presente, se realizan en los Estados Unidos 700000 colecistectomías laparoscópicas al año aproximadamente, con una tasa media de complicaciones graves que es comparable con las descritas en la colecistectomía abierta.

Discutiremos aquí las complicaciones que son más frecuentes después de la colecistectomía abierta, o están relacionadas específicamente con el abordaje laparoscópico. Otras complicaciones, como la litiasis residual de la vía biliar principal (VBP) (10%), síndromes postcolecistectomía, o disfunción del esfínter de Oddi ocurren con la misma frecuencia que anteriormente tras la realización de una colecistectomía abierta, y no los discutiremos aquí.

1. COMPLICACIONES DEL ABORDAJE LAPAROSCÓPICO

En un estudio que combinaba los datos de 7 grandes estudios con un total de 8856 colecistectomías laparoscópicas, la tasa de complicaciones serias observada fue de un 2,58%¹⁰¹. Las principales complicaciones fueron el sangrado, la infección de la herida quirúrgica, las fugas biliares, y la lesión de la VBP.

Las complicaciones que son debidas únicamente al abordaje laparoscópico incluyen las laceraciones del intestino e hígado con sangrado, complicaciones relacionadas con el neumoperitoneo, y escape de los cálculos dentro de la cavidad

abdominal con la consiguiente formación de abscesos. Estas complicaciones resultan en parte consecuencia de la limitada visibilidad con el abordaje mínimamente invasivo, que evitaban su reconocimiento.

La media de complicaciones laparoscópicas también se relaciona con la experiencia del cirujano. Un estudio de 8800 procedimientos realizados por 55 cirujanos distintos, obtuvo el dato de que el 90% de las lesiones de la vía biliar ocurren en los primeros 30 casos, con una incidencia que oscilaba de 1,7 a 0,17% tras los primeros 50 pacientes¹⁰². La incidencia de la lesión de la VBP se estableció entre 0,4 y el 0,5% en otras series, algo mayor que la incidencia de lesión de la VBP descrita para la colecistectomía abierta, entre 0,1 a 0,2%¹⁰³.

La selección de los pacientes es también un importante factor determinante del riesgo. Las complicaciones serias es más probable que ocurran en pacientes que han tenido episodios de colecistitis recurrentes con inflamación aguda o fibrosis crónica de la vesícula y porta hepatis. La dificultad en la identificación de las estructuras tales como el conducto cístico, la VBP, o la arteria cística, deberían hacer al cirujano experimentado convertir la colecistectomía a un procedimiento abierto. Otro modo de lesionar la VBP es mediante quemaduras por diatermia, que usualmente afectan al conducto hepático derecho o al conducto biliar común. Las lesiones de la VBP, deberían ser siempre manejadas por un equipo experimentado consistente en cirujano, radiólogo, o endoscopista.

2. CLASIFICACIÓN DE LAS LESIONES DE LA VBP

Diferentes clasificaciones de LIVB han sido propuestas basándose en el nivel anatómico de la lesión o el mecanismo de acción, pero llamativamente ninguna ha valorado factores como la sepsis, el estado hemodinámico del paciente o las comorbilidades asociadas. La presencia de lesiones vasculares asociadas generalmente en lesiones iatrógenas de la vía biliar (LIVB) más proximales al hilio hepático y su influencia clínica es considerado en las Clasificaciones de Hannover¹⁰⁴, Lau¹⁰⁵, Kapoor¹⁰⁶ y Stewart-Way¹⁰⁷, pero no en las clasificaciones de Strasberg¹⁰¹, Bismuth¹⁰⁸, Neuhaus¹⁰⁹, Csendes¹¹⁰, McMahon¹¹¹, Siewert¹¹², Frattaroli¹¹³ y Ámsterdam¹¹⁴. En general, ninguna de estas clasificaciones es aceptada como un estándar universal lo que

reduce su utilidad clínica. Las más utilizadas son las clasificaciones de Strasberg (fig. 24) y Bismuth.

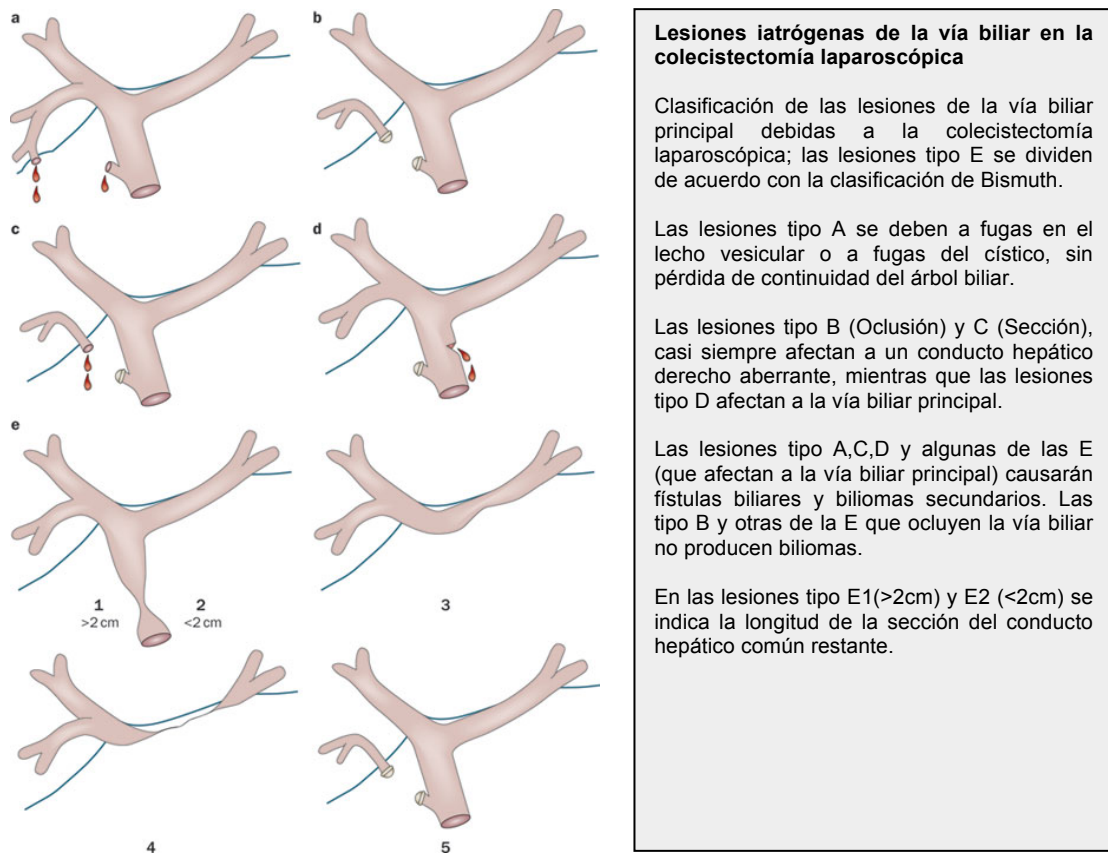


Fig.24. Clasificación de las lesiones de la vía biliar de Strasberg.

La presentación de las distintas lesiones varía, desde la presentación de una fuga biliar asintomática que se resuelve espontáneamente a una completa obstrucción del árbol biliar extrahepático.

Las lesiones tipo A, incluyen la fuga biliar desde el lecho vesicular de un pequeño conducto hepático o del cístico, sin pérdida de continuidad del árbol biliar.

Las lesiones tipo B y C, generalmente afectan a aquellos casos en los que el conducto cístico drena a un conducto hepático derecho aberrante, una anomalía que se ve en el 2% de los pacientes. En estos casos, el conducto hepático derecho puede ser confundido con el conducto cístico en el punto de inserción ya sea en el conducto hepático común o en el colédoco. Cuando el daño a la vía es una oclusión (Tipo B), el paciente puede permanecer asintomático durante años, y posteriormente aparecer con

dolor en hipocondrio derecho y fiebre debido a una colangitis. En contra, una fuga biliar, ocurrirá cuando el conducto se ha seccionado total o parcialmente sin posterior oclusión (Tipo C).

Las Lesiones Tipo D con afectación del conducto biliar común, también tienen como consecuencia una fuga biliar; habitualmente pueden ser manejados endoscópicamente, pero esto a veces puede conducir a una lesión más seria tipo E.

Las Lesiones Tipo E, afectan a los conductos biliares principales, y se clasifican en función del nivel de lesión en el hígado. Los pacientes afectados habitualmente se presentan con ictericia semanas o años tras la colecistectomía. La reparación quirúrgica es casi siempre necesaria.

3. MANEJO DE LAS LESIONES BILIARES

Las lesiones de la VBP deben ser reconocidas durante la colecistectomía laparoscópica; si es así es mandatorio convertir y reparar el daño. El reconocimiento de la lesión es más fácilmente realizado cuando se realiza una colangiografía rutinaria. Sin embargo, la realización o no de esta es aún controvertido. Algunos estudios no encontraron beneficios añadidos en la realización de una colangiografía rutinaria, la cual se sugirió debía limitarse a los pacientes con sospecha de litiasis en la VBP o cuando la anatomía del árbol biliar no está clara. No se recomienda la realización de una CPRE preoperatoria sistemática o una colangiografía intraoperatoria a menos que exista una alta sospecha de coledocolitiasis. Los datos clínicos indicativos de la existencia de una coledocolitiasis incluyen la ictericia persistente, pancreatitis, o datos de colangitis.

Las fugas biliares o císticas se presentan en las lesiones tipo A, C y D. Fugas asintomáticas con pequeñas colecciones perihepáticas, se ven en aproximadamente la mitad de los pacientes, que se someten a una ecografía de control postoperatoria a las 24h de la cirugía. Estas fugas no tienen importancia clínica y se resuelven espontáneamente.

Fugas mayores se ven habitualmente a los 2-10 días postcolecistectomía. Los pacientes afectados habitualmente presentan fiebre, dolor abdominal, y/o ascitis. La ictericia habitualmente es mínima. La leucocitosis y los test de función hepática,

particularmente la elevación de la fosfatasa alcalina, gamma glutamil transpeptidasa, son comunes; la ictericia es moderada habitualmente.

La fuga biliar sin lesión de los conductos hepáticos (tipo A), proviene del muñón cístico, de conductos hepáticos aberrantes que entran directamente en la vesícula o el conducto cístico, o de un conducto de Luschka. Las fugas del remanente cístico, pueden resultar de la laceración de un conducto cístico pequeño, tras la retirada de una de las grapas del mismo, o por una obstrucción distal en el conducto biliar común debido a un cálculo que hace que salte la grapa del cístico por hiperpresión.

Los conductos de Luschka son pequeños conductos que entran directamente a la vesícula a través de su lecho, y que pueden ser la causa de la fuga tras la colecistectomía. A pesar de que el 25% de los pacientes tienen conductos de Luschka, fugas clínicamente significativas son raras.

Las lesiones tipo C y D incluyen la presencia de una fuga biliar y la lesión de uno de los conductos principales.

La ecografía permite visualizar las colecciones líquidas y la dilatación de la VB, pero no informa del recorrido completo de la VB y de otros daños asociados. Por ello, se recomienda como estudio diagnóstico inicial la TAC con contraste, ya que además de la información del ultrasonido, permite diferenciar el nivel de la lesión, el daño vascular asociado y la atrofia hipertrofia hepática¹¹⁵. El scanner con ácido iminodiacético (HIDA scan) ayuda al diagnóstico de las fugas biliares, pero no delimita el nivel de la lesión y la anatomía biliar¹¹⁶. La colangiografía por RM nos permitirá identificar la necesidad de realizar o no una CPRE por fugas de pequeños radicales biliares o fugas del muñón cístico, y nos informará de la presencia o no de coledocolitiasis^{117,118}. La RM colangiografía con manganeso es un método no invasivo, eficiente en el diagnóstico de las LIVB pero que requiere mayores series para su valoración¹¹⁹.

El nivel de la LIVB en el árbol biliar puede visualizarse por colangiografía a través de la CPRE o CTPH. En casos de lesiones proximales al hilio, con transección, o con presencia de un conducto aberrante, la CPRE no logra dibujar el árbol biliar de un modo correcto, necesiándose la colangiografía anterógrada por CTPH¹²⁰.

Los siguientes manejos dependerán del tipo de lesión producida:

Tipo A: el tratamiento endoscópico (papilotomía + prótesis) en las fugas biliares del conducto cístico (CC) es muy eficiente, en cambio, si las fugas son más proximales el porcentaje de resolución del cuadro es inferior¹²¹. Las diferencias de presión basal o intraductales, la longitud del CC y el diámetro de la vía biliar posiblemente expliquen las diferencias en los resultados¹²². No existen datos comparativos que definan el número óptimo de stents, tamaño, configuración (recto o “pigtail”), longitud y tiempo de retirada¹²³. No hay diferencias entre el uso de stents que atraviesen la fuga (leak-bridging) o cortos que solo descompriman y disminuyan el gradiente de presión transpapilar¹²⁴. Aunque en algunos centros, estas lesiones en el postoperatorio inmediato sean abordadas mediante laparoscopia exploradora y recolocación de clips o sutura del conducto de Luschka, no existe actualmente ningún estudio comparativo que compare el abordaje endoscópico y el abordaje laparoscópico en este escenario.

Tipo B: (fig. 25) su manejo dependerá de la sintomatología del paciente. En caso de estar asintomático, la observación del paciente es un método factible y seguro. Cuando el paciente con este tipo de lesiones presenta cuadro de colangitis se recomienda drenaje percutáneo y posterior realización de hepaticoyeyunostomía (H-Y) para resolución definitiva de la lesión.

Tipo C: (fig. 25) no existe continuidad con la VB principal por lo que el uso de prótesis no será efectiva. Si el conducto es pequeño, se puede ligar, evolucionando hacia una atrofia¹²⁵, o bien dando episodios de colangitis. Si es un conducto de mayor calibre (2 o más segmentos) se debería reconstruir mediante H-Y. La reconstrucción biliar en un sectorial derecho aberrante con respecto a la VB principal presenta mayores cifras de estenosis y colangitis a largo plazo¹²⁶. Con respecto a las resecciones hepáticas, hay que reservarla para el fallo de la H-Y previa o si hay sintomatología persistente¹²⁷.

Tipo D: (fig. 25) pueden abordarse por:

* Cierre primario con sutura absorbible y un drenaje subhepático. La colocación de un tubo en T se ha asociado con una mayor cifra de estenosis tardías en pacientes trasplantados¹²⁸. Por lo tanto parece prudente evitar un cuerpo extraño en una VB no dilatada¹²⁹.

* Anastomosis término-terminal: su realización va a depender de una serie de factores como la presencia de los extremos proximales y distales intactos, similitud de diámetro entre los extremos, lesión menor de 1 cm longitud y ausencia de tensión excesiva, signos de infección o inflamación. Las ventajas son la simplicidad y la preservación de la longitud de la VB, pero aproximadamente un 50% se estenosa durante el seguimiento. Se describe un refuerzo mediante un parche de la vena umbilical y del tejido adiposo del ligamento redondo¹³⁰⁻¹³².

* Hepaticoyeyunostomía: es el método más utilizado y más seguro. La anastomosis bilioentérica con la anastomosis latero-lateral es superior al preservar mejor la vascularización, minimizar la disección detrás de los conductos¹³³. Se recomienda realizar la H-Y en la porción extrahepática del conducto hepático izquierdo (CHI) en la base del segmento IV, realizándose una anastomosis latero-lateral entre el CHI y el yeyuno tipo Y de Roux. Esta técnica fue descrita por Hepp y se denomina técnica de Hepp-Coinaud en referencia a la descripción anatómica extrahepática del CHI descrita por Coinaud¹³⁴.

Tipo E: la H-Y descrita para las lesiones tipo D es la técnica ideal para lesiones E1, E2 y E3. Aquellas lesiones situadas por encima de la bifurcación (E4) o que puedan afectar a ramas sectoriales del lado derecho (E5, B y C) no las puede solucionar ya que sólo permite drenar el sistema hepático ductal izquierdo.

* E1 y E2: otra técnica aplicable en estos pacientes fue descrita hace años y rebautizada por Mercado y cols como *bile duct growing factor*^{135,136}, en honor al término acuñado por Starzl en anastomosis vasculares¹³⁷, y consiste en la anastomosis de la cara anterior del CHC y del CHI a un asa de yeyuno. Es una alternativa técnica para la reconstrucción de un CHC fino, menor de 4 mm, siempre que exista preservación de la confluencia hepática.

* E4 y E5: en estos casos, la anastomosis es técnicamente más demandante, especialmente cuando existe una interrupción amplia entre conducto hepático derecho (CHD) y CHI y se extiende longitudinalmente la estenosis a un conducto sectorial. Generalmente se asocia a daño vascular, atrofia hepática, colangitis de repetición e intentos previos de reparación. En este contexto, se recomienda considerar la hepatectomía antes del trasplante¹³⁸. Strasberg et al describieron el abordaje extraglissonian para estas lesiones basándose en la disección intrahepática de la

confluencia del pedículo derecho e izquierdo, el descenso de la llamada placa hiliar¹³⁹. El cirujano debe puncionar con una aguja fina ambos pedículos hasta localizar la VB, realizar una apertura lo más amplia de los mismos y una doble anastomosis latero-lateral. La exposición de una adecuada longitud del conducto sectorial posterior puede estar limitada por la posición de la vena portal sectorial anterior derecha. También es importante no producir desvascularización de la arteria hepática derecha anterior^{133, 140}. También se ha descrito la resección parcial del segmento IV y V permitiendo una mejor anastomosis en el CHD¹⁴¹, aunque otros grupos creen que con una movilización de la placa hiliar es suficiente para la reparación^{137, 142}.

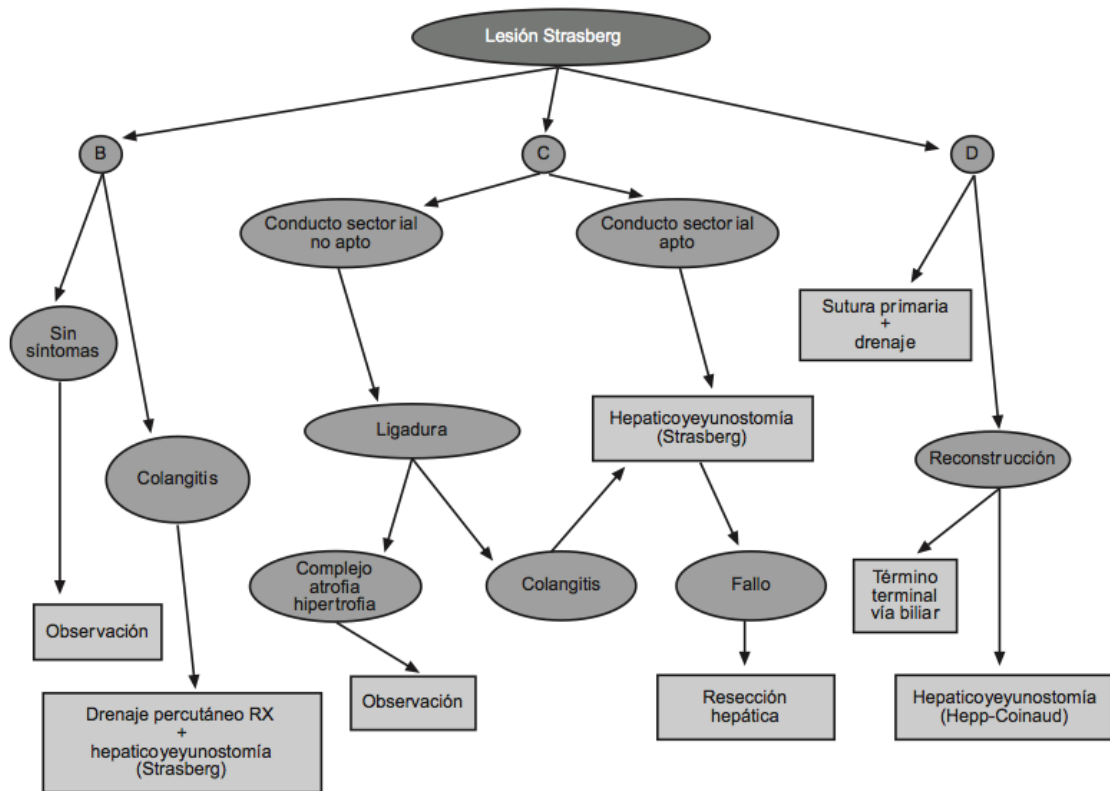


Fig.25. Manejo de las lesiones B, C y D de Strasberg.

LA EVOLUCIÓN DE LA CIRUGÍA MÍNIMAMENTE INVASIVA

1. MINI-LAPAROSCOPIA

La cirugía laparoscópica ha supuesto un gran avance sobre la cirugía convencional, fundamentalmente gracias a la disminución de la agresión quirúrgica, lo cual se traduce en una serie de ventajas clínicas e inmunológicas. En este afán de minimización de la agresión quirúrgica ha surgido la mini-laparoscopia, también conocida como micro-laparoscopia o *needlescopy*, que consiste en la utilización de instrumentos de calibre más finos que los tradicionalmente usados (entre 1,4 y 3 mm) (Fig. 26).

El concepto de cirugía mínimamente invasiva ha experimentado un continuo avance gracias a las mejoras en el instrumental y en los sistemas de imagen, y una mayor experiencia por parte de los cirujanos. La traducción de estos avances a nivel clínico se concreta en dos puntos: la ampliación de las indicaciones y las mejoras del material quirúrgico que incluye la miniaturización de los instrumentos .

La primera pregunta que se plantea al considerar los mini-instrumentos es si existe lugar para ellos, cuando todavía se cuestionan algunos procedimientos realizados por cirugía laparoscópica convencional. La evolución de la mini-



Fig. 26. Instrumental de mini-laparoscopia

laparoscopia delimita el planteamiento anterior. La mini-laparoscopia se inició con sistemas ópticos de escasa calidad e instrumentos de 2mm o menos para fines puramente diagnósticos. Sin embargo, la nueva gama de instrumentos surgida en los últimos años, en los que se ha mejorado su calidad y solidez, incluso creando la posibilidad de uso de terminales de 5mm intercambiables en pinzas de 3mm, evitando la necesidad de trócares, y ha

posibilitado la realización de un gran número de cirugías utilizando estos materiales (colecistectomía, adrenalectomía e incluso resecciones de colon).

Para analizar los principios que justifican el uso de la mini-laparoscopia debemos partir de la supuesta escala de reducción de un trocar de 10 mm a uno de 5 mm y a uno de 3 mm. El uso de un trocar de 3 mm en sustitución de un trocar de 10 mm reduce el diámetro trocar en un 70% y ello se traduce en una disminución de la superficie del daño tisular de hasta un 91%¹⁴³.

En cuanto a las controversias, la primera que aparece se establece en cuanto si existe una traducción clínica para la disminución de la agresión. Yu y cols., en un estudio comparativo, demostraron que la utilización de la mini-laparoscopia durante la colecistectomía reducía el dolor postoperatorio, el inicio de la ingesta y de la estancia hospitalaria de forma estadísticamente significativa¹⁴³ (Tabla 1). Estos parámetros también se confirmaron en la experiencia de Reardon y cols., tras comparar 100 colecistectomías laparoscópicas convencionales con 100 efectuadas con mini-instrumentos¹⁴⁴. No todos los estudios son unánimes, y así Schwenk y cols. sólo encontraron ventajas desde el punto de vista cosmético¹⁴⁵. Existe unanimidad en cuanto a los mejores resultados cosméticos, mostrando todos los estudios publicados un mayor grado de satisfacción de los pacientes¹⁴³⁻¹⁴⁷.

Otro factor a considerar es el impacto de la curva de aprendizaje. Está claramente establecido que una disminución del tamaño de los instrumentos se traduce en una mayor dificultad técnica¹⁴⁵⁻¹⁴⁷. La curva de aprendizaje es más importante cuando se utilizan instrumentos de 2 mm, alargando los tiempos operatorios de forma significativa. En cambio el uso de material de 3 mm no aumenta la dificultad de forma tan importante, por lo que los tiempos quirúrgicos se alargan escasamente.

1. 1 Limitaciones de la mini-laparoscopia

1. 1. 1. Por el instrumental

Los instrumentos originales utilizados para la mini-laparoscopia son de 2 mm. El pequeño diámetro y su flexibilidad limitan sus indicaciones a laparoscopias diagnósticas aunque se han usado para realizar múltiples intervenciones avanzadas (esplenectomía,

funduplicatura Nissen). El desarrollo de esta técnica quirúrgica también está limitada por las mismas ópticas, que ofrecen una visión circular, incómoda para el cirujano, y algo más oscura que la óptica de 10 mm y en definitiva de peor calidad. Además, los sistemas ópticos de 3 mm y menores precisan un manejo muy cuidadoso, ya que son más frágiles.

Los mismos mini-instrumentos poseen ciertas limitaciones:

- Menor capacidad de tracción, ya que se flexan durante la manipulación de los tejidos, efecto que se incrementa a medida que se reduce el calibre de los mismos.
- Disminución de la capacidad de presión, ya que la amplitud de apertura y la superficie de las ramas del instrumento son menores.
- Aumento del riesgo de perforación o lesión visceral por disminución del calibre de la punta.

El uso de trócares de menor calibre también tiene sus limitaciones, como no presentar ningún mecanismo de seguridad por el que deben ser introducidos bajo visión directa.

1. 1. 2. Por la patología a intervenir

Las limitaciones impuestas por el proceso a intervenir vienen determinadas por:

- La existencia de un proceso inflamatorio agudo, ya que requiere una mayor tracción y presión de estructuras durante la disección.
- Los antecedentes de proceso inflamatorios crónicos.
- El peso de los órganos, ya que dificulta su manejo.
- La necesidad de extracción de la pieza.

1. 1. 3. Otras limitaciones

- Por las características físicas del paciente: obesidad. Ésta es una de los factores que más dificulta el desarrollo de procedimientos quirúrgicos con mini-instrumentos.
- Por la técnica quirúrgica: el uso de la mini-laparoscopia es más complejo cuando es necesario cambiar de ángulo de visión, o es necesario introducir instrumentos adicionales (endocortadora, clipadora, portaagujas, etc.).
- Por la necesidad de suturar y anudar.
- Por la experiencia del cirujano.

1. 2. Análisis de las indicaciones

1. 2. 1. Uso aconsejable de mini-instrumentos

En pacientes pediátricos, el uso de estos instrumentos va a facilitar las maniobras de disección, dado el tamaño de las estructuras del paciente. Por otro lados, la cirugía endoscópica de espacios virtuales pequeños como la tiroidectomía, paratiroidectomía o la disección del tejido linfo-graso axilar se facilitan con el uso de mini-instrumentos de menor longitud.

1. 2. 2. Mini-laparoscopia pura o combinación de mini-instrumentos

Derivado de las limitaciones de la mini-laparoscopia surgen alternativas válidas y que constituyen la tendencia actual: la combinación de instrumentos laparoscópicos tradicionales de 5-12 mm con el uso de mini-instrumentos para, de esta forma, obtener los beneficios de ambos tipos de instrumental (Tabla 1).

La justificación de esta combinación de instrumentos viene determinada porque, en la mayoría de los procedimientos, es necesaria la extracción de una pieza, lo cual no es posible por un trocar de 2-3 mm. Por eso se aprovecha la zona de extracción de la pieza para colocar un trocar de mayor calibre, que ofrecen mayor seguridad a la hora de anudar, cortar, etc., y fuentes de energía que no disponen de terminales de menor calibre, como el bisturí ultrasónico. Un inconveniente de dichas maniobras es que

obliga al continuo cambio de ópticas de diferente diámetro, lo que alarga la intervención a la vez que la dificulta, debido a los cambios de los ángulos de visión.

COMPARACIÓN ENTRE COLECISTECTOMÍA LAPAROSCÓPICA CONVENCIONAL, MINI-LAPAROSCÓPICA COMBINADA Y MINI-LAPAROSCÓPICA PURA					
<i>Procedimiento</i>	<i>Nº casos</i>	<i>Uso analgesia</i>	<i>Ingesta líquidos</i>	<i>Días postoperat.</i>	<i>Tiempo operatorio</i>
Laparoscopia convencional	139	0,8 u	6,2 h	2,0 d	57,9 min
Mini-laparoscopia combinada	143	0,5 u	4,4 h	1,7 d	59,9 min
Mini-laparoscopia pura	46	0,4 u	3,3 h	1,7 d	72,8 min

Según Yu SC y cols. J Laparoendosc Adv Surg Tech A 1999; 9: 57-62

Tabla 1. Comparativa laparoscopia Vs. Mini-laparoscopia

1. 3. Aspectos técnicos

Nuestro grupo de trabajo viene utilizando este material desde 2001, habiendo establecido durante su desarrollo la introducción en diversos procedimientos, aunque muchas de estas formas de trabajar las estamos cambiando actualmente con la combinación de la cirugía por puerto único. Estos procedimientos son los siguientes:

1. 3. 1. Colecistectomía mini-laparoscópica

La disposición de los trócares y el uso de la mini-laparoscopia viene determinada por la necesidad de ligar el conducto cístico y la arteria y la necesidad de extraer la pieza quirúrgica. Por estos motivos, diversos autores colocan 2 trócares de 3 mm en flanco derecho, uno de 5mm en epigastrio, por donde introducen los clips de 5 mm y uno de 10 mm a nivel umbilical, por el que se introduce la óptica de 10 mm y posteriormente se extrae la pieza quirúrgica (Fig. 27). Pero, ante esta disposición de trócares, lo ideal es usar una óptica de 5 mm, lo que evita la necesidad de cambiar de óptica a la hora de extraer la vesícula, al poder ser introducido por el trócar de 5 mm



Fig. 27. Colectomía mini-laparoscópica e imagen postoperatoria

situado en epigastrio. Como variante a esta disposición, podemos utilizar un trócar de 3 mm en epigastrio en vez de el trócar de 5 mm, lo que obligaría a realizar una ligadura con anudado del conducto y de la arteria cística, o bien, cambiar la óptica por una de 3 mm a la hora de introducir los clips. Otra alternativa es utilizar un trócar de 5 mm a nivel umbilical, con lo que se utilizarían 2 de 3 mm y 2 de 5 mm. Estaría indicado en casos seleccionados en los que se prevé la existencia de una vesícula sin signos inflamatorios y con uno o escaso número de cálculos de pequeño diámetro, que puedan extraerse por un orificio de 5 mm.

Otras intervenciones con mini-laparoscopia

En el caso de la apendicectomía se suele colocar un trócar de 10 mm a nivel umbilical para la extracción de la pieza y para el uso de una óptica de 10 mm, o bien una de 5 mm que nos evita el cambio de la misma, uno de 5 mm suprapúbico y otro de 3mm sobre espina iliaca izquierda (Fig. 28).

La cirugía antirreflujo con mini-instrumentos se realiza colocando 3 trócares de 3 mm y 2 de 5 mm, ya que no es necesario extraer ninguna pieza quirúrgica (Fig. 29).

La suprarrenalectomía izquierda mini-laparoscópica se realiza utilizando un trócar de 10 mm, por el que introducimos una óptica de 30° y que servirá para extraer la pieza, un trócar de 5 mm, para la introducción de bisturí harmónico o los clips de 5 mm en caso necesario y un trócar de 3 mm como canal de trabajo para la mano izquierda del

cirujano (Fig. 29). Por su parte, la suprarrenalectomía derecha con mini-instrumentos se realiza con un trócar de 10 mm para la óptica y la extracción de la pieza, uno de 5mm, para el uso de la fuente de energía y los clips, y 2 de 3mm, uno como canal de trabajo para la mano izquierda del cirujano y otro para separar el hígado (Fig. 30).

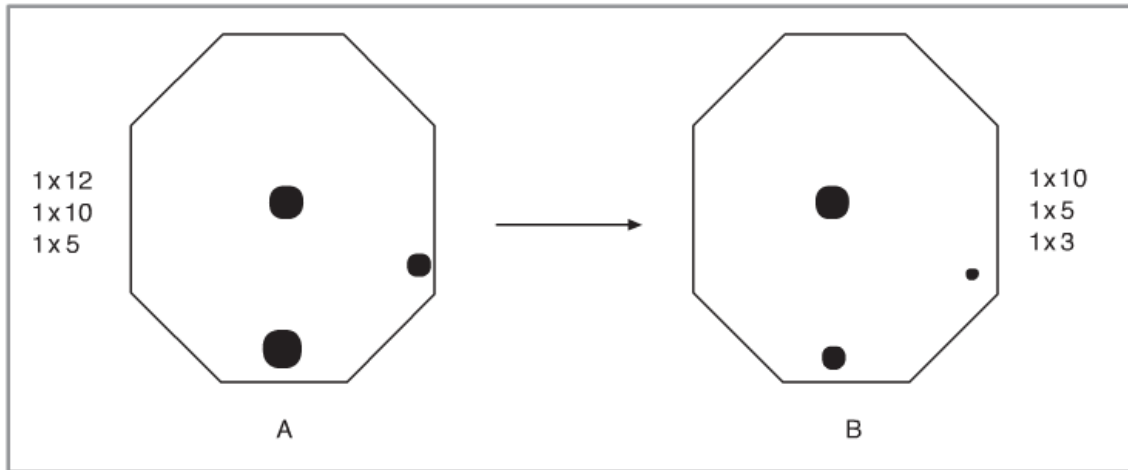


Fig. 28. (A) Ubicación trócares durante apendicectomía convencional. (B) colocación en mini-laparoscopia

Respecto a la esplenectomía y la resección de colon con mini-laparoscópica, debemos tener en cuenta que ambos procedimientos requieren el uso de un trócar de 12 mm para la introducción de endo-cortadoras-grapadoras, y que posteriormente servirá

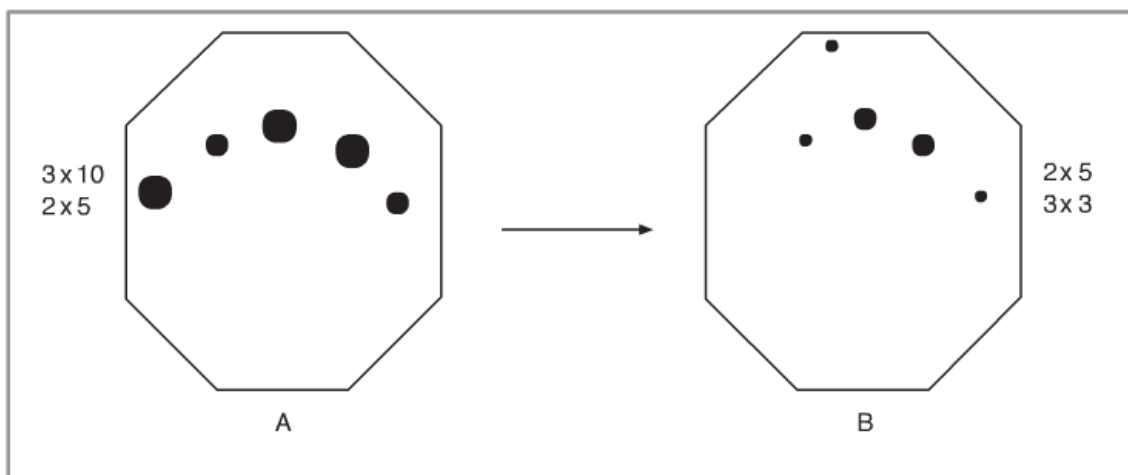


Fig. 29. (A) Ubicación trócares durante cirugía antirreflujo convencional. (B) colocación en mini-laparoscopia

para la extracción de la pieza quirúrgica. El resto de los trócares pueden ser de 3 mm, aunque sería conveniente uno de 5 mm para poder introducir la fuente de energía. La cirugía de la pared abdominal (reparación de hernias inguinales o ventrales), son los procedimientos que menos se benefician del uso de mini-instrumentos, ya que en ambos casos es preciso usar un trocar de 10, 11 o 12 mm en virtud del tamaño de la malla a introducir. Por otro lado, el uso de los mecanismos de fijación de la malla precisa el uso de un trocar de 5 mm, debido a que las suturas helicoidales se presentan únicamente en instrumentos de este calibre.

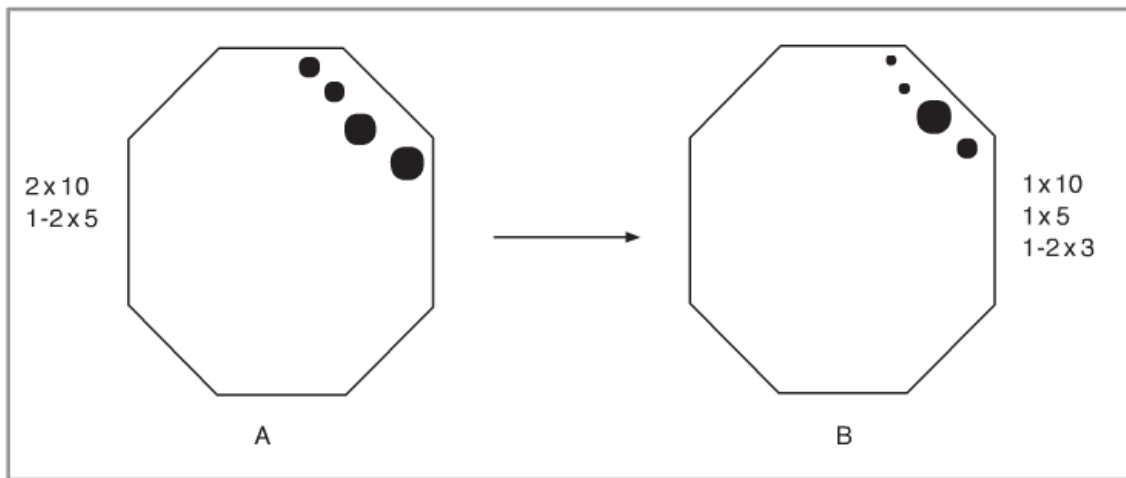


Fig. 30. (A) Ubicación trócares suprarrenalectomía izquierda o esplenectomía convencional.
(B) colocación en mini-laparoscopia.

2. CIRUGÍA ASISTIDA POR ROBOT

La informática se ha convertido en parte fundamental de la tarea clínica diaria y habitual. Actualmente siguen desarrollándose las nuevas disciplinas (p.ej. telecirugía, cirugía asistida por ordenador y por la robótica, cirugía guiada por imágenes, nanotecnología, teleconsultas médicas, teleseguimiento postoperatorio, etc.) y no podemos menos que comenzar a preguntarnos cuáles serán las indicaciones futuras de la medicina asistida informáticamente. Lo que es cierto es que la revolución digital en medicina nos conduce al desarrollo de nuevas modalidades de tratamiento operatorio, simulaciones de cirugía y mejor enseñanza quirúrgica. En 1904 Halsted propuso una definición para «enseñanza quirúrgica». Si bien su trabajo era extremadamente detallista, el mensaje principal fue breve y significativo: «Ve una, realiza una y enseña una»¹⁴⁸. De acuerdo con esta frase se introdujo en cirugía un término importante, la «curva de aprendizaje», que significa que cuanto menos experimentado sea un cirujano, más errores cometerá durante los procedimientos quirúrgicos. Según la regla de Halsted, para convertirse en un cirujano experto no hay más secreto que vencer la curva de aprendizaje, por lo que el proceso de formación quirúrgica es muy largo.

En la década de 1990, la cirugía laparoscópica modificó totalmente el estilo de las intervenciones quirúrgicas. A medida que avanza el siglo XXI, esta modalidad está en demanda por parte de los pacientes que desean cirugía mínimamente invasiva por sus enormes ventajas con relación a la cirugía abierta.

Por otra parte, las técnicas complejas como la sutura y la ligadura, son difíciles para los cirujanos en el curso de la laparoscopia debido a la carencia del sentido del tacto, a la imagen bidimensional (2-D) que da el monitor, a la pérdida de coordinación de la mano y la vista, puesto que los instrumentos han de moverse en la dirección opuesta de la que se desea en el monitor (es decir, el efecto de la imagen en el espejo) y a la limitación de las posibilidades motrices de la mano, la muñeca y los dedos. Todo esto hace que aumente la tensión mental y física a que está sometido el cirujano. Lo fundamental es que las intervenciones quirúrgicas han ido evolucionando a lo largo de los años sobre la base de los ojos entrenados y las manos hábiles del cirujano.

Estas limitaciones quedan superadas con las tecnologías informáticas avanzadas como los robots quirúrgicos y las imágenes tridimensionales (3-D). Los robots quirúrgicos como el Da Vinci® Surgical System (Intuitive Surgical, Mountain View,

CA) proporcionan al cirujano técnicas manuales y visuales tecnológicamente avanzadas que han revolucionado muchos campos de la cirugía mínimamente invasiva¹⁴⁹, proporcionando al cirujano un mapa detallado para ver los tejidos sanos y para la preservación nerviosa, por su excelente visión (3D), la maniobrabilidad de sus instrumentos articulados y la precisión quirúrgica, que contribuyen a realizar cirugías de mayor calidad y extraordinaria ergonomía (Tabla 2).

TABLA Comparación de cirugía laparoscópica y robótica	
Límites de la cirugía miniinvasiva convencional	Ventajas de la cirugía robot-asistida
Movimientos innaturales, paradójicos, con perno	Superación de los límites mecánicos de la cirugía miniinvasiva tradicional
Posiciones del operador forzadas y artificiosas	Ergonomía
Grados de libertad reducidos	Dissección precisa
Disociación del control visual mecánico	Sólo cirugía
Visión plana bidimensional	Visión tridimensional
Imposibilidad de realizar gestos de alta precisión	Microsuturas

Tabla 2. Comparación de la cirugía laparoscópica convencional con respecto a la cirugía asistida por robot.

La tecnología robótica permite así utilizar una visión tridimensional, disponer de instrumental miniaturizado controlado electrónicamente y capaz de reproducir los movimientos de la mano humana, y mantener intacta la coordinación entre visión y acto quirúrgico a través de la ergonomía y la inmersión en el campo operatorio con visión magnificada. La total virtualidad del acto quirúrgico se presta además a interesantes futuros desarrollos informáticos como la telecirugía, o bien a la posibilidad de efectuar intervenciones a distancia, teleconsulta e implementación del entrenamiento con la introducción de modelos didácticos enteramente virtuales.

2. 1. Historia de la cirugía abdominal asistida por robot (Da Vinci®)

Los primeros informes sobre el uso de laparoscopia asistida por robótica, provienen del campo de la cirugía abdominal en el contexto de enfermedades gastrointestinales. Ya en 1997 se llevó a cabo una colecistectomía laparoscópica aplicando un prototipo del sistema quirúrgico Da Vinci®¹⁵⁰. En los años que siguieron,

el mismo grupo notificó el empleo de este sistema laparoscópico telerrobotizado en un bypass gástrico¹⁵¹ y una funduplicatura de Nissen¹⁵² pero también se realizaron con éxito una miotomía de Heller¹⁵³, una desvascularización gástrica y una esplenectomía por hipertensión portal¹⁵⁴. Además, la cirugía como tratamiento de enfermedades inflamatorias se adaptaba perfectamente al uso del sistema Da Vinci® (p.ej. colectomía sigmoidea por diverticulosis¹⁵⁵). Dentro del campo de la oncología gastrointestinal se informó sobre el uso de la máquina Da Vinci® en la primera gastrectomía distal laparoscópica totalmente intraabdominal debida a cáncer gástrico^{154,155}. Melvin et al.¹⁵⁶ describieron una resección pancreática por medio del sistema quirúrgico Da Vinci® en una mujer que presentaba dolor de espalda como resultado de una masa quística compleja en la cola del páncreas.

2. 2. El sistema robótico

El Da Vinci® Surgical System es un sistema robótico asistido informáticamente (Fig. 31) que amplía la capacidad del cirujano de operar el interior del cuerpo humano.

El sistema consta de tres partes principales:

1. La consola del cirujano, que está controlada por el mismo cirujano sentado en una posición cómoda y ergonómica (Fig. 32).

2. El Robot Quirúrgico, que se sitúa junto a la mesa de operaciones en la que está el paciente y del que salen dos brazos que realizan directamente el procedimiento.

Un cuarto brazo puede emplearse para reemplazar a un asistente.



Fig.31. Sistema robótico Da Vinci



Fig. 32. Cirujano en la consola

3. El sistema de visión, que es el tercer brazo del Robot Quirúrgico, sostiene una cámara endoscópica en 3-D de alta calidad. La consola del cirujano consiste en un visualizador que presenta imágenes 3-D obtenidas a partir de la cámara endoscópica que está dentro del cuerpo del paciente. El término «manipulación amo-esclavo» se refiere a la consola del cirujano,

equipada con manipuladores «amos» que controlan:

- 1) los movimientos de los manipuladores quirúrgicos correspondientes («manipulador esclavo») que sostienen los instrumentos quirúrgicos Endo Wrist® (Intuitive Surgical, Sunnyvale, CA).

- 2) el manipulador de la cámara endoscópica durante el procedimiento. Este manipulador amo-esclavo permite al cirujano la realización de procedimientos más precisos en comparación con la cirugía laparoscópica convencional. Los instrumentos Endo Wrist® otorgan al cirujano siete grados de libertad en comparación con los cuatro grados que proporciona la cirugía laparoscópica convencional y son comparables al movimiento de la mano humana en cuanto a aumento de la destreza (Fig. 33).

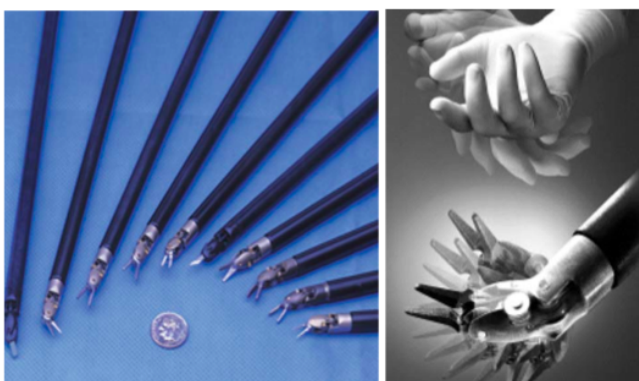


Fig. 33. La tecnología de la Endo Wrist®

Por lo tanto, el resultado es: 1) un traslado intuitivo del asa del instrumento al movimiento de la punta, eliminando así el efecto de imagen en el espejo y mejorando la coordinación mano-vista; 2) el escalado de los movimientos del

instrumento (desde 1:1 a 1:3 y a 1:5), lo que permite una disección precisa y delicada; 3) eliminación del temblor del cirujano gracias a los filtros informáticos, y 4) la

alineación coaxial de los ojos, la mano y la imagen de la punta de la herramienta.

Hasta ahora se han realizado muchos tipos de intervenciones quirúrgicas con el sistema quirúrgico Da Vinci®, en los campos abdominal, cardíaco, toracoscópico, ginecológico y urológico.

La perfecta correspondencia entre los movimientos de la mano a la consola, potenciada por el efecto “scaling”, y el micromovimiento de los instrumentos endoscópicos, hace absolutamente intuitivo y simple el aprendizaje del cirujano y el control total del sistema. El feedback visual tridimensional constantemente controlado por el cirujano, que con un simple movimiento de una fricción con pedales tiene la posibilidad de pasar el comando del master de los instrumentos operativos a la óptica, permite un control óptimo y una perfecta coordinación entre visión y movimiento.

Los paneles de control presentes sobre la consola permiten dirigir directamente algunas funciones (start, stop de emergencia, standby, calibración de la óptica, scaling). Los pedales son cinco, el central es utilizado para la puesta en juego de la imagen, a la izquierda se encuentran el embrague para la óptica, que permite controlar los movimientos de la telecámara, y el embrague para los másteres, que permite mantener la mano siempre en posición neutra, ergonómicamente más favorable. A la derecha están colocados otros dos pedales para el control de la coagulación. El pedal que permite la activación del disector con ultrasonido es actualmente externo a la consola y es usualmente colocada a la derecha del pedal.



Fig. 34. Carro robótico sobre campo quirúrgico

La ocupación del campo quirúrgico que ocasiona el “robot-esclavo” es notable y ocasiona algunos problemas para el monitoreo anestesiológico, que debe ser adaptado a la posición del mismo. El volumen que ocupa en el quirófano el sistema constituye uno de los puntos de futura mejora de la máquina de manera que, reduciendo este volumen, se pueda facilitar la interacción sobre el campo

operatorio también por parte del asistente quirúrgico.

Los brazos son revestidos con plásticos estériles antes del inicio del procedimiento (Fig. 34). El carro es maniobrado por el personal de sala de manera manual y es fijado al suelo en la posición preescogida para cada tipo de intervención. Un sistema de nudos permite una fácil colocación de los brazos mismos sobre el campo operatorio por parte del asistente, que puede dirigir manualmente esta fase. Sucesivamente los brazos son enganchados a los trocares robóticos para permitir la inserción de los instrumentos. La columna video-endoscópica es muy similar a una columna laparoscópica tradicional, hallándose equipada de un video, un insuflador de CO₂, una fuente luminosa y una unidad cámara. El rol de la columna es aquel de asegurar las funciones base de la laparoscopia (fuente de luz, insuflador, etc.) y disponer de un monitor adjunto que reproduzca la visión de la consola para el asistente y el personal de la sala operatoria.

2. 3. Instrumental quirúrgico

El sistema óptico robótico es específico, el endoscopio está constituido por un doble sistema y dos fuentes de luz separadas. La posibilidad de visión puede ser a 0° ó 30° y la imagen debe ser seleccionada para 2D o 3D.

Todos los instrumentos robóticos (Fig. 35), a excepción del disector con ultrasonido, son capaces de reproducir fielmente los movimientos de la mano humana (Endo Wrist®); están unidos vía cable al sistema robótico y tienen 7 grados de libertad



Fig. 35. Instrumental robótico

gracias al nudo que se encuentra colocado en la extremidad distal. Cada instrumento puede ser reesterilizado hasta un máximo de 10 procedimientos.

2. 4. Indicaciones

Las indicaciones del abordaje robótico en cirugía general no están claramente establecidas. Como línea de principio, todas las intervenciones realizables por vía laparoscópica pueden ser realizadas con técnica robótica, que representa actualmente la

evolución más avanzada de la cirugía miniinvasiva. El hándicap principal de esta vía de abordaje lo constituye el costo del equipo y material quirúrgico, así como el mantenimiento del mismo, de ahí la limitación de sus indicaciones a procedimientos complejos, con campo operatorio fijo y profundo, que requieren disecciones finas, tiempos reconstructivos técnicamente comprometidos y microsuturas. En estos casos el robot facilita la dirección quirúrgica y optimiza el resultado técnico, además de evitar al cirujano las posiciones incómodas y fatigosas de la laparoscopia convencional.

Los procedimientos con campos operatorios muy extensos, que requieren frecuentes cambios direccionales de la óptica y de los instrumentos (y a menudo también variaciones del eje de la mesa quirúrgica), son aquellos en donde el robot trabaja con menor facilidad y se encuentra la mayor dificultad para el establecimiento del sistema. En estos casos puede ser preferible utilizar un método híbrido laparorobótico, conduciendo parte de la intervención por laparoscopia convencional y utilizando el robot sólo en algunas fases más delicadas del procedimiento. En este grupo quedan englobadas la mayor parte de las intervenciones en la región inframesocólica, con particular referencia a aquellas del espacio colorrectal.

Las contraindicaciones absolutas de la técnica robótica son esencialmente las mismas de la laparoscopia.

En lo concerniente a la patología oncológica, es necesario evaluar singularmente las indicaciones considerando las experiencias laparoscópicas ya convalidadas por adecuados estudios científicos.

2. 5. ¿Desde aquí hasta dónde?

Aún cuando la cirugía con asistencia robótica ya ha revolucionado la profesión quirúrgica, siguen sin resolverse varios problemas fundamentales que impiden que se extienda más rápidamente y de forma más generalizada. Uno de los temas principales es el precio de los sistemas robóticos y su cobertura por el seguro social. Desde luego, en vista del éxito de la cirugía laparoscópica durante los últimos 10 años, probablemente se estimulará el empleo de cirugía con asistencia robótica.

El robot Da Vinci, tiene una gran ventaja para los cirujanos expertos en cirugía

abierta, ya que disminuye el aprendizaje y los conocimientos en cirugía abierta son fielmente imitados. Los movimientos de los dedos del cirujano son reproducidos a la perfección por los instrumentos miniaturizados y articulados de los brazos del robot. Para efectuar cirugía robótica en pacientes, sólo se requieren intervenciones previas en cadáveres y supervisión de las primeras intervenciones por un experto¹⁵⁷. Según algunos autores, las cirugías abiertas serán paulatinamente sustituidas por la laparoscopia convencional y esta tecnología se convertirá en un proceso de transición hacia la cirugía robótica¹⁵⁷. Lo que si parece claro es que con la robótica se optimiza la ergonomía del cirujano, se disminuye drásticamente el estrés y el cansancio gracias a la calidad de la imagen tridimensional, la perfecta sincronización manos-ojos, la precisión de sus instrumentos articulados, la exactitud de sus suturas y la falta de temblor del cirujano y la excelente percepción de profundidad, hacen que los pacientes tengan unas cirugías más precisas y perfectas.

Con respecto a las aplicaciones clínicas, existen seguidores y detractores, pero, en definitiva, podría ser imparable su uso en el futuro inmediato, y casi toda la cirugía realizarse con robots¹⁵⁷ si se consiguen dos cosas:

1) mejorar el precio de los robots quirúrgicos y 2) la reducción de su tamaño.

Otro campo de los esfuerzos de la investigación son las aplicaciones de la microrrobótica¹⁵⁸. La miniaturización de los robots tiene aplicaciones atractivas, entre ellas la de dispositivos que sean capaces de navegar de forma independiente por el sistema gastrointestinal, urinario o sanguíneo.

Con todo ello la cirugía robótica es un avance técnico mínimamente invasivo que está fascinando a los cirujanos. El uso de robots como el Da Vinci® indudablemente ha colocado al futuro de la cirugía en situación de velocidad multiplicada, eliminando los principales inconvenientes de la laparoscopia convencional: la visualización, la coordinación manos-ojos y las limitaciones del movimiento manual. Estos avances han hecho disminuir la curva de aprendizaje y el tiempo operatorio y la convierten en un procedimiento quirúrgico atractivo e inimaginable para los cirujanos.

De momento, el paciente está recibiendo los mismos beneficios de la cirugía abierta y de la laparoscópica, comparables en eficacia en cuanto a parámetros clínicos y oncológicos pero optimizados en confort para los cirujanos.

3. NATURAL ORIFICES TRANSLUMINAL ENDOSCOPIC SURGERY (NOTES)

Todos quienes practicamos la cirugía laparoscópica conforme nos vamos consolidando con la técnica, comprobamos que en el ámbito quirúrgico no todo está escrito. Esto lo podemos observar tal y como demuestra el constante desarrollo de equipo e instrumental laparoscópico que no ha parado de innovar creando equipos e instrumentos cada vez más ergonómicos y seguros para facilitar el procedimiento. Después del uso del instrumental laparoscópico convencional de 5 y 10 mm surgen los miniinstrumentos, como una necesidad a esta nueva tendencia de ser cada vez menos invasivos en beneficio de nuestros pacientes. Con el afán de obtener mejores resultados estéticos y funcionales se va reduciendo el diámetro de los miniinstrumentos a 3, 2.5, 2 y hasta 1.4 mm. Observando que a menor diámetro de los miniinstrumentos, se hacen cada vez más evidentes sus limitaciones, como son la mordida pequeña, la fragilidad, y el mayor costo, lo que los confina a utilizarse sólo en casos seleccionados.¹⁵⁹⁻¹⁶² Es por ello que la minilaparoscopia no ha tenido una aceptación universal dentro de los cirujanos que hacen laparoscopia, quienes sólo utilizan los miniinstrumentos como apoyo en alguna técnica de cirugía laparoscópica tradicional o en casos seleccionados, generalmente con patología no aguda. En muchos casos, el cirujano puede iniciar el procedimiento con miniinstrumentos y de acuerdo a la evolución o dificultad técnica que se vaya presentando durante la cirugía, anticipa tiempos de conversión, agregando miniinstrumentos o instrumentos convencionales de 5 ó 10 mm¹⁶³.

Con la misma intención de disminuir la invasividad sobre los pacientes, algunos grupos quirúrgicos han ido disminuyendo, en casos seleccionados, el uso de puertos de asistencia.¹⁶⁴⁻¹⁶⁶

Pero la revolución que desencadenó la cirugía laparoscópica, despertó el ingenio de cirujanos, gastroenterólogos y endoscopistas a nivel mundial, quienes en un afán de lograr la cirugía del futuro, con mínimo trauma quirúrgico y psicológico, sin dejar alguna huella en el abdomen, conciben la cirugía a través de orificios naturales. El Dr. Anthony Kalloo, en Baltimore, 2004, con sus procedimientos transgástricos a través de cavidad oral en animales de experimentación¹⁶⁷, y los Doctores G.V. Rao y Nageswar, en Hyderabad, en la India, quienes realizaron la primera apendicectomía transgástrica en humano¹⁶⁸, fueron los pioneros de este nuevo concepto de cirugía transluminal, denominado NOTES por sus siglas en inglés (Natural Orifices Transluminal

Endoscopic Surgery). Además de las ventajas antes señaladas por esta vía de abordaje, evitaría los potenciales riesgos de hernias en los orificios creados por los puertos usados en la cirugía laparoscópica tradicional.

Atrás quedaron los rechazos de los ofendidos cirujanos ante el atrevimiento innovador del Dr. Michael Gagner, de extraer una vesícula por el estómago del paciente por vía endoscópica.

Con el aval de la comunidad médica, no se frenó la inventiva del cirujano en aras del desarrollo de nuevas tecnologías, lo que llevó a la rápida exploración de otros orificios naturales para uso en cirugía transluminal, como son el abordaje del colon sigmoides a través del ano^{169,170}, o el fondo de saco posterior de la vagina para el acceso a la cavidad abdominal¹⁷¹. Rayando en lo estrambótico y la incongruencia se abusa del concepto, al llevar a cabo una biopsia de pulmón a través de la uretra, pasando por vejiga, abdomen y diafragma¹⁷², haciendo difícil y aumentando el riesgo de un procedimiento ya establecido y satisfactoriamente realizado por vía toracoscópica.

Es sorprendente el desarrollo tecnológico que ha experimentado la endoscopia flexible gracias al desarrollo que ha experimentado la cirugía transluminal. Endoscopios quirúrgicos con 2 ó 3 conductos de trabajo por donde emergen finos instrumentos que, manejados hábilmente, son capaces de llevar a cabo diversas cirugías abdominales, como colecistectomía, apendicectomía, salpingoclasias y gastroyeyunostomía, entre otras¹⁷³⁻¹⁷⁵. Estos instrumentos tienen tal versatilidad en sus movimientos, que parecieran extraídos de alguna película futurista de ciencia ficción; sin embargo, en la actualidad, no tienen la capacidad de triangular de forma adecuada y carecen de la fuerza de tracción necesaria en algunos casos, ya que al ser de diámetro tan reducido, como los miniinstrumentos laparoscópicos más delgados, adolecen de sus mismas limitaciones.

3. 1. Estado actual

A pesar de todo, la cirugía transluminal sigue su camino, y es así, como el Dr. Jacques Marescaux lleva a cabo exitosamente el 2 de abril del 2007, en Strasbourg, Francia, con un endoscopio flexible, la primera colecistectomía por vía transvaginal (culdoscópica), en una mujer de 30 años de edad¹⁷⁶. Posterior a esto se han realizado en

diferentes partes del mundo, en forma aislada, otras colecistectomías auxiliándose en una plataforma rígida, es decir, con apoyo de miniinstrumentos laparoscópicos, como en el Hospital de Clínicas, en Buenos Aires, Argentina, por los doctores Horgan, Ferraina, Ferreres y Domínguez¹⁷⁷.

La fuerza del concepto de cirugía transluminal, es que al evitar incisiones abdominales, logra una cirugía cosmética perfecta (sin cicatriz), y mejora las ventajas ya conocidas de la cirugía endoscópica tradicional, disminuyendo potencialmente el dolor postoperatorio.

NOTES es un procedimiento quirúrgico multidisciplinario, emergente, basado en alta tecnología, con la participación de expertos cirujanos y endoscopistas, que esta permitiendo el desarrollo de nuevos instrumentos y favorece la investigación y avance tecnológico y que se encuentra actualmente en fase experimental.

3. 2. Desarrollo

Hay una efervescencia mundial por el desarrollo de esta nueva tecnología, a la que se le ha llamado, por algunos grupos quirúrgicos, como la Tercera Revolución Quirúrgica. Es por ello que las principales asociaciones de cirugía endoscópica gastrointestinal en Europa (ASGE) y América (SAGES), constituyen un organismo rector que dirija, coordine, dé normatividad y vigile la adecuada realización de la novel cirugía transluminal, constituyéndose en NOSCAR (Natural Orifices Surgery Consortium Assessment Research).¹⁷⁸

Actualmente hay 3 opiniones acerca de la cirugía transluminal por orificios naturales. Una de ellas considera a este entusiasta grupo de cirujanos como pioneros, verdaderos héroes que contra viento y marea, y superando adversidades, se suben al tren del progreso, propiciando el avance científico en beneficio de sus pacientes. Por otra parte, se les considera como cirujanos no éticos, exhibicionistas, deseosos de mostrarse en el aparador de una moda quirúrgica, y que manejando conceptos erróneos intentan un abordaje quirúrgico menos seguro y más difícil que el laparoscópico actual o de cirugía abierta. Hay una tercera posición, que es la de la mayoría de los cirujanos, que no opinan pero creen que los pioneros son delirantes.

3. 3. Inconvenientes

En el momento actual, la cirugía transluminal presenta una serie de inconvenientes que seguramente se irán superando, hasta lograr una técnica que pueda aplicarse a los pacientes en forma segura y reproducible.

Las restricciones técnicas de la cirugía transluminal incluyen:¹⁷⁹

- 1) Los endoscopios flexibles no son lo suficientemente estables para permitir una disección precisa y requieren incorporar una plataforma rígida o semirrígida.
- 2) La retracción es limitada, ya que los instrumentos no permiten una triangulación adecuada.
- 3) La insuflación de la cavidad peritoneal a través del endoscopio es inestable.
- 4) La visión no puede ser garantizada en presencia de sangrado y la hemostasia es lenta en su ejecución además de insegura.
- 5) Aún no se ha establecido un cierre seguro del estómago o colon.
- 6) No hay datos disponibles de la seguridad (morbilidad y mortalidad).

3. 4. Reflexiones acerca de la cirugía transluminal

Si tomamos en consideración que aún no se cuenta con el método idóneo para cerrar el orificio transluminal (en estómago o colon) y que el incidir un segmento del tubo digestivo, colonizado con bacterias o con posibilidad de fuga de secreción gástrica o intestinal, agrega un riesgo extra al procedimiento quirúrgico planeado (por ejemplo una colecistectomía), confina al abordaje culdoscópico como el único acceso viable para la cirugía transluminal, concepto que comparten cada vez más cirujanos.¹⁷⁹

La endoscopia flexible tiene como ventaja la movilidad y flexibilidad que le permite angulaciones de hasta 180°, esta misma ventaja se convierte en desventaja, ya que trabajar en retrovisión genera una imagen en espejo, con mayor dificultad técnica. Por otro lado el reducido diámetro de los canales de trabajo del endoscopio flexible es

responsable de la fragilidad y limitaciones de sus miniinstrumentos, tanto en la disección y tracción, como en la coagulación, demostrándose asimismo la falta de estabilidad del neumoperitoneo cuando se realiza a través de un endoscopio flexible.¹⁷⁹

Sin embargo, los modernos endoscopios flexibles que se están utilizando en la cirugía transluminal, constituyen un avance notable en este abordaje, pudiendo aplicarse en nuevos conceptos de cirugía antirreflujo y cirugía bariátrica¹⁸⁰⁻¹⁸². No hay duda de que la inquietud científica y el desarrollo de la nueva tecnología irán despejando las incógnitas para lograr una cirugía transluminal cada vez menos invasiva, sin huella visible, y sobre todo, segura, en beneficio de nuestros enfermos¹⁸³.

3. 5. Experiencia en seres humanos

Desde el inicio de NOTES, han sido comunicados numerosos artículos sobre NOTES en humanos, incluyendo 572 casos de un registro alemán y 362 casos de un registro de Brasil¹⁸⁴⁻¹⁸⁵. Sin embargo, sólo unos pocos casos han sido puramente NOTES, es decir, que no han requerido de instrumentación laparoscópica.

- NOTES transvaginal: en la actualidad, el abordaje transvaginal ha sido el más común y exitoso. Desde hace muchos años ha sido publicada la cirugía a través de este orificio, así como la extracción de órganos a través de la misma, 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 accesos a la cavidad. 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, tales como la gastrectomía tubular, resecciones de colon y la reparación de hernias de pared abdominal¹⁸⁵.

El registro de NOTES alemán informó de un total de 572 órganos diana en 551 pacientes, de los cuales la colecistectomía fue la operación predominante (85%)¹⁸⁴. El método utilizado fue un procedimiento híbrido transvaginal. Las complicaciones que se presentaron fueron aproximadamente en el 3%, con un índice de 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 su cierre. Están apareciendo en el mercado un creciente número de dispositivos 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^{185, 186}. 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 han sido descritos a través de un enfoque transgástrico incluyen la apendicectomía y la colecistectomía, publicándose también cirugías para la estadificación del cáncer y la recuperación de sondas de gastrostomía endoscópica percutáneas^{187, 188}. 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 descrito técnicas híbridas con éxito en los accesos transcolónico, transesofágico y transuretral/transcístico. Una nueva variante técnica del NOTES es la que implica el manejo transluminal de la achalasia, realizándose una miotomía por vía oral endoscópica (POEMA)¹⁸⁹, habiéndose llevado a cabo en modelos animales y publicándose la realización de al menos 17 casos en humanos¹⁹⁰. Procedimientos quirúrgicos avanzados, tales como la sigmoidectomía para patología maligna, se han realizado con ayuda de trócares de minilaparoscopia siendo este el enfoque MANOS (minilaparoscopic assisted natural orifice surgery), pero todavía no se ha realizado bajo una técnica NOTES pura^{191, 192}.

Es indudable el avance que ha experimentada la cirugía NOTES para el abordaje endoluminal, pero faltan algunos años para poder comprobar el uso, exitoso o no, del abordaje transgástrico o transcolónico.

Aunque vemos con agrado como las nuevas tecnologías, los cambios y los avances en la medicina, en especial en el área quirúrgica, son motivantes para la creatividad, no somos partícipes de aumentar el riesgo quirúrgico a través de un procedimiento que seguramente tendrá sus frutos e indicaciones precisas en el futuro, pero que en el momento actual tiene limitaciones importantes.

Dentro de estos incentivos a la creatividad, es llamativa la aportación del Dr. Guillermo Domínguez, en Argentina, con el uso de imanes de neodimio, en el ámbito de la cirugía endoscópica, donde demostró su utilidad en la tracción de la vesícula. Esto sólo es el principio de las posibles aplicaciones magnéticas en el futuro con su proyecto IMANLAP¹⁷⁷, incluyendo a la cirugía a través de los orificios naturales.

Otros autores se encuentran desarrollando técnicas sustentadas en fuerzas magnéticas a nivel experimental^{193, 194}. Los imanes en cirugía laparoscópica serán alternativa al uso de algunos instrumentos en la tracción y movilización de órganos.

Por otro lado actualmente se está desarrollando a nivel experimental la introducción de pequeños robots a la cavidad abdominal vía transgástrica, proporcionando un nuevo enfoque a la cirugía endoluminal¹⁹⁵.

En este contexto surge el abordaje por PU como potencial alternativa a una cirugía sin cicatrices ya que emplea el ombligo como vía de entrada a la cavidad abdominal, cicatriz natural que esconde la de la vía de acceso para este abordaje. Así mismo, la cirugía por orificios naturales (NOTES) en este momento debería apoyarse con técnicas combinadas de laparoscopia, minilaparoscopia o puerto único hasta que los puertos adicionales puedan eliminarse sin afectar la seguridad del procedimiento¹⁹⁶.

4. LAPAROENDOSCOPIC SINGLE SITE SURGERY(LESS)

4. 1. Introducción

Esta vía de abordaje, más conocida como cirugía laparoscopia por puerto único, es uno de los avances más recientes en el campo de la cirugía mínimamente invasiva (CMI). La expansión durante los últimos años de nuevas tecnologías y técnicas en CMI tiene como objetivo fundamental la consecución de uno de los principales ideales de la cirugía actual, la cirugía sin cicatrices visibles. La técnica utiliza una sola incisión en la piel, habitualmente a nivel umbilical, a través del cual se introduce un dispositivo con múltiples canales de funcionamiento. Desde la introducción de la cirugía mediante puerto único, esta vía de abordaje ha sido aplicada a cada vez más procedimientos quirúrgicos.

4. 2. Historia de la cirugía por un solo puerto

El concepto de cirugía por un solo puerto no es nuevo. Ya en 1969 se describe su uso en cirugía ginecológica para la realización de la ligadura de trompas laparoscópica. Wheelless describe en su artículo la forma de realizar dicha cirugía a través de un laparoscopio de 12 mm con un canal operatorio¹⁹⁷. En 1991 Pelosi et al publicaron la primera cirugía en el campo de la ginecología por puerto único¹⁹⁸. En el ámbito de la cirugía general, la primera serie de colecistectomía a través de incisión única fue publicada en el año 1997¹⁹⁹. A pesar de estos esfuerzos pioneros, los cirujanos no adoptan la cirugía por puerto único hasta hace relativamente pocos años, debido principalmente a la falta de instrumental necesario para su uso.

4. 3. Nomenclatura

A diferencia de NOTES, no existía consenso con respecto al nombre para esta vía de abordaje de CMI. 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®, llamó a esta

nueva técnica *single-Incision laparoscopic surgery* (SILS), mientras que Ethicon Endosurgery, Inc. propuso el nombre de *single-site laparoscopy* (SSL) y

Olympus el de *Laparoendoscopic Single Site Surgery* (LESS). Alguno de los nombres propuestos implican el ombligo, como *one-port umbilical surgery* (OPUS)²⁰⁰ o *transumbilical endoscopic surgery* (TUES)^{201, 202}, *embryonic NOTES* (eNOTES)^{202, 203} y *natural orifice transumbilical surgery* (NOTUS)²⁰⁴, tomando la apertura umbilical como orificio natural. Otros nombres sugeridos incluyen: single laparoscopic port

NOMENCLATURA	
INCISIÓN ÚNICA	
SILS	Single incisión laparoscopic surgery
LESS	Laparoendoscopic single site surgery
SSL	Single-site laparoscopy surgery
DISPOSITIVO ÚNICO	
SPA	Single-port Access
SLAPP	Single laparoscopic port procedure
SPLS	Single port laparoscopic surgery
SPL	Single port laparoscopy
ACCESO UMBILICAL	
OPUS	One-port umbilical surgery
TUES	Trans-umbilical endoscopic surgery
eNOTES	Embriologic NOTES
NOTUS	Natural orifice transumbilical surgery

Tabla 3. Nomenclatura de los diferentes tipos de dispositivos de puerto único.

procedure (SLAPP)²⁰⁵, single-port laparoscopic surgery (SPLS)²⁰⁶, single-port laparoscopy (SPL)²⁰⁷ y single laparoscopic incision transabdominal (ITSL)²⁰⁸ (Tabla 3).

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)²⁰⁹. Otro nombre dado que implica facilidad con la técnica es *single instrument port laparoscopic surgery* (SIMPL)²¹⁰. Sin importar el nombre final que termine emergiendo, la falta actual de nomenclatura coherente ha llevado a la industria y a los cirujanos a utilizar los nombres de las marcas comerciales.

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.

4. 4. Consenso

Como ya se ha comentado, el NOTES y la cirugía mediante abordaje único, son dos importantes avances y, seguramente, no será el último en la continua evolución de las terapias mínimamente invasivas.

A pesar de las deficiencias de diseño, la diversidad de 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, han necesitado el desarrollo de otros nuevos avances tecnológicos, perpetuando este ciclo a sí mismo. Ahora la cirugía 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. Se han valorado 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 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.

A pesar de los esfuerzos de este consenso todavía en la actualidad aparecen publicaciones en la literatura con los diferentes tipos de nomenclatura.

4. 5. Selección de pacientes

La única contraindicación específica para la cirugía LESS a través del ombligo, 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, aunque la existencia de una laparotomía media que incluya el ombligo tampoco es considerada por muchos autores como una correcta indicación para este abordaje.

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.

4. 6. 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 que maneja 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 y de la escuela de desarrollo de esta vía de abordaje. En nuestra unidad hemos optado por la realización de una incisión transversal para este tipo de abordaje basados en la disección de cadáveres y estudios publicados que demuestran una inervación somática metamérica dependiente de T10, y que en ocasiones da tres ramas nerviosas que inervan la región umbilical y periumbilical^{211, 212}, con la correspondiente lesión de las mismas en el caso de realizar dicha incisión de forma vertical, de tal manera que este tipo de incisión minimiza en número de filetes o ramas nerviosas afectados por la misma (incluso aunque fuera necesaria una ampliación de la incisión), minimizando con ello el dolor postoperatorio.

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 enfrentamientos entre sí. Además, fuera del abdomen se producen los mismos enfrentamientos entre los dos cirujanos, por lo que su coordinación 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

Pero 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 desarrollo futuro importante 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 parecen prometedores²¹³⁻²¹⁵.

4. 7. Instrumentación

Una gran variedad de dispositivos específicos y de instrumentación están disponibles actualmente en el mercado para la realización de la cirugía mediante incisión única, con el fin de la selección por parte del cirujano de 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 redundaría 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 el 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.

4. 7. 1 Instrumentos flexibles y articulados

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 compromiso de espacio. 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 (Roticulator[®] (Mansfield, MA, USA), RealHand[®] (Novare Surgical Systems Inc, Cupertino, CA), etc.)²¹⁶. 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 adecuada para llevar a cabo numerosos procedimientos con seguridad.

Algunos ejemplos de estas líneas de instrumental serían:

- Roticulator[®]: 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 (Fig. 36).



Fig. 36. Instrumental Roticulator[®]

- Realhand[®]: 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 (Fig. 37).

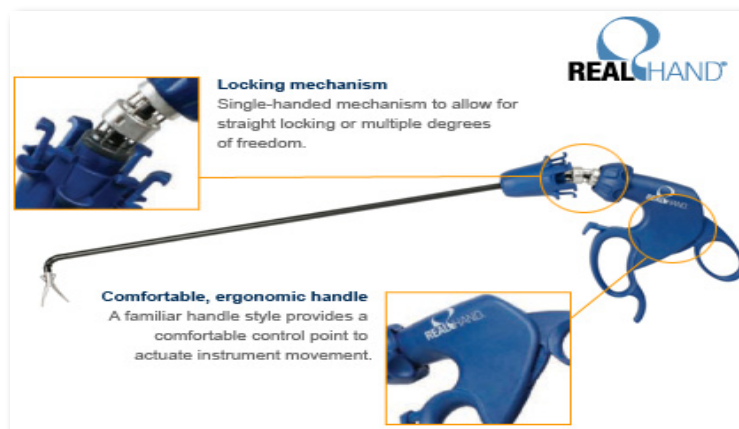


Fig. 37. Instrumento Realhand[®]

- LaparoAngle[®] (Cambridge Endoscopic Devices Inc, Framingham, MA): 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 (Fig. 38).



Fig. 38. Instrumento 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 (Fig. 39).



Fig. 39. Instrumental preformado y acodado

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 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 (Fig. 40).

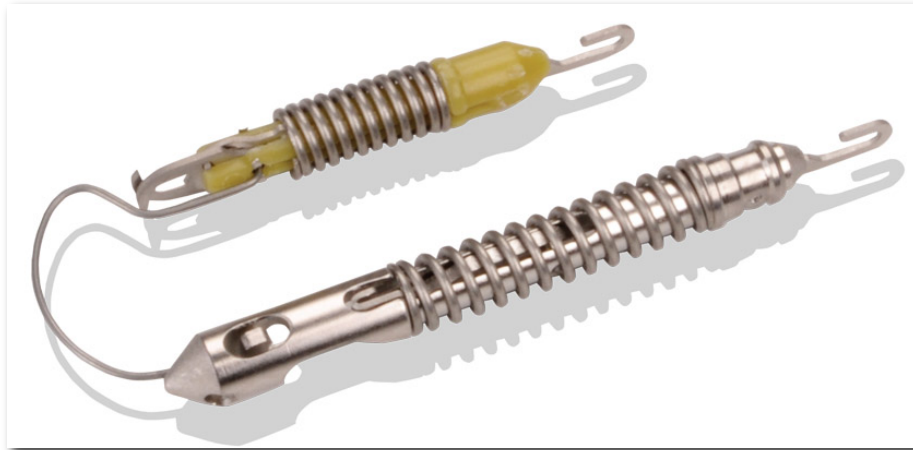


Fig. 40. Endograb retractor®

4. 8. Dispositivos

En la actualidad, la accesibilidad a estos dispositivos no es universal, encontrándose muchos de ellos en fase de desarrollo, mejora o promoción comercial.

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 6 cm. También tienen diferentes números de canales de trabajo (de tres a ocho) y combinaciones de tamaño de los canales (de 5 mm a 15 mm) (Tabla 4).

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) y Gel point® (Applied, Ca, USA), así como numerosos trócares para la realización de técnicas de incisión única multipuerto.

DISPOSITIVOS Y CARACTERÍSTICAS

DISPOSITIVO	INCISIÓN (mm)	Nº PUERTOS	PUERTO ≥ 12 MM	INVENTARIABLE
Triport[®]	15-20	3	Sí	-
Triport plus[®]	15-20	4	Sí	-
QuadPort[®]	25-60	4	Sí	-
SILS[®]	15-20	3-4	Sí	-
AirSeal[®]	15-20	-	Sí	-
Uni-X[®]	15-20	3	No	-
X-Cone[®]	15-20	3	Sí	Sí
Endocone[®]	>20	8	Sí	Sí
SSL[®]	15-20	3	Sí	-
Octo-Port[®]	>20	4	Sí	-

Tabla 4. Dispositivos de LESS y sus características.

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

4.8.1. 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 permanecer en el interior del peritoneo (Fig. 41).

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 coloca 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. En su evolución, TriPort Plus®, se desarrolla con cuatro puertos de trabajo, tres de ellos de 5 mm y otro de 12 mm similar al TriPort®, para ayudar a la reproducción de técnicas donde son necesarios cuatro puertos de trabajo sin el uso de trócares adicionales (Fig. 42).



Fig. 41. Dispositivo TriPort®

Ambos, para mantener el neumoperitoneo, contienen el mismo material que contiene la gelatina GelPort® (Advanced Surgical Concepts) que se utiliza para la cirugía laparoscópica asistida con

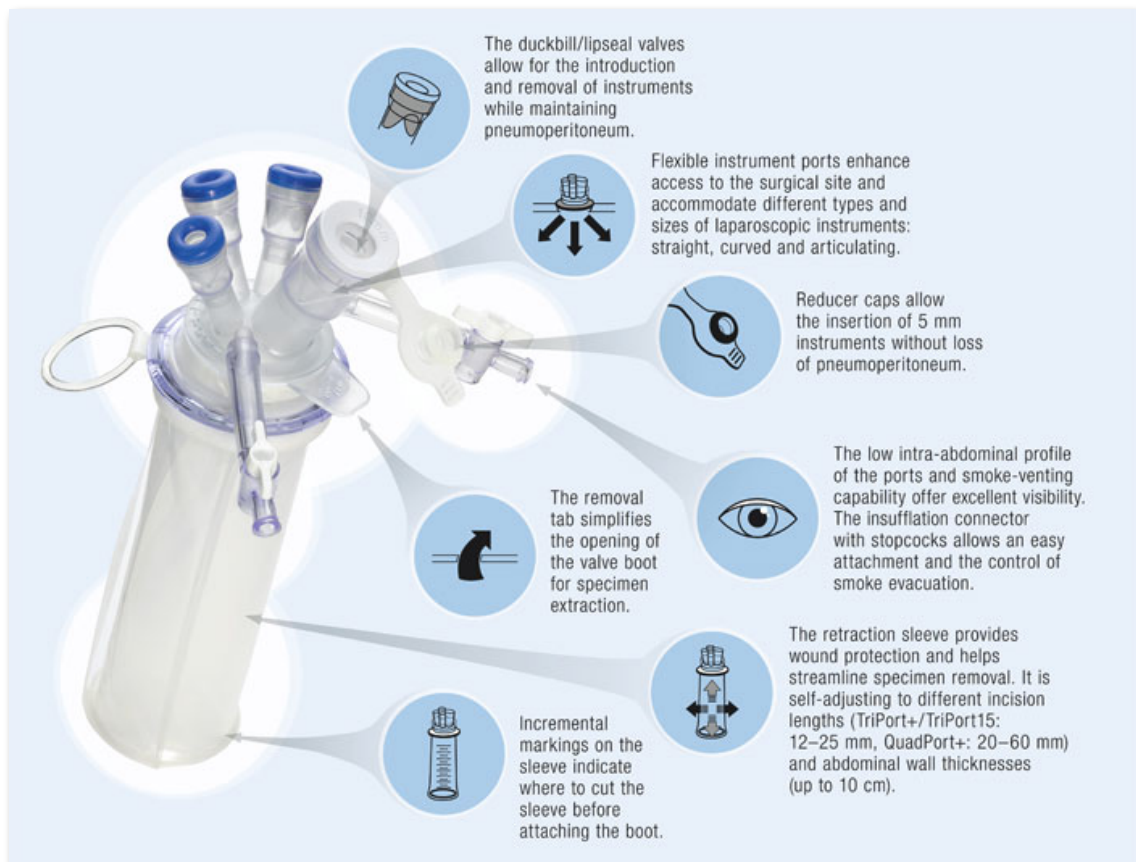


Fig. 42. Dispositivo TriPort Plus®

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® y TriPort Plus® presentan una conexión para insuflar, lo que permite la insuflación de gas regulado sin la necesidad adicional de una aguja de Veress y otra conexión para la salida de gases.

En los inicios del uso de este dispositivo, los informes de casos se limitaban a procedimientos urológicos^{200,213,215-218}, aunque actualmente se han incorporado procedimientos en todos los campos de la cirugía^{218,219}.

El TriPort Plus® tiene múltiples ventajas. En primer lugar, múltiples instrumentos pueden pasar a través de los 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, es bastante sencillo para introducir el dispositivo en el abdomen, pudiendo adaptarse a espesores de pared variables, y puede ser incluso utilizado, por ejemplo, como bolsa extractora de especímenes. En tercer 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 y el añadido del nuevo puerto de acceso con respecto a su antecesor evita la necesidad de trócares accesorios, mejorando la exposición y por tanto la seguridad de los procesos.

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

4.8.2. 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.

4.8.3. AIRSEAL

El puerto de acceso llamado Airseal® (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 (Fig. 43).

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.

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.



Fig. 43. Dispositivo AirSeal®

Una desventaja del puerto Airseal® es el ruido asociado con la barrera de

presión, que es comparable con la apertura de la válvula de un puerto laparoscopia estándar.

4.8.4. SILS

El dispositivo de acceso SILS® (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 (Fig. 44). 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.

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



Fig. 44. Dispositivo SILS®

- Aunque la entrada del material se realiza a través de trocares en el dispositivo SILS Port®, y por tanto la fricción que produce la entrada y la salida continua del material sobre las válvulas es mínima, la evolución del TriPort® a TriPort Plus® ha mejorado notablemente este inconveniente y por tanto las fugas de CO² a través de éstas. La aplicación frecuente de lubricante sobre las pinzas ayuda a disminuir este problema.
- El sistema de colocación y anclaje de ambos a la pared abdominal también es un punto a favor del dispositivo TriPort Plus®, ya que el diseño de éste permite su fácil colocación y recolocación en contraposición con el dispositivo SILS®, difícil de colocar con paredes abdominales gruesas, aunque algunos autores refieren un mejor ajuste

del mismo tras la creación del neumoperitoneo.

- El TriPort® además 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 10 mm), favorece que la cámara y las pinzas tengan relativamente mayor libertad de movimiento. En el caso del SILS Port®, 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.

4.8.5. UNI-X

El Uni-X® 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 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 (Fig. 45).



Fig. 45. Dispositivo Uni-X®

El sistema de Uni-X® 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 urológico²²⁰⁻²²³.

4.8.6. X-CONE

El dispositivo X-Cone® (Karl Storz, Tuttlingen, Germany) consta de dos mitades simétricas de metal en forma de X y un tapón de silicona con los puertos (Fig. 46). 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.



Fig. 46. Dispositivo X-Cone®

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 3 y 12 mm.

4.8.7. 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 (Fig. 47).

La sección proximal cónica del dispositivo Endocone® está cubierta 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.



Fig. 47. Dispositivo Endocone®

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 punto de apoyo y estabilizar los movimientos de los instrumentos.

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

4.8.8. SINGLE-SITE LAPAROSCOPY

El Single Site Laparoscopic Access System[®] (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 (Fig. 48).

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.



Fig. 48. Dispositivo SSL[®]

4.8.9. GELPORT

Otra idea es combinar un dispositivo de cirugía laparoscópica asistida con la mano y la instrumentación estándar en cirugía laparoscópica. Merchant et al.²²⁴ describen varias operaciones realizadas con la ayuda del dispositivo GelPort[®] (Applied Medical, Rancho Santa Margarita, CA), como la colecistectomía, hemicolectomía o la banda gástrica ajustable²²⁵.

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 (Fig. 49).



Fig. 49. Dispositivo GelPort®

4.8.10. OCTO-PORT

El Octo-Port es un dispositivo de acceso laparoscópico multi-canal, recientemente desarrollado, que permite que múltiples instrumentos puedan pasar simultáneamente a través de una incisión, y asegura la entrada de gas independientemente de si un instrumento laparoscópico está presente en cualquiera de los canales (Fig. 50).

El dispositivo comprende un componente retractor y un componente de tapa. El componente retractor tiene un doble manguito cilíndrico hecho de silicona transparente, y un anclaje que se fija a la llanta del anillo exterior. Al colocar el anillo exterior hasta el anclaje, la tensión se desarrolla en el manguito de retracción. Esta tensión es necesaria para la retracción de la incisión, permitiendo el acceso de los instrumentos laparoscópicos. El componente de tapa consta de múltiples canales que permiten la introducción de todos los instrumentos laparoscópicos con puertos que varían de 5 mm a 12 mm. Un dispositivo de elastómero dentro de cada canal permite el sellado de aire

dentro de cada canal, manteniendo el neumoperitoneo durante la intervención quirúrgica en general y especialmente durante los cambios de instrumento. Dos tubos están presentes en el componente de tapa para los fines de la insuflación y de escape.



Fig. 50. Dispositivo Octo-port®

4.9. 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 convencionales²²⁶.

Entre las últimas innovaciones ópticas encontramos:

- 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 (Fig. 51).



Fig. 51. Óptica de Olympus 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®) (Fig. 52).

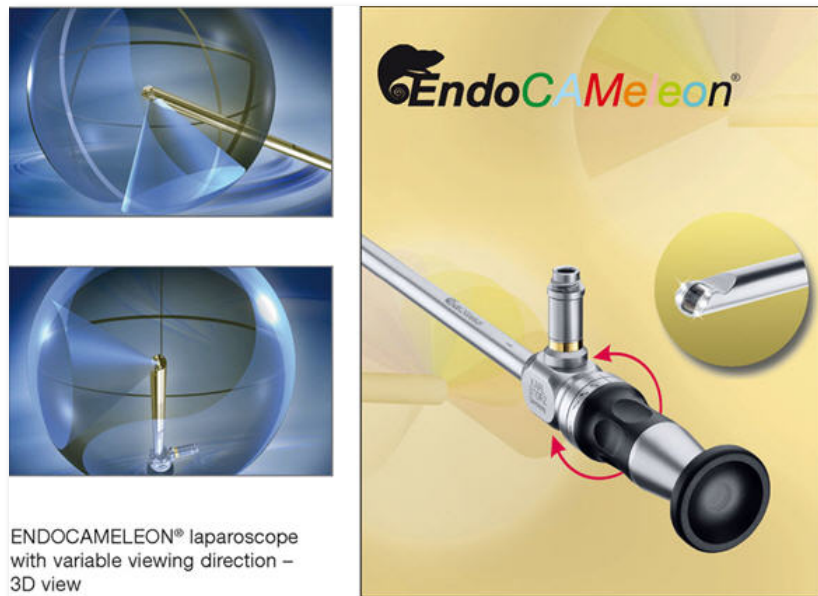


Fig. 52. Óptica de EndoCameleon®

- 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.

4. 10. Aplicaciones clínicas

Las técnicas de cirugía LESS se están desarrollando actualmente en todos los campos de cirugía abdominal (ginecología, cirugía general y urología)^{227, 228}.

Al igual que en la cirugía laparoscópica convencional, los primeros en adoptar abordajes mediante una sola incisión fueron los ginecólogos. Wheeless¹⁹⁷ 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^{229, 225}.

La primera histerectomía total más doble anexectomía mediante incisión única la publicó Pelosi y Pelosi en 1991¹⁹⁸. A su vez, los mismos autores publicaron la

realización de 25 apendicectomías mediante este abordaje²³⁰.

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 abdomen²³¹. Un artículo posterior fue publicado en 2001 por Dalessio et al. mostraba una serie de apendicectomías a través de un solo trocar en 150 pacientes pediátricos²³².

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.¹⁹⁹, que 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. De entre ellos, logra realizar con éxito incluso una colangiografía en ocho de los casos. Piskun y Rajpal²³³ utilizan el mismo concepto de trocares 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 exponer la vesícula biliar.

Bresadola et al.²³⁴ también publicaron una técnica similar, donde compara este enfoque con el estándar por vía laparoscópica, demostrando menos dolor en el grupo de un solo puerto grupo.

Una publicación más reciente es de Cuesta et al.²³⁵ en 2008, donde presentan su experiencia en la “colecistectomía invisible”, describe un procedimiento en el que utiliza dos trocares 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 Curcillo²³⁶, de la Universidad Drexel en Philadelphia, publica varios procedimientos utilizando una técnica con múltiples puertos colocados a través de una única incisión periumbilical, como colecistectomías, resecciones de colon, procedimientos en el intestino delgado, biopsias hepáticas, esplenectomías, cirugía de la unión gastroesofágica como la miotomía de Heller, y adrenalectomías laparoscópicas con una técnica similar²³⁷. Para este procedimiento, utilizó tres trocares 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.²⁰⁷ 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.

Desde la primera publicación de Bucher et al.²³⁸ en 2008 han aparecido numerosos artículos que describen colectomías derechas e izquierdas, tanto por enfermedad benigna como maligna^{207, 238-247}, habiéndose realizado incluso resecciones de recto por enfermedad benigna²⁴⁸, respetándose los criterios oncológicos con esta nueva vía de abordaje.

En el campo de la cirugía bariátrica, donde la cirugía laparoscópica es la técnica de elección en este tipo de patología, la cirugía mínimamente invasiva se está llevando a cabo los diferentes procedimientos siendo amplia la experiencia en instalación de banda gástrica^{208, 249-252}, bypass gástrico²⁵³ y manga gástrica²⁵⁴, realizada incluso con ayuda de imanes²⁵⁵.

Debemos mencionar ciertos autores dentro del campo de la urología como Kaouk²²¹, quien reporta una serie de cuatro pacientes a los que se les realizó una prostatectomía radical laparoscópica a través del dispositivo de Uni-X[®]. Estos autores fueron capaces de realizar la anastomosis uretrovesical utilizando técnicas de anudado extracorpóreo. Garg et al.²¹⁰ presentaron una serie de 26 niños que se sometieron a una nefrectomía requiriendo un tiempo medio de menos de 1 hora. Desai y col.²¹⁸ publicaron la colocación de un dispositivo TriPort[®] transvesical, para realizar una prostatectomía en tres pacientes con hiperplasia prostática benigna. Kaouk et al.²²⁰ publicaron una serie de 10 procedimientos llevados a cabo con el dispositivo Uni-X[®], donde se incluían crioterapia renal para cuatro pacientes, biopsia en cuña del riñón en un paciente, nefrectomía completa en otro paciente, y sacrocolpexia 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.

4. 11. 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 las escasas diferencias estadísticas 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.

4. 12. 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.

Navarra et al¹⁹⁹ desarrollaron originalmente la hipótesis de que la colecistectomía a través de una única incisión umbilical podía ser técnicamente posible y ventajosa en pacientes seleccionados al utilizar menos sitios de acceso con un menor riesgo de infección de la herida, una recuperación más rápida, menos dolor postoperatorio, y la mejora de la estética. Estos beneficios han sido sugeridos por una serie de estudios observacionales, no aleatorizados, retrospectivos y estudios randomizados^{209, 220, 225, 235, 236, 256-294}. Aunque algunos estudios observacionales han encontrado que el tiempo quirúrgico en la colecistectomía a través de una sola incisión es superior a la CLC^{235, 256, 269, 271, 275, 282-284, 286-288, 293}, otros estudios han demostrado que la colecistectomía LESS tiene un tiempo operatorio comparable con la CLC^{281, 285, 289-291}. La colecistectomía LESS también tiene un mínimo de tasa de complicaciones entre las que se incluyen las lesiones de las vías biliares, estenosis biliares y lesiones intestinales^{256, 281-283, 285-288, 290}.

Varias revisiones sistemáticas han evaluado la colecistectomía LESS. Antoniou et al.²⁹⁵ sugirieron que la aplicación clínica de LESS en la colecistectomía exhibía resultados satisfactorios. Sin embargo, esta revisión sólo examinó el éxito operatorio, las complicaciones y la duración del procedimiento quirúrgico, además de la gran variedad y heterogeneidad de los estudios. El meta-análisis de Markar et al.²⁹⁶ evalúan un total de 375 colecistectomías LESS y concluyen que el resultado postoperatorio es similar a la de CLC; sin embargo, las tasas de conversión, la necesidad de analgesia y cosmética resultado no se evaluaron.

Lixiao et al.²⁹⁷ demuestra en su meta-análisis que no hay altas diferencias en las tasas de fracaso de la técnica quirúrgica, con una tasa de éxito del 97,4%. Como resultado de la exclusión de los pacientes con colecistitis aguda a partir de la mayoría de los ensayos, sólo 1 conversión fue necesaria a cirugía abierta. Las principales razones para la conversión fueron alteraciones de la anatomía de triángulo de Calot, una incapacidad para mantener el neumoperitoneo, y la exposición inadecuada de Calot triángulo. En la mayoría de los casos de conversión únicamente se precisó de trócares de apoyo. Los autores no encontraron diferencias estadísticamente significativa entre las 2 tecnologías, aunque los pacientes intervenidos mediante CLC presentaron menos eventos adversos. Casi todo el efecto se debió a diferencias en el sangrado / hematoma, perforación de la vesícula biliar / derrame de bilis, y la infección de la herida. Sin embargo, las tasas de la complicaciones fueron muy bajas, incluyendo la bilis lesión de la vía biliar y estenosis biliar (0 vs 1). LESS tuvo una mayor tasa de complicaciones de la herida, que podría ser un resultado de la incisión más larga, o isquemia local inducida por la colocación de un solo puerto más grande. Parece que la seguridad de la colecistectomía LESS y CLC es muy similar.

La duración de la operación fue más corta en los procedimientos de CLC, con una diferencia significativa. Aunque la mayoría de los pacientes no considerarían la duración del procedimiento como una prioridad en el resultado a la hora de decidir someterse a una colecistectomía, es importante saber si las nuevas técnicas requieren más tiempo para llevar a cabo un procedimiento, y como operaciones más largas podrían afectar los tiempos de espera para la cirugía y la eficiencia del sistema.

Las puntuaciones de dolor postoperatorio fueron menores en el grupo de colecistectomía LESS o similar al grupo de CLC en las primeras 24 horas, y las puntuaciones de dolor fueron casi similares o mayores para la colecistectomía LESS después de las primeras 24 horas. En cualquier caso, las puntuaciones de dolor entre las 2 técnicas laparoscópicas mostraron una diferencia de 1 punto, y la importancia clínica de esta pequeña diferencia, aunque estadísticamente significativa, no se ha aclarado.

Aunque la seguridad debe ser el objetivo principal de cualquier intervención quirúrgica, la estética no debe ser pasada por alto como un objetivo secundario de los pacientes, y el grupo cada vez mayor de mujeres más jóvenes sometidas a CLC pueden ser una fuerza impulsora detrás de la adopción de este abordaje. La revisión muestra

que los resultados de la estética fueron mejores en el grupo LESS.

Este meta-análisis demuestra que la colecistectomía LESS es superior a la CLC en términos de estética, presentando una tasa similar de efectos adversos eventos y de intensidad del dolor postoperatorio.

Un reciente meta-análisis realizado por Garg y coworkers²⁹⁸ incluyen nueve ensayos clínicos aleatorios (ECA) (659 procedimientos), en el que concluyen que LESS no aporta beneficios en términos de dolor postoperatorio y estancia hospitalaria. Según estos autores la colecistectomía LESS tiene una tasa similar de complicaciones postoperatorias a las de CLC, pero con mejor resultados cosméticos.

Los meta-análisis publicados por Markar et al.²⁹⁷ y Garg et al.²⁹⁸ no evalúan la viabilidad del LESS. Por el contrario, Trastulli et al.²⁹⁹ evalúan dicho procedimiento encontrando una tasa de fracaso para LESS que oscila del 0-67 por ciento, significativamente superior a la de la CLC. Este hallazgo está en contraste con la mediana sobre la tasa de fracaso del 2 por ciento en una revisión de la literatura basada sólo en datos no aleatorios³⁰⁰.

La duración de la intervención fue significativamente mayor en el grupo LESS. En un estudio de la formación quirúrgica para en LESS, Qiu y cols.³⁰¹ encontraron que los cirujanos se acercan a un nivel aceptable de conocimientos sólo después de haber realizado al menos 20 procedimientos, y sólo después de este número de procedimientos se llega una fase de buen desarrollo de la experiencia³⁰². Otros estudios han sugerido que de 5³⁰³ a 10³⁰⁴ procedimientos LESS.

Es evidente una notable heterogeneidad de los aspectos técnicos e instrumentos laparoscópicos utilizados entre las distintas descripciones de la técnica usada de los diferentes grupos. Sólo tres de los ECA incluidos no utilizaron un dispositivo de un solo puerto pero insertan instrumentos por separado a través de diferentes incisiones fasciales, todo a través de la misma piel incisión^{234, 256, 292}.

No hubo diferencias en la estancia hospitalaria entre las dos vías de abordaje, siendo la tasa de eventos adversos comparables (LESS 7,3%, CLC 6,6%). No se encontraron diferencias significativas en la tasa de hernia incisional, aunque los períodos de seguimiento fueron cortos.

Por otra parte, la mayoría de los estudios no informaron sobre la técnica y el material utilizado para el cierre de la incisión^{285-287, 289, 292}.

Aunque el dolor postoperatorio no ha sido nunca uno de los ítems más importantes para el cirujano, la introducción de la cirugía mínimamente invasiva ha ido en la búsqueda del menor dolor postoperatorio para una pronta recuperación y así conseguir una menor estancia hospitalaria. Así, partidarios del LESS defienden la hipótesis de que la reducción en el número de incisiones puede resultar en una menor dolor postoperatorio. Por otro lado, algunos autores creen que LESS aumenta el dolor postoperatorio debido a la presión adicional necesaria en la incisión para permitir la triangulación de la instrumentos y la exposición de los elementos, o debido a una incisión mayor en el único puerto²⁹². Meta-análisis previos^{296,298} no han demostrado diferencias en el dolor el día después de la cirugía entre las dos vías de abordajes. En el presente meta-análisis tampoco se hallaron diferencias en dolor postoperatorio hasta 30 días después de la cirugía.

Un meta-análisis previo encontró una ventaja significativa para colecistectomía LESS contra CLC en términos de cosmesis²⁹⁸.

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 eficacia³⁰⁵.

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, para poder así responder a las hipótesis planteadas.

II. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

II. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

En los últimos años, la búsqueda de una menor morbilidad y un mayor confort para el paciente ha llevado a explorar nuevas vías de acceso a la cavidad abdominal con un menor trauma quirúrgico, como es el NOTES y LESS. La necesidad de adaptación a un material endoscópico no diseñado para tal fin (escasa estabilidad y visión en ojo de pez) y la falta de desarrollo a nivel comercial de una plataforma estable que permita un abordaje confortable y seguro hacen que sea una vía escasamente reproducible, que añadido a la dificultad que conlleva la realización de una técnica quirúrgica mediante orificios naturales han hecho que su difusión sea escasa. Por el contrario, la reproducibilidad de la técnica LESS ha hecho que un gran número de cirujanos hayan optado por esta técnica, debido a su mayor similitud con la laparoscopia convencional.

En el momento actual y con la aparición en el mundo de la cirugía de los dispositivos de puerto único se plantea un gran reto a los cirujanos, ya que esta nueva vía de abordaje supone un cambio de las reglas básicas de la cirugía laparoscópica, basadas en la triangulación y correcta exposición de los campos quirúrgicos para llevar a cabo la cirugía a través de una sola incisión y por tanto una disminución de la amplitud de rango de movimiento de las manos. El puerto único irrumpe en el mercado sin tener en cuenta la dificultad, el estrés sobreañadido al que se ve el cirujano al intentar cambiar una técnica ya aprendida y que habitualmente realiza sin incidencias y con una ergonomía adecuada con la consiguiente afectación de la seguridad a la que se ve sometida el paciente y de la calidad de la misma.

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 que disminuye el número y tamaño de las cicatrices, pero son necesarios estudios prospectivos randomizados, para evaluar posibles ventajas de esta técnica y poder sentar las bases de las posibles indicaciones que tendrá este tipo de acceso.

Es necesario discernir si el abordaje mediante cirugía LESS con una técnica quirúrgica estandarizada para la realización de la colecistectomía en pacientes con colecistopatías es más reproducible, factible y seguro comparado con la realización de una colecistectomía LESS sin haber establecido previamente una técnica estandarizada, tal y como están desarrollando muchos cirujanos a nivel mundial. De esta forma se pretende transmitir una técnica estandarizada de forma que conlleve una disminución de tiempos quirúrgicos, sin aumentar complicaciones intra ni postoperatorias. La falta de reproducibilidad y seguridad atribuida por algunos cirujanos a esta vía de abordaje, ha llevado al rechazo, por parte de algunos grupos, a la utilización de dicha técnica, ya que en un principio, para la realización de la misma, se utilizaba un dispositivo de puerto único con tres puertos, debiendo buscar una nueva forma de tracción del fundus vesicular para la correcta exposición del triángulo de Calot, lo cual se conseguía con métodos que en ocasiones suponía la perforación vesicular y el vertido de bilis consiguiente. La aparición en el mercado de dispositivos con 4 puertos de entrada hace posible la reproducción de la técnica estandarizada de la colecistectomía laparoscópica tradicional.

Dada la multitud de instrumental desarrollado para la cirugía por puerto único, unido a la escasa experiencia en la utilización del mismo, se limita este abordaje a cirujanos expertos en el campo de la cirugía laparoscópica, los cuales, con el afán de superación y mejoras continuas de la técnica quirúrgica en beneficio del paciente, intentan llevar el concepto intrínseco de la cirugía mínimamente invasiva a su máxima expresión.

Nuestro trabajo pretende demostrar que este es un abordaje al alcance de todos, con la adecuada formación y entrenamiento específico.

III. HIPÓTESIS

III. HIPÓTESIS

A. ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE COLECISTECTOMÍAS POR PUERTO ÚNICO SEGÚN TÉCNICA ESTANDARIZADA Vs. COLECISTECTOMÍAS PUERTO ÚNICO SIN CONOCIMIENTO DE LA TÉCNICA ESTANDARIZADA

. General

La utilización de una técnica estandarizada para la realización de una colecistectomía laparoscópica por puerto único supone una disminución de tiempos quirúrgicos y reducción de las complicaciones quirúrgicas con respecto a la utilización de dicha vía de abordaje sin conocimiento previo de la técnica estandarizada.

. Estadística

- Hipótesis nula (H0):

El conocimiento de una técnica estandarizada para la realización de una colecistectomía laparoscópica por puerto único disminuye los tiempos quirúrgicos y la morbilidad con respecto a la realización de la colecistectomía sin conocimiento de la técnica estandarizada para esta vía de abordaje.

- Hipótesis alternativa (Ha):

El conocimiento de una técnica estandarizada para la realización de una colecistectomía laparoscópica por puerto único no disminuye los tiempos quirúrgicos y la morbilidad con respecto a la realización de la colecistectomía sin conocimiento de la técnica estandarizada para esta vía de abordaje.

B. ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE COLECISTECTOMÍAS POR PUERTO ÚNICO SEGÚN TÉCNICA ESTANDARIZADA Vs. COLECISTECTOMÍAS LAPAROSCÓPICA CLÁSICA

. General

La utilización de una técnica estandarizada para la realización de una colecistectomía laparoscópica por puerto único permite mantener unos tiempos quirúrgicos y complicaciones similares a la cirugía laparoscópica convencional.

. Estadística

- Hipótesis nula (H0):

El tiempo operatorio y las complicaciones quirúrgicas son superiores cuando se realiza una colecistectomía laparoscópica por puerto único cuando se comparan con a los resultados de la colecistectomía laparoscópica clásica.

- Hipótesis alternativa (Ha):

El tiempo operatorio y las complicaciones quirúrgicas no son superiores cuando se realiza una colecistectomía laparoscópica por puerto único cuando se comparan con los resultados de la colecistectomía laparoscópica clásica.

IV. OBJETIVOS

IV. OBJETIVOS

A. ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE COLECISTECTOMÍAS POR PUERTO ÚNICO SEGÚN TÉCNICA ESTANDARIZADA Vs. COLECISTECTOMÍAS PUERTO ÚNICO SIN CONOCIMIENTO DE LA TÉCNICA ESTANDARIZADA

. Principal

- Determinar la reproducibilidad de una técnica quirúrgica estandarizada para la colecistectomía por puerto único.

. Secundarios

- Comparar la existencia de complicaciones quirúrgicas y postquirúrgicas entre el grupo conocedor de la técnica estandarizada y el no conocedor, tales como hemoperitoneo, bilioperitoneo, iatrogenia de la vía biliar, apertura de vesícula, sangrado de arteria cística o infección de herida.
- Establecer un procedimiento seguro para colecistectomías por puerto único (CPU), basado en una adecuada exposición de las dos estructuras paralelas (arteria cística y conducto cístico) del triángulo de Calot.
- Evaluar la calidad y seguridad del procedimiento basados en un sistema de validación de la colecistectomía segura.
- Reducir el tiempo quirúrgico necesario para la realización de una CPU comparado con el tiempo que se describe en los principales artículos de la literatura.
- Evaluar si esta técnica puede ser reproducida por un experto en cirugía laparoscópica sin experiencia previa en cirugía por puerto único comparada con cirujanos que no conocen la técnica estandarizada y hacen uso de la literatura científica y vídeos publicados por diferentes medios para llevar a cabo la CPU.
- Evaluar si esta técnica puede ser reproducida por un médico residente sin conocimientos previos en puerto único comparada con un residente que no conoce

la técnica estandarizada y hace uso de la literatura científica y vídeos publicados por diferentes medios para llevar a cabo la CPU.

- Evaluar posibles diferencias en los resultados entre la colecistectomía estándar y la CPU, ambas realizadas por un experto en cirugía laparoscópica y puerto único.
- Valorar el confort del cirujano basado en el cambio de material realizado.

B. ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE COLECISTECTOMÍAS POR PUERTO ÚNICO SEGÚN TÉCNICA ESTANDARIZADA Vs. COLECISTECTOMÍAS LAPAROSCÓPICA CLÁSICA

. Principal

- Determinar las diferencias existentes entre la colecistectomía laparoscópica y la colecistectomía por puerto único.

. Secundarios

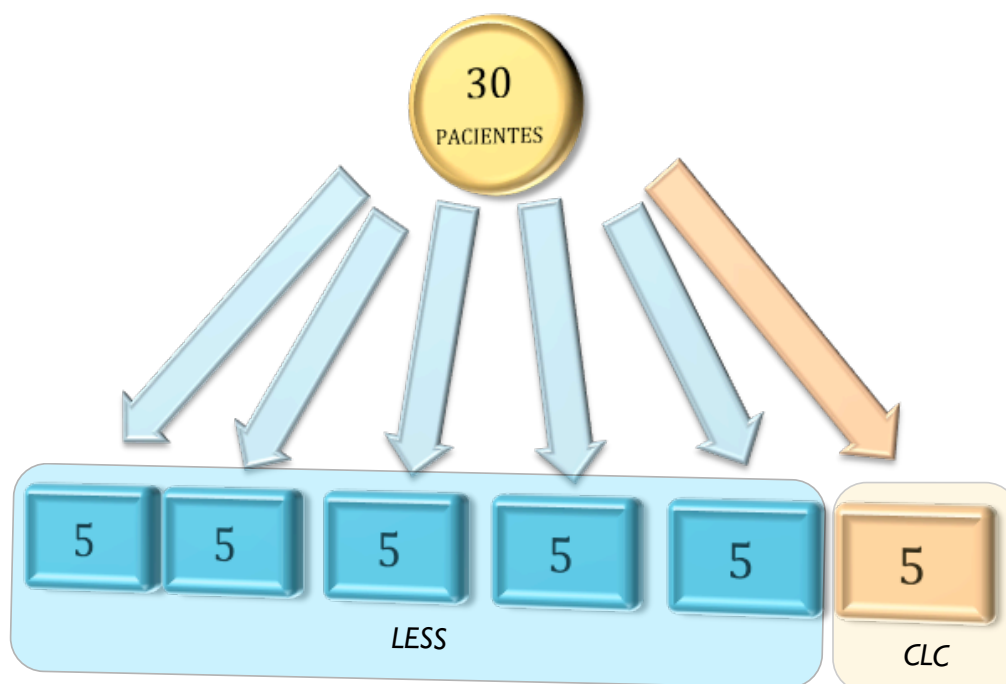
- Comparar las diferencias en la aparición de complicaciones quirúrgicas y postquirúrgicas entre el grupo de colecistectomías realizadas por puerto único por el cirujano experto y las realizadas por el mismo mediante colecistectomía laparoscópica convencional, tales como hemoperitoneo, bilioperitoneo, iatrogenia de la vía biliar, apertura de vesícula, sangrado de arteria cística o infección de herida.
- Evaluar posibles diferencias en los tiempos quirúrgicos entre ambas técnicas en los diferentes pasos del procedimiento (apertura piel, colocación de dispositivo, liberación de adherencias, disección de hilio, disección de lecho vesicular, hemostasia, extracción de pieza, cierre de piel y tiempo total de colecistectomía).

V. PACIENTES Y MÉTODO

V. PACIENTES Y MÉTODOS

1. MATERIAL

Treinta pacientes con criterios clínicos de colecistectomía laparoscópica fueron seleccionados para la inclusión en el estudio, siendo aleatorizados en 6 grupos: 5 grupos, correspondientes a 25 pacientes, para el estudio comparativo de la colecistectomía por puerto único según técnica estandarizada vs. colecistectomía por puerto único sin conocimiento de la técnica estandarizada; y 1 grupo, correspondientes a 5 pacientes, para realización de colecistectomía laparoscópica convencional para el estudio comparativo con las 5 colecistectomías por puerto único realizadas por el cirujano experto.



1. 1. Criterios de inclusión y exclusión

En cuanto a los criterios de inclusión que debían presentar los pacientes para formar parte del estudio se incluyeron:

- Edad de 18 a 75 años

- Índice de masa corporal (IMC) <35
- Presencia de coleditiasis o pólipos en la vesícula biliar
- Indicación de colecistectomía laparoscópica

Como criterios de exclusión del estudio se establecieron los siguientes parámetros:

- Episodio previo de colecistitis con anterioridad inferior a 3 meses
- Sospecha por estudio ecográfico de vesícula biliar escleroatrófica
- Sospecha de carcinoma de la vesícula biliar
- Antecedentes de cirugía abierta supraumbilical
- Cirrosis

2. CIRUJANOS INCLUIDOS EN EL ESTUDIO

A. ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE COLECISTECTOMÍAS POR PUERTO ÚNICO SEGÚN TÉCNICA ESTANDARIZADA Vs. COLECISTECTOMÍAS POR PUERTO ÚNICO SIN CONOCIMIENTO DE LA TÉCNICA ESTANDARIZADA

Cinco cirujanos, dos de ellos residentes de último año de formación, son seleccionados para ser incluidos en el proyecto. Cada cirujano realizará cinco CPU:

- **Cirujano 1 (S1):** cirujano experto en cirugía de puerto único.
- **Cirujano 2 y 3 (S2 y S3):** cirujanos expertos en cirugía laparoscópica avanzada que no tienen experiencia en la cirugía de puerto único.
- **Cirujano 4 y 5 (S4 y S5):** residentes de último año con experiencia en colecistectomía laparoscópica sin experiencia en la cirugía de puerto único.

B. ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE COLECISTECTOMÍAS POR PUERTO ÚNICO SEGÚN TÉCNICA ESTANDARIZADA Vs. COLECISTECTOMÍAS LAPAROSCÓPICA CLÁSICA

Este estudio la cirugía es llevada a cabo por el mismo cirujano en ambos brazos del estudio, **Cirujano 1 (S1)**: cirujano experto en cirugía de puerto único, para poder comparar ambas técnicas.

3. MATERIAL QUIRÚRGICO

3. 1. Material Común utilizado para todo el estudio

El material necesario común para llevar a cabo los procedimientos (Colecistectomía convencional y puerto único):

- Mango de bisturí + Hoja de bisturí nº11
- Tijera curva de Mayo – Stille.
- Porta – agujas de Mayo – Hegar.
- Pinza de disección de Stille con dientes.
- 2 pinzas de Kocher.
- 2 pinzas de Crille.
- 2 separadores de Farabeuf
- Clips endoscópicos de 5mm (Ligamax®).
- Aspirador endoscópico.
- Sutura reabsorbible vicryl 0.
- Cable de fuente de luz.
- Cable insuflador de neumoperitoneo.
- Cable de electrocoagulación monopolar.

3. 2. Material utilizado para la colecistectomía por puerto único según la técnica estandarizada (Fig. 53)

- Óptica de 5mm de 30°
- Codo de adaptación para fuente de luz (Fig. 54).
- Dispositivo puerto único (TriPort Plus®).
- 2 pinzas endoscópicas largas de agarre (endo grasper).
- Pinza endoscópica de curva fija a 70° en su extremo distal (Fig. 55).
- Pinza endoscópica recta de disección (endo dissect).
- Pinza endoscópica recta de sección (endo shears).
- Sutura reabsorbible vicryl rapide 3-0.



Figura 53. Instrumental necesario para la cirugía PU con dispositivo de 4 orificios.



Figura 54. Codo de adaptación para la fuente de luz.



Figura 55. Pinza con punta curva prefijada a 70°.

3. 3. Material disponible para los cirujanos que no conocen la técnica estandarizada

Además del material necesario descrito para la realización de la colecistectomía por puerto único según la técnica estandarizada, los cirujanos del grupo D y E (integrado por cirujanos desconocedores de la técnica estandarizada) disponen como material quirurgico adicional:

- Clinch articulado SILS® de Covidien® (Fig. 56).

- Disector articulado SILS[®] de Covidien[®].
- Pinza doble curva de Olympus[®] (Fig. 57).



Fig. 56. Instrumental de Covidien tipo Clinch SILS[®].



Fig. 57. Instrumento de doble curva de Olympus[®] (HiQ LS).

3. 4. Material utilizado para colecistectomía convencional

Al igual que con el grupo de estudio previo, el material quirúrgico necesario para cada intervención se encuentra en condiciones de esterilidad y está compuesto por un set de iguales características para todas las cirugías, integrado por material

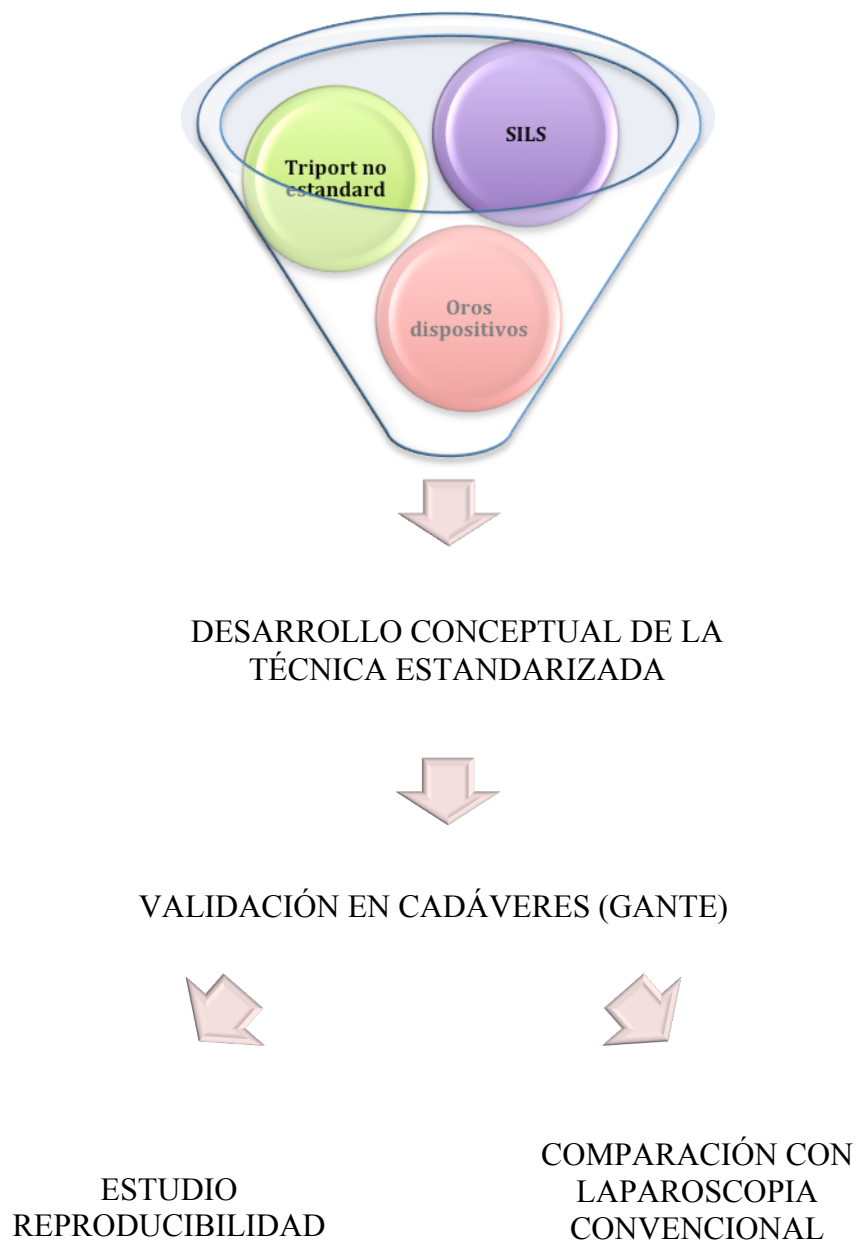
reutilizable y no reutilizable. El material es el usado en la práctica clínica diaria por nuestro grupo para la realización de dicho procedimiento. Entre dicho material se encuentra:

- Óptica de 10 mm de 30°.
- 3 trócares de 5 mm.
- 1 trocar de 10 mm
- 2 pinzas endoscópicas de agarre (endo grasper).
- 1 pinza endoscópica de disección (endo dissect).
- 1 pinza endoscópica de sección (endo shears).
- Bolsa de extracción de 10 mm.
- Grapadora de piel.

2. MÉTODO

2.1. Desarrollo de la técnica estandarizada

Dada la ausencia de una técnica estandarizada en la literatura para la realización de la CPU y tras la realización por nuestro grupo de 37 colecistectomías LESS, se plantea la necesidad de creación de una técnica estandarizada con el objeto de reproducir fielmente la técnica descrita con 4 trócares para la realización de la colecistectomía laparoscópica convencional.



Desarrollada conceptualmente la técnica a estandarizar, se realiza la validación de la misma mediante su puesta en práctica en cadáveres, en la Facultad de Medicina de la Universidad de Gante (Bélgica), planteándose posteriormente la creación de un doble estudio:

A. Análisis de la reproductibilidad de la técnica estandarizada.

B. Comparación de los resultados de la colecistectomía por puerto único según la técnica estandarizada con respecto a la colecistectomía laparoscópica convencional.

2. 2. Centro de desarrollo

El estudio se ha llevado a cabo en el quirófano nº 33 del Hospital Universitario Virgen del Rocío de Sevilla, dentro del grupo de trabajo de la unidad de Innovación y Cirugía Mínimamente Invasiva (IMIS) del Servicio de Cirugía General y del Ap. Digestivo.

El estudio anatomopatológico de las piezas quirúrgicas ha sido analizado en el Servicio de Anatomía Patológica del mismo hospital.

2. 3. Grupos del estudio

A. ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE COLECISTECTOMÍAS POR PUERTO ÚNICO SEGÚN TÉCNICA ESTANDARIZADA Vs. COLECISTECTOMÍAS POR PUERTO ÚNICO SIN CONOCIMIENTO DE LA TÉCNICA ESTANDARIZADA

Los pacientes son asignados al azar para ser incluidos en 5 grupos (Fig. 58):

- **Grupo A:** La cirugía es realizada por el cirujano experto en cirugía por puerto único (S1). La cirugía es asistida por S2 y S4. Durante la cirugía S1 explica la técnica a S2 y S4 para que sea reproducida por ellos posteriormente intentando imitar al detalle los gestos y trucos descritos para la realización estandarizada de la técnica.

- **Grupo B:** La cirugía es realizada por **S2**, siendo asistido por **S4**. **S2** explica la técnica a **S4**, apoyado en todo momento por **S1**, que en caso de duda explica los pasos a seguir o corrige los errores que se cometen durante el proceso .
- **Grupo C:** La cirugía es realizada por **S4**, siendo asistido por **S2**, apoyado en todo momento por **S1** por si fuera necesario algún consejo o indicación por parte del mismo.
- **Grupo D:** La cirugía es realizada por **S3**, siendo asistido por **S5**. Estos cirujanos no han visto la técnica estandarizada. **S3** tendrá a su disposición en la sala de operaciones los mismos dispositivos de puerto único que los otros cirujanos, junto con todos los instrumentos disponibles en el mercado para la cirugía de puerto único, debiendo elegir ellos los instrumentos que creen más adecuados para la técnica basados en sus propios criterios que han adoptado sobre la base de la bibliografía disponible en este campo y vídeos publicados sobre CPU.
- **Grupo E:** La cirugía es realizada por **S5**, siendo asistido por **S3**. Al igual que en el caso anterior, **S5** tendrá a su disposición en la sala de operaciones los mismos dispositivos de puerto único que los otros cirujanos, junto con todos los instrumentos disponibles en el mercado para la cirugía de puerto único, debiendo elegir ellos los instrumentos que creen más adecuados para la técnica basados en sus propios criterios que han adoptado sobre la base de la bibliografía disponible en este campo y vídeos publicados sobre CPU.

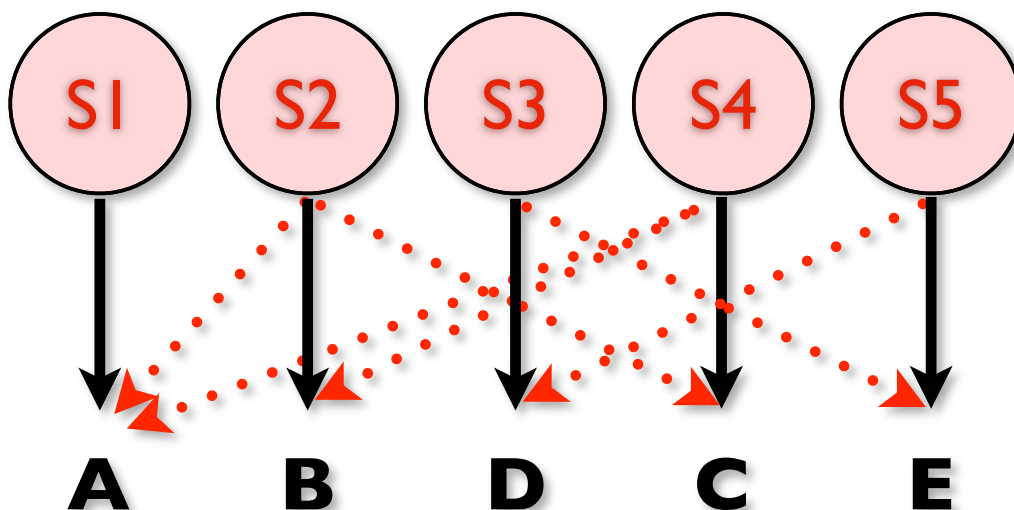


Fig.58. Conformación de los distintos grupos para el estudio.

En el caso de que los cirujanos no sean capaces de terminar el procedimiento por el solo puerto, el protocolo a seguir será el siguiente (Fig. 59):

- **Grupo A** (cirugía realizada por S1): si durante el procedimiento se produce alguna complicación que el cirujano no puede subsanar por puerto único o es imposible la realización de la colecistectomía por esta vía de abordaje se convierte a cirugía laparoscópica convencional para finalizar el procedimiento.

- **Grupo B** (cirugía realizada por S2): si el procedimiento excede 1 hora de duración será continuado por S1 que explicará los errores y los pasos a seguir para su correcta conclusión en el siguiente caso.

- **Grupo C** (cirugía realizada por S4): después de 1 hora, si el procedimiento no se ha llevado a cabo, continuará la cirugía S2 quien explicará los problemas detectados durante la cirugía. Si S2 no puede completar el procedimiento en los 30 minutos siguientes, el procedimiento será terminado por S1.

- **Grupo D** (cirugía realizada por S3): si el procedimiento excede 1 hora de duración será continuado por S1 con S2 o S4 como ayudantes, debiendo abandonar el quirófano S3 y S5 para evitar el aprendizaje de la técnica estandarizada.

- **Grupo E** (cirugía realizada por S5): después de 1 hora, si el procedimiento no se ha llevado a cabo, continuará la cirugía S3, que explicará los problemas detectados. Si S3 no se puede completar el procedimiento en los 30 minutos siguientes, el procedimiento será terminado por S1 con S2 o S4 como ayudantes, debiendo abandonar el quirófano S3 y S5 para evitar el aprendizaje de la técnica estandarizada.

Tanto en el **Grupo D** como en el **Grupo E**, S1 estará presente en todo momento en la intervención con el fin de continuar el con la cirugía en caso de objetivar imposibilidad en la realización o gestos que puedan suponer cualquier riesgo para el paciente.

- A (S1): conversión a cirugía lap. estándar

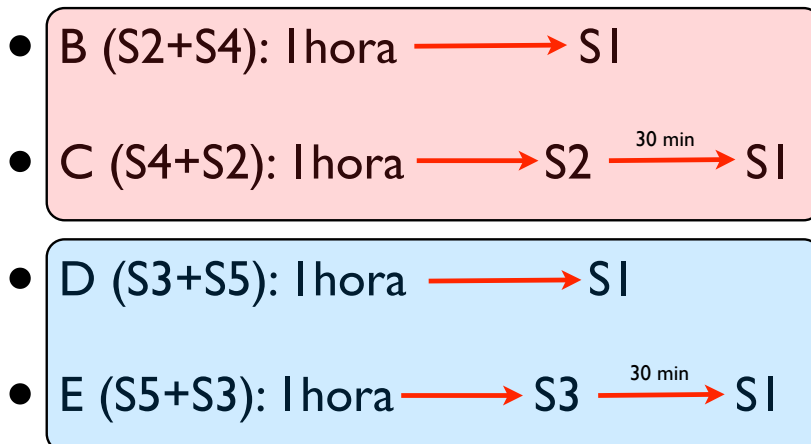
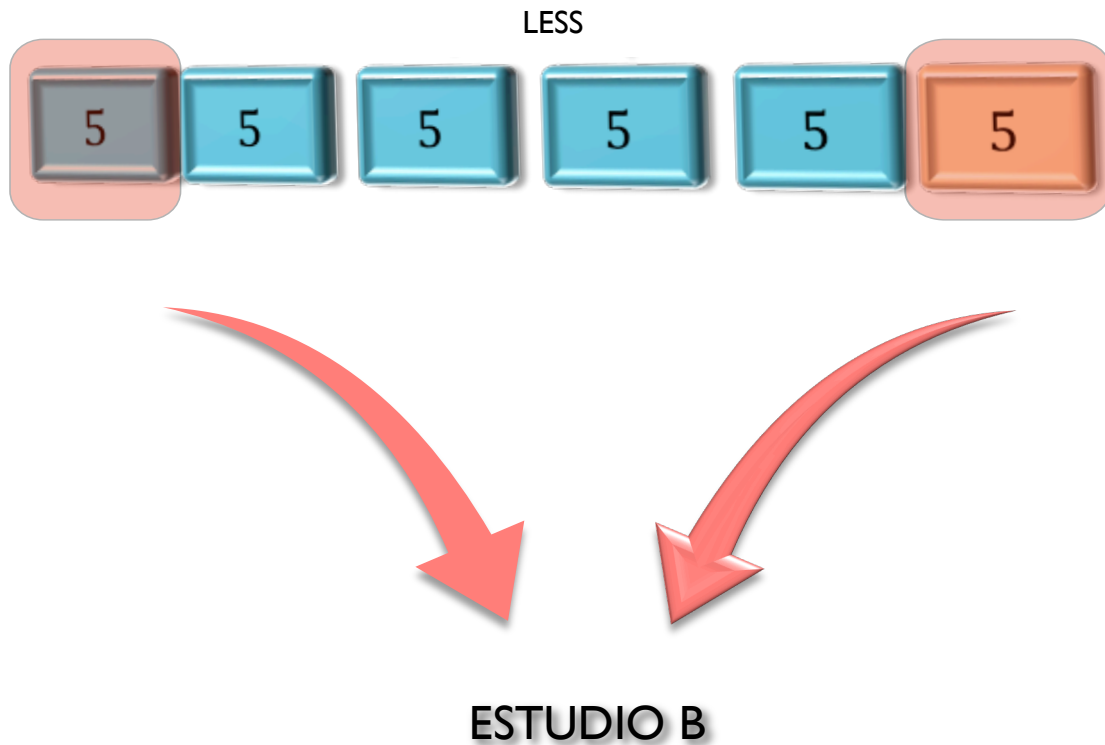


Fig.59. Protocolo de actuación de los distintos grupos.

B. ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE COLECISTECTOMÍAS POR PUERTO ÚNICO SEGÚN TÉCNICA ESTANDARIZADA Vs. COLECISTECTOMÍAS LAPAROSCÓPICA CLÁSICA

Una vez aleatorizados los 30 pacientes en 6 grupos de 5 pacientes cada uno, y de forma paralela al estudio **A**, se llevan a cabo las cirugías correspondiente al estudio **B** (grupo de pacientes a los que se les realizará colecistectomía laparoscópica convencional).

En este estudio se comparan la colecistectomía por puerto único según la técnica estandarizada, realizada en 5 pacientes por un cirujano experto en dicha vía de abordaje y técnica (**S1**), con respecto a la colecistectomía laparoscópica convencional, realizada por el mismo cirujano (**S1**), evitando así cualquier variabilidad interoperator. De este modo podemos comparar ambas vías de abordaje para la realización de una misma técnica quirúrgica y por tanto evidenciar posibles diferencias en los distintos parámetros recogidos en ambas muestras.



2. 4. Preparación preoperatoria del paciente

Ninguno de los pacientes se sometió a una preparación a nivel de medicación o del campo quirúrgico diferente a la utilizada en una cirugía laparoscópica convencional, salvo la limpieza exhaustiva umbilical, dado que al ser la puerta de entrada a través del mismo necesitamos evitar la posibilidad de infección del sitio quirúrgico. La limpieza del mismo se realizó con Iodopovidona hasta la comprobación de la correcta limpieza.

2. 5. Plan de trabajo

Las cirugías son llevadas a cabo como se ha explicado previamente en los grupos de estudio, realizándose cada una de las cirugías por orden establecido, siendo el primero en realizarlas el grupo A, seguidos de B, C, D y E, debiendo haber completado el total de las cirugías para pasar al siguiente grupo (estudio A), y siendo realizadas de forma paralela, independientemente del fin o no del estudio A, las colecistectomías laparoscópicas convencionales por el cirujano experto (estudio B).

2. 6. Técnica quirúrgica de la colecistectomía por puerto único según técnica estandarizada

El procedimiento estandarizado para CPU será:

- Anestesia general balanceada utilizada en nuestro hospital durante la colecistectomía laparoscópica estándar.
- Posición americana al igual que para la colecistectomía laparoscópica convencional (decúbito supino con brazo izquierdo separado del cuerpo, anti-Trendelemburg y decúbito lateral izquierdo (Fig. 60)). Para mejorar la ergonomía, el paciente se coloca ligeramente fuera del centro de la mesa de operaciones hacia el lado izquierdo de la misma. Colocación de los paños estériles como de costumbre, pero se toma mucho cuidado a la hora de limpiar el ombligo con solución antiséptica, con el fin de evitar posibles infecciones del sitio quirúrgico.



Fig. 60. Disposición del paciente en la mesa de operaciones

- Acceso intraperitoneal a través de incisión transversa transumbilical y fascial de aproximadamente 1.5-2 cm.
- Introducción del dispositivo de puerto único (Fig. 61).
- Orientación del dispositivo para la correcta introducción del material.

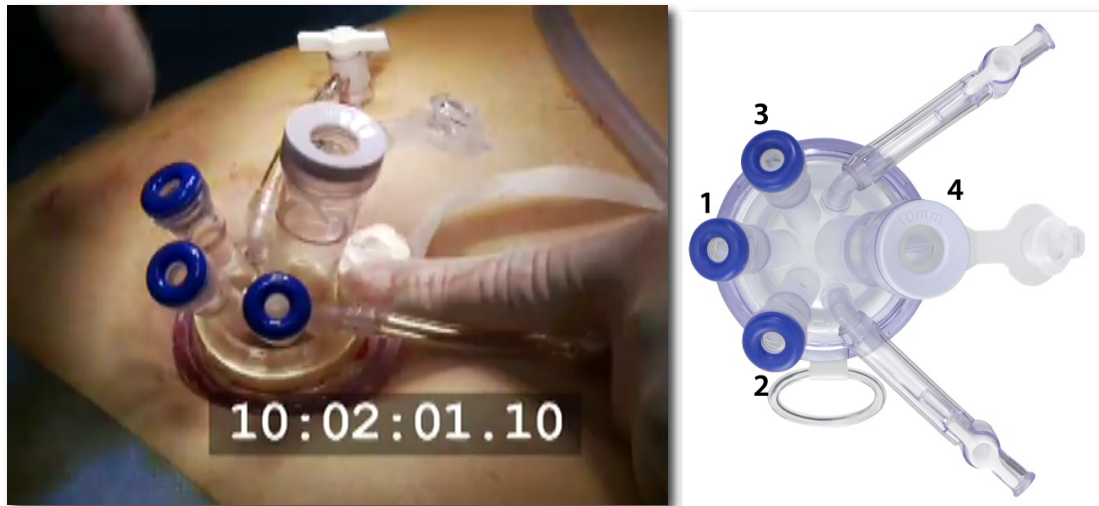


Fig. 61. Disposición del dispositivo de puerto único

- Introducción de óptica de 5 mm y 30 ° por el puerto de entrada de 5 mm n° 1, manejado con la mano izquierda del ayudante.
- La pinza de agarre de 5 mm se introduce a través del puerto n°2 para traccionar del fondo de la vesícula biliar para la exposición del hilio vesicular. Esta pinza será manejada con la mano derecha del ayudante.
- La pinza angulada de 70° se introduce por el puerto n° 3 para su utilización como mano izquierda del cirujano. El cirujano manipula el infundíbulo utilizando la exposición alterna del instrumento curvo del lado lateral y medial de la vesícula biliar. La curva evita los enfrentamientos internos del instrumento.
- El puerto de entrada n° 4 servirá para la entrada de instrumentos estándares rectos de 5 mm, instrumentos los cuales se utilizarán con la mano derecha de los cirujanos (disector, tijeras, clips y aspirador), introducidos a través del puerto 12 mm con el adaptador para 5 mm (Fig. 62).
- Para conseguir una correcta exposición del triángulo de Calot se realiza una generosa apertura del peritoneo a ambos lados de la vesícula biliar, proporcionando la movilidad necesaria para exponer cómodamente la vesícula biliar a cada lado. Al igual que con la laparoscopia convencional cada instrumento se utiliza a través de

una válvula específica y es esta coreografía de instrumentos la que permite la retracción y la disección usando tres instrumentos y un laparoscopio, a través de una incisión única en la fascia de 1,5 cm. Una vez disecado arteria y conducto cístico, y teniendo la “visión crítica” de Strasberg, se procede al clipado y sección de ambas estructuras, para posteriormente proceder a la liberación del lecho vesicular con electrocauterio utilizando como instrumento para el mismo la tijera recta.

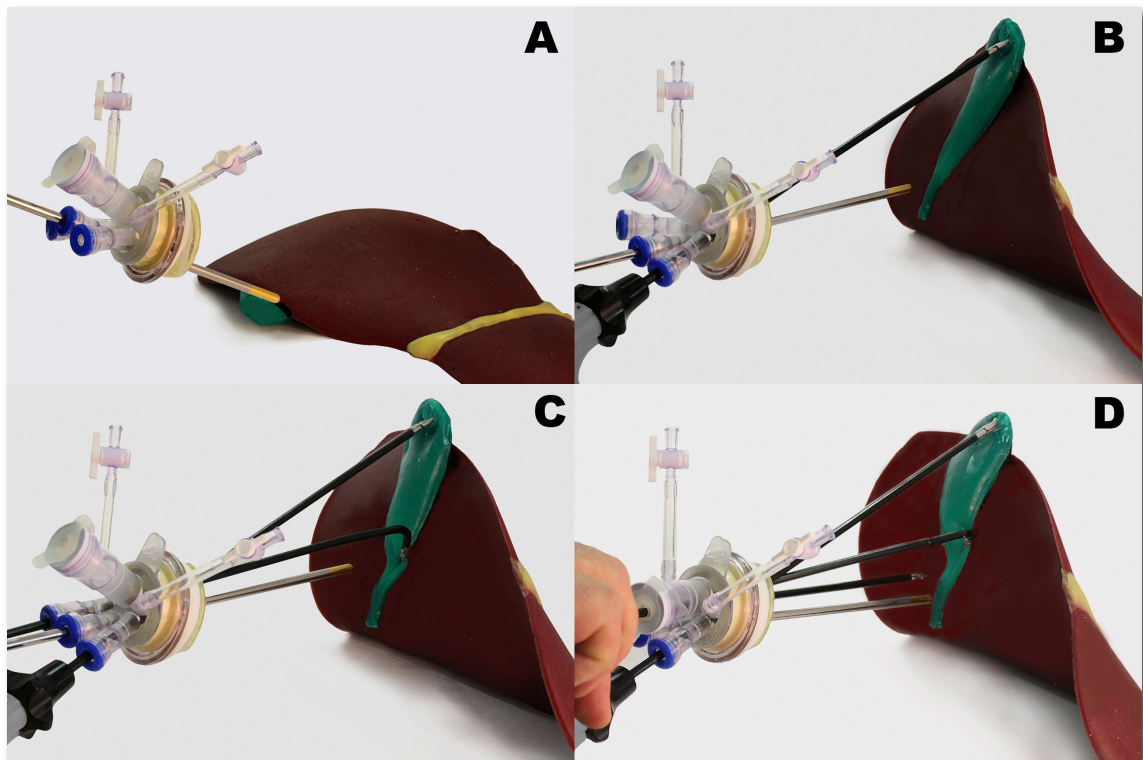


Figura 62. Uso de los diferentes puertos del dispositivo.

- Hemostasia cuidadosa del lecho vesicular con la posterior extracción de la pieza quirúrgica, utilizando como pinza extractora la pinza utilizada para tracción del fundus vesicular, no siendo necesaria la utilización de bolsa para la extracción, en caso de no abrirse la vesícula, dada la protección de los bordes de la herida por el dispositivo de acceso, traccionando y extrayendo vesícula y parte superior del puerto en el mismo acto.

- Extracción minuciosa del gas de cavidad con vistas a minimizar el dolor postoperatorio secundario al mismo.
- Cierre de fascia a nivel umbilical con puntos sueltos de material trenzado absorbible del nº 0 y posterior cierre de piel con puntos sueltos de material de absorción rápida del 3-0.

2. 7. Formación en la colecistectomía por puerto único

2.7.1. Enseñanza de la técnica estandarizada

Como se ha descrito en el apartado grupos de estudio, el cirujano experto en cirugía por puerto único (**S1**) realiza las 5 colecistectomías LESS ayudado por el cirujano experto en cirugía laparoscópica pero sin experiencia en puerto único (**S2**), estando presente durante las intervenciones el residente de último año que aplicará la técnica estandarizada (**S4**). El cirujano experto (**S1**) explica detenidamente y paso por paso la técnica de la colecistectomía estandarizada, como se ha descrito en el apartado anterior, haciendo hincapié en los pasos claves del proceso para su correcta ejecución cuando se lleven a cabo por **S2** y **S4**:

1. Apertura de la fascia lo suficiente para poder introducir un dedo el cirujano, con el fin de permitir una correcta movilidad del instrumental una vez introducidos los mismos en los 4 puertos.
2. Utilización de puertos según se describe en la figura 62 para asemejar al máximo la técnica a la laparoscopia habitual.
3. Tracción del fundus vesicular vesicular por el ayudante para permitir al cirujano el uso de ambas manos con el fin de disecar adecuadamente arteria y conducto cístico.
4. Obtención de la “visión crítica” de Strasberg antes de la sección de arteria y conducto cístico. Este punto es crítico, ya que la obtención de una visión crítica hace disminuir las lesiones de la vía biliar y de la arteria hepática.

5. Clipaje de ambas estructuras con el mango del endoclip lateralizado para impedir el choque de instrumentos.
6. Disección del lecho con tijeras con electrocauterio, para evitar entrada y salida repetidas de material a través del trócar.
7. Extracción de vesícula biliar con puerto único tras comprobación de correcta hemostasia para evitar revisión de la misma tras retirada del dispositivo.

Una vez aprendidos los diferentes pasos de la técnica y sobre todo los puntos críticos del proceso, S2 y S4 disponen de todo el material quirúrgico para el *training* previo a la cirugía mediante el uso de pelvitainers (laparoscopic training D-BOX[®] (Fig. 63)). Mediante el mismo, y siempre ayudados por el cirujano experto en caso de duda, los cirujanos imitan la técnica previamente observada para la ejecución de la misma, viendo las limitaciones y posibles errores que cometen en el manejo del instrumental previo a su realización en pacientes.



Fig. 63. Dispositivo de entrenamiento laparoscópico *laparoscopic training D-BOX[®]*.

2.7.2. Formación en el grupo no conocedor de la técnica estandarizada

En cuanto a la formación de los cirujanos que conforman dicho grupo, que no tienen experiencia previa en el uso del puerto único, se basa en el aprendizaje mediante visualización de material videográfico y artículos científicos sobre dicho tema presentes en la literatura científica para la búsqueda y la puesta en práctica de la técnica que aprenden mediante dicho material, sin la ayuda de un cirujano experto que indique los pasos ni ayude en los procedimientos que van a ser llevados a cabo por dicho equipo.

Al igual que el grupo conocedor de la técnica estandarizada, disponen del dispositivo de entrenamiento laparoscópico (Fig. 63) que pueden hacer uso de en cualquier momento con el objeto de llegar lo mejor preparados al acto quirúrgico.

En cuanto al material disponible, y dado que al no conocer la técnica estandarizada y la presencia de numeroso material disponible en el mercado, van a disponer de material accesorio desarrollado para su uso en puerto único como se enumera en el apartado material.

Durante el procedimiento llevado a cabo por el cirujano experto en cirugía laparoscópica aunque sin experiencia en PU, éste irá mostrando los pasos que considera esenciales al residente para la posterior realización del procedimiento por su parte una vez completados los 5 casos.

2. 8. Variables a estudio

2. 8. 1. Variables demográficas y antecedentes

- Datos demográficos de los pacientes
- Antecedentes relacionados con la colelitiasis, tanto clínica como radiología previa.
- Hallazgos intraoperatorios relacionados con la vesícula biliar (Adherencias, existencia de conducto biliar accesorio, colecistitis...)

2. 8. 2. Tiempo quirúrgico

El cual es dividido en los siguientes tiempos:

- Tiempo apertura de piel y fascia.
- Tiempo de colocación del dispositivo.
- Tiempo en la liberación de adherencias.
- Tiempo en la disección de hilio.
- Tiempo de liberación de lecho vesicular.
- Tiempo de colecistectomía (disección hilio + lecho vesicular)
- Tiempo de extracción de pieza quirúrgica
- Tiempo de hemostasia
- Tiempo de cierre de fascia y piel
- Tiempo total del procedimiento quirúrgico

2. 8. 3. Seguridad de los diferentes pasos del procedimiento quirúrgico

Dada la ausencia de un método para la valoración y estandarización de nuevos abordajes quirúrgicos durante la colecistectomía, hemos usado una escala establecida por nuestro grupo con la que intentamos aportar una herramienta de evaluación de la seguridad del abordaje (NOTES, LESS, mini laparoscopia, robot, etc..) y del instrumental usado (pinzas robotizadas, pinzas roticulators, imanes, endograb, etc...) y hacer una valoración de la curva de aprendizaje, convirtiéndola también en más segura. De esta forma buscamos mantener un control de seguridad en el uso de nuevas tecnologías y vías de abordaje durante la colecistectomía reglada durante procedimientos con vesículas seleccionadas, dado que existen procedimientos en los que la situación de la vesícula biliar, escleroatróficas, síndromes de Mirizzi, etc..., pueden influir en los resultados finales y no la aplicación de la nueva tecnología.

Para su elaboración, el primer paso consistió en establecer los pasos fundamentales del procedimiento quirúrgico de la colecistectomía, estableciendo en segundo lugar un sistema de prioridad de importancia de éstos pasos basados en su repercusión en el paciente, subdividiéndolos en ítems fundamentales, básicos y menores (Tabla 5 y 6).

Ítem fundamental	aquellos que su aparición puede poner en peligro la vida del paciente y que su detección y reparación pueden acarrear secuelas en la calidad de vida del mismo en el futuro.
Ítem básico	aquellos que su detección y reparación no aumenta el riesgo de producir secuelas en la calidad de vida del paciente, pudiendo influir en el postoperatorio del mismo.
Ítem menor	aquellas incidencias, habituales durante el procedimiento quirúrgico, que pueden ser detectadas y son tratadas y controladas sin modificar el postoperatorio del paciente

Tabla 5: sistema de prioridad de la importancia de los pasos de una colecistectomía basados en su repercusión en el paciente

En un tercer lugar, se pasa a establecer la calidad de dicho procedimiento, independientemente de la vía de abordaje o dispositivos usados para su realización, basándose en el cumplimiento de los ítems anteriormente descritos. De esta forma, se establecen unos baremos de la calidad de la colecistectomía de la siguiente manera:

Calidad mala: Se presentan alguno (uno o más) de los ítems fundamentales

Calidad subóptima: Se presentan algunos (uno o más) de los ítems básicos

Calidad óptima: No se presentan ninguno de los 4 ítems fundamentales ni básicos, pudiéndose presentar cualquiera de ítems menores

Calidad excelente: No se presenta ninguno de los ítems.

Lesión vascular mayor durante el acceso (cava, aorta, iliaca) o durante el procedimiento (porta, arteria hepática,...)	1	Ítem fundamental
Lesión de la vía biliar	1	Ítem fundamental
<i>Ítems fundamentales</i>	2	
Lesión de víscera hueca durante el acceso o procedimiento	1	Ítem básico
Lesiones hemorrágicas menores durante el procedimiento o el acceso (epiplón, epigástrica, meso, hígado/bazo)	1	Ítem básico
Exposición incorrecta de triángulo de Calot (Critical view) basado en la falta de identificación de arteria y conducto cística previo al clipaje	1	Ítem básico
Problemas en el clipaje de arteria o conducto cístico	1	Ítem básico
<i>Ítem básico</i>	4	
Apertura de la vesícula con derrame de bilis o cálculos	1	Ítems menor
Sangrado lecho vesicular o arteria cística anterior o posterior mayor de 5 min	1	Ítems menor
Bilirragia del lecho de la vesícula o del cístico	1	Ítems menor
Tiempo total de la cirugía mayor de 60 min	1	Ítems menor
<i>Ítems menor</i>	4	
	10	

Tabla 6. Pasos fundamentales del procedimiento quirúrgico de la colecistectomía, y sistema de prioridad de importancia de éstos

VALORACIÓN DEL LOS ITEMS DEL PROCEDIMIENTO	
Ítems fundamentales	
Lesión vascular mayor durante el acceso (cava, aorta, iliaca) o durante el procedimiento (porta, arteria hepática,...)	
Lesión de la vía biliar	
Item básico	
Lesión de víscera hueca durante el acceso o procedimiento	
Lesiones hemorrágicas menores durante el procedimiento o el acceso (epiplón, epigástrica, meso, hígado/bazo)	
Exposición incorrecta de triángulo de Calot (Critical view) basado en la falta de identificación de arteria y conducto cística previo al clipaje	
Problemas en el clipaje de arteria o conducto cístico	
Ítems menor	
Apertura de la vesícula con derrame de bilis o cálculos	
Sangrado lecho vesicular o arteria cística anterior o posterior mayor de 5 min	
Bilirragia del lecho de la vesícula o del cístico	
Tiempo total de la cirugía mayor de 60 min	
VALORACIÓN DE LA CALIDAD DEL PROCEDIMIENTO	
Calidad Mala	
Calidad Subóptima	
Calidad Óptima	
Calidad Excelente	

Tabla 7.- Hoja de recogida y evaluación del procedimiento

2. 9. Método estadístico

Los datos recogidos se han incluido en una base de datos realizada en el programa SPSS 19.0 para Windows y analizados posteriormente estadísticamente con dicho programa.

Las variables cualitativas han sido analizadas según la prueba estadística del Chi cuadrado y el test exacto de Fisher, mientras que las variables cuantitativas se han analizado según métodos no paramétricos como la U de Mann – Whitney y la H de Kruskal-Wallis.

VI. RESULTADOS

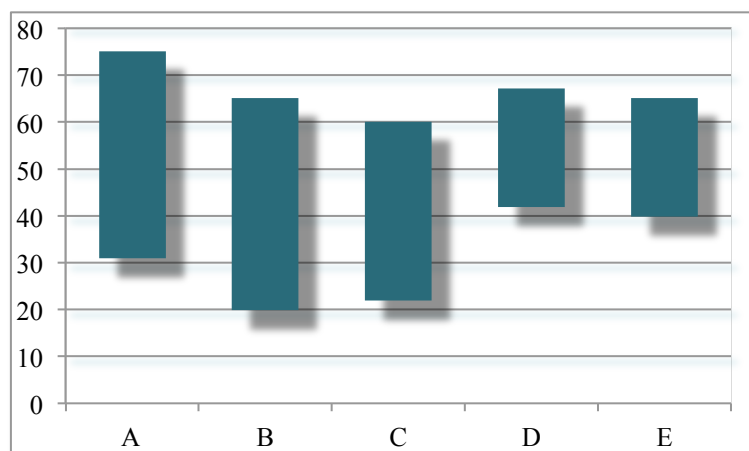
VI. RESULTADOS

A. ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE COLECISTECTOMÍAS POR PUERTO ÚNICO SEGÚN TÉCNICA ESTANDARIZADA Vs. COLECISTECTOMÍAS PUERTO ÚNICO SIN CONOCIMIENTO DE LA TÉCNICA ESTANDARIZADA

3.1. RESULTADOS DEMOGRÁFICOS

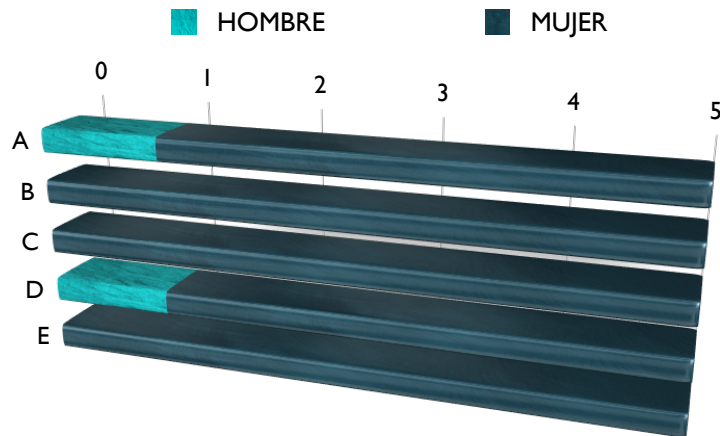
3.1.1. Edad

Con respecto a la edad, la media del grupo A fue de $47,55 \pm 15,57$ [34-73] años, grupo B de $32,72 \pm 16,08$ [21-62], grupo C de $38,76 \pm 13,92$ [23-58], grupo D de $50,58 \pm 7,52$ [43-63] y grupo E de $49,78 \pm 7,46$ [44-61], no encontrándose diferencias estadísticas entre los distintos grupos, con una $p=0,275$.



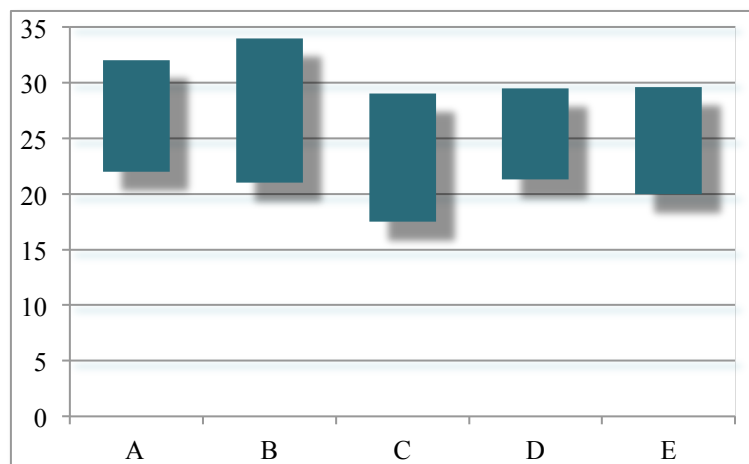
3.1.2. Sexo

Con respecto al sexo, se objetivó la igualdad de los grupos, mostrándose una prevalencia mayor de mujeres (92%).



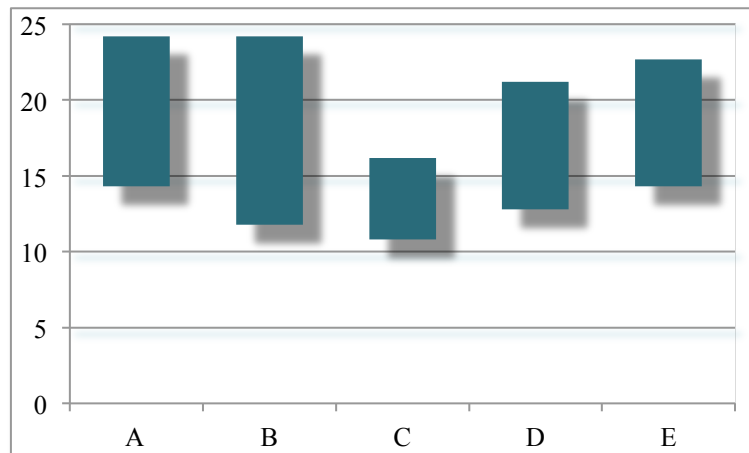
3.1.3. Índice de Masa Corporal (IMC)

Con respecto al IMC, la media del grupo A fue de $28,5 \pm 2,86$ [23,8-31,5], grupo B de $29,73 \pm 4,59$ [22,59-34,28], grupo C de $23,82 \pm 3,48$ [18,1-27], grupo D de $24,84 \pm 2,22$ [23,1-28,3] y grupo E de $24,15 \pm 2,63$ [21,1-28,2], no encontrándose diferencias estadísticas entre los distintos grupos, con una $p=0,091$.



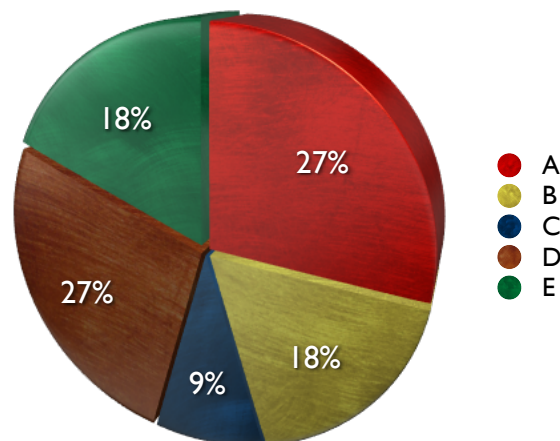
3.1.4. Distancia xifo-umbilical

En cuanto a la distancia xifo-umbilical, la media del grupo A fue de $19,16 \pm 3,36$ cms [15-23], grupo B de $16,88 \pm 3,77$ cms [13-23], grupo C de $14,88 \pm 0,89$ cms [13-15], grupo D de $16,43 \pm 2,4$ cms [14-20] y grupo E de $17,23 \pm 2,79$ cms [15-22], no encontrándose diferencias estadísticas entre los distintos grupos, con una $p=0,097$.



3.1.5. Presencia de adherencias a vesícula biliar

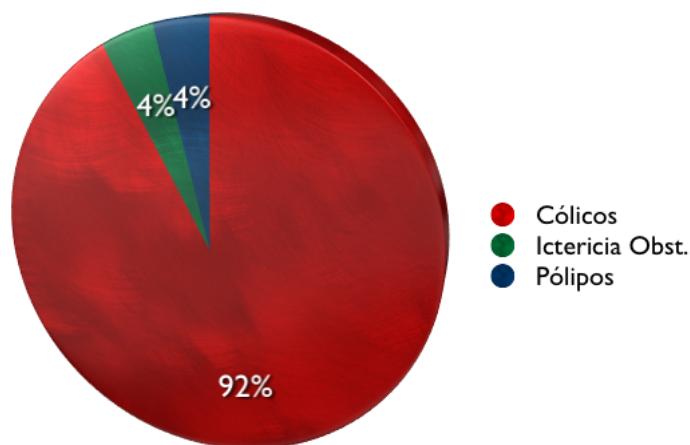
Con respecto a la presencia de adherencias a la vesícula biliar se presentaron en 11 de los 25 casos (44%) con la siguiente distribución de los mismos:



3.1.6. Indicación de colecistectomía

En cuanto a la indicación diagnóstica para la realización de colecistectomía laparoscópica, 23 de los pacientes fueron incluidos en el estudio por presentar sintomatología tipo cólico biliar, relacionada con la ingesta (92%), mientras que sólo se incluyen en el estudio 1 paciente cuya indicación de colecistectomía se debe

a la presencia de cuadro de ictericia obstructiva secundaria a cálculo en vía biliar principal, resuelto de forma espontánea (4%) y 1 solo caso por presencia de pólipos vesiculares (4%).



Una vez analizadas estas variables sobre las características demográficas de la población a estudio, podemos considerar que los pacientes incluidos en los diferentes grupos que componen el estudio A son homogéneos y por lo tanto comparables entre sí.

3.2. RESULTADOS OPERATORIOS Y POSTOPERATORIOS

Los resultados arrojados por el estudio muestran:

3.2.1. Tiempo operatorio

En cuanto al tiempo operatorio total, medido en minutos, el grupo A presentó un tiempo medio de $22'45'' \pm 6'05''$ [$15'56''$ - $39'45''$], grupo B de $46'38'' \pm 7'34''$ [$38'08''$ - $56'04''$], grupo C de $32'22'' \pm 6'47''$ [$28'52''$ - $40'37''$], grupo D de $45'08'' \pm 30'10''$ [$18'16''$ - $78'29''$] y grupo E de $58'35'' \pm 20'34''$ [$41'00''$ - $90'21''$], sólo encontrándose diferencias estadísticas significativas en el grupo E, con una $p=0,009$. En las figuras se muestran la evolución de los tiempos quirúrgicos correspondientes a cada intervención y posteriormente se analizan los diferentes ítems estudiados sobre los distintos pasos de la intervención (Fig. 64-66).

Tiempo operatorio en minutos de cada intervención realizada en los distintos grupos

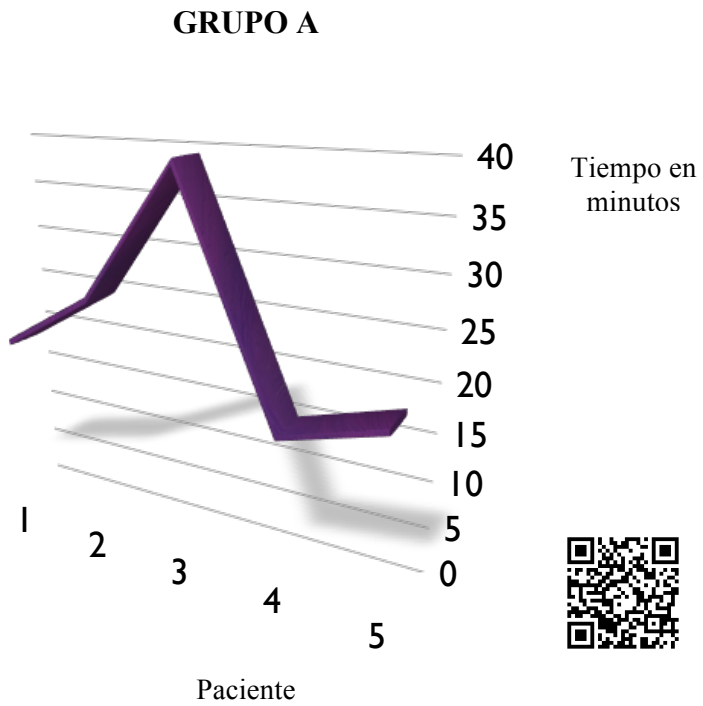


Fig. 64. Evolución de tiempos quirúrgicos del Grupo A.

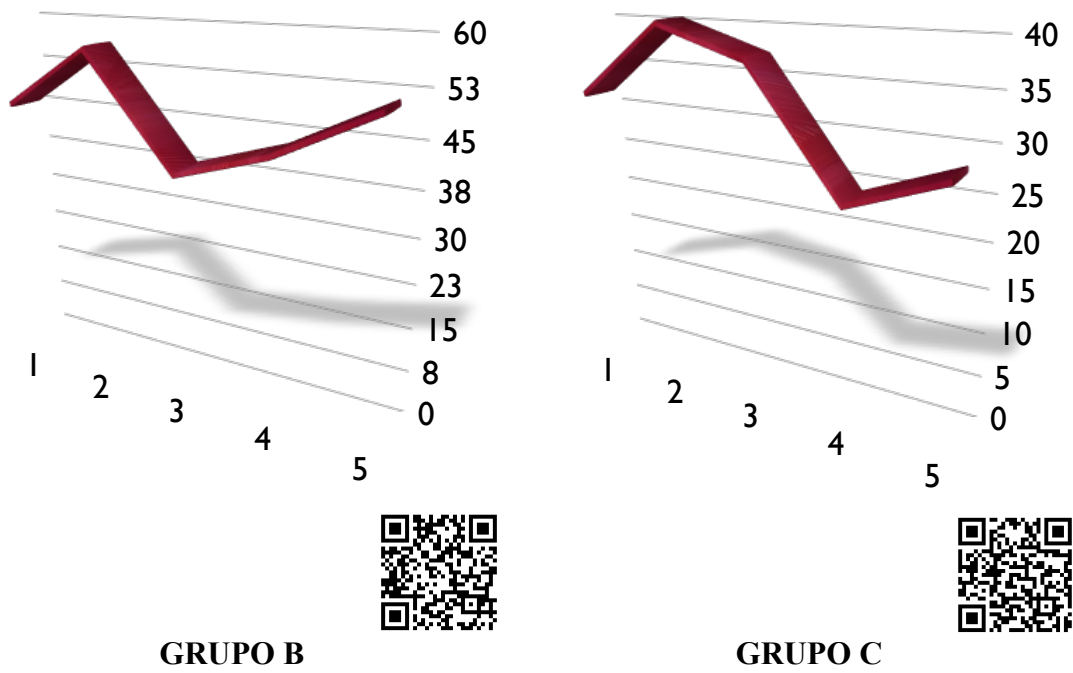


Fig. 65. Evolución de tiempos quirúrgicos de los Grupos B y C.

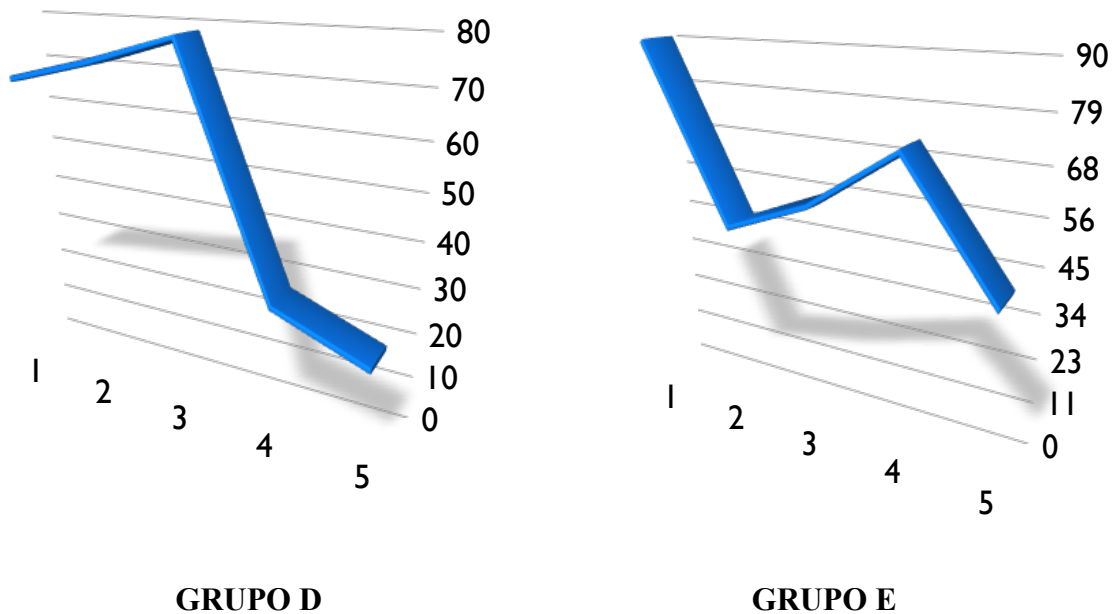


Fig. 66. Evolución de tiempos quirúrgicos de los Grupos D y E.

En la siguiente figura se muestran los tiempos quirúrgicos totales de los distintos grupos (Tabla 8) y la gráfica evolutiva de los tiempos en los 5 procedimientos de cada uno de los grupos para la valoración global y comparación entre ellos (Fig. 67), mostrándose detalladamente el tiempo analizado en cada uno de los ítem para cada una de las cirugías (Tabla 9).

Se analizan posibles diferencias estadísticas en los tiempos quirúrgicos al comparar individualmente cada grupo con el resto para encontrar posible diferencias mediante el estudio estadístico de comparaciones múltiples, con corrección de Bonferroni, tomando como nivel de significación estadística 0,0125, hallándose diferencias estadísticas en todos los parámetros analizados excepto en (Tabla 10 y 11):

- Tiempo de liberación de adherencias
- Tiempo para la disección lecho vesicular
- Tiempo de hemostasia

PACIENTES / TIEMPOS	1	2	3	4	5
Total inter.	19:50,0	25:45,0	39:54,0	15:56,0	18:50,0
PACIENTES / TIEMPOS	6	7	8	9	10
Total inter.	46:10,0	56:04,0	38:08,0	43:35,0	51:20,0
PACIENTES / TIEMPOS	11	12	13	14	15
Total inter.	32:18,0	40:37,0	37:53,0	24:47,0	28:52,0
PACIENTES / TIEMPOS	16	17	18	19	20
Total inter.	1:07:18	1:12:46	1:18:29	26:42,0	18:16,0
PACIENTES / TIEMPOS	21	22	23	24	25
Total inter.	1:30:21	46:40,0	56:07,0	1:11:11	41:00,0

Tabla 8. Tabla resumen de tiempos quirúrgicos totales

— Grupo A — Grupo B — Grupo C
— Grupo D — Grupo E

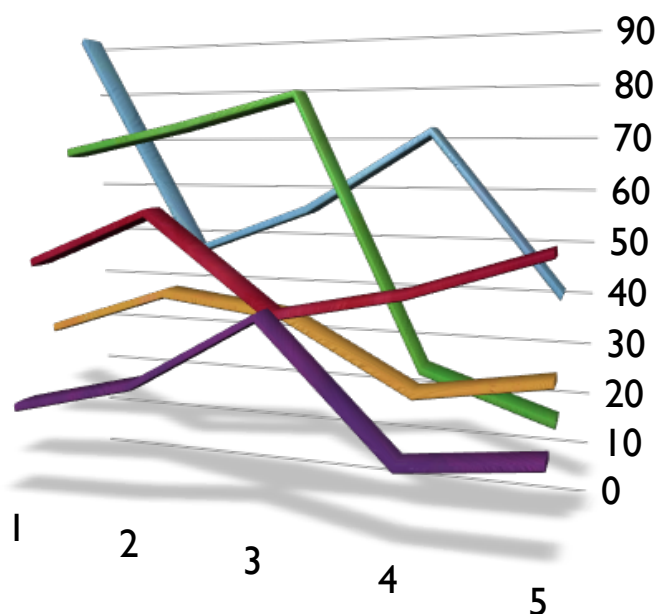


Fig. 67. Evolución de tiempos quirúrgicos de los Grupos D y E.

PACIENTES / TIEMPOS	Apertura piel	Coloc. disp.	Libera. adh.	Disección hilio	Disección lecho	Hemosta -sia	Extra. pieza	Colecist	Cierre incisión	Total inter.
1	00:58,0	00:12,0	00:00,0	04:15,0	05:05,0	00:15,0	00:05,0	09:20,0	04:15,0	19:50,0
2	03:25,0	00:25,0	00:00,0	09:15,0	04:30,0	00:12,0	00:17,0	13:45,0	04:40,0	25:45,0
3	00:40,0	00:11,0	02:48,0	10:37,0	05:53,0	00:24,0	00:03,0	16:30,0	04:04,0	39:54,0
4	00:35,0	00:10,0	01:56,0	05:00,0	03:46,0	02:20,0	00:14,0	08:46,0	03:01,0	15:56,0
5	00:31,0	00:06,0	03:00,0	05:30,0	01:28,0	02:51,0	00:04,0	06:58,0	03:27,0	18:50,0
6	07:27,0	03:11,0	00:00,0	15:13,0	11:34,0	02:14,0	00:03,0	26:47,0	06:28,0	46:10,0
7	03:15,0	00:44,0	02:15,0	23:13,0	11:20,0	06:46,0	00:05,0	34:33,0	04:42,0	56:04,0
8	03:52,0	00:18,0	00:00,0	21:30,0	05:12,0	01:25,0	00:06,0	26:42,0	05:43,0	38:08,0
9	04:37,0	00:49,0	04:26,0	13:05,0	06:50,0	02:00,0	00:07,0	32:25,0	06:20,0	43:35,0
10	01:40,0	00:47,0	00:00,0	20:29,0	07:29,0	00:47,0	00:05,0	27:58,0	12:38,0	51:20,0
11	03:10,0	00:41,0	00:00,0	08:24,0	06:07,0	01:59,0	00:03,0	14:31,0	08:07,0	32:18,0
12	01:59,0	00:25,0	02:45,0	07:55,0	08:02,0	01:58,0	00:06,0	15:57,0	12:05,0	40:37,0
13	01:53,0	00:12,0	00:00,0	14:02,0	08:54,0	02:47,0	00:03,0	22:56,0	10:06,0	37:53,0
14	03:30,0	00:27,0	01:43,0	07:12,0	03:51,0	00:26,0	00:14,0	11:03,0	07:24,0	24:47,0
15	02:10,0	00:26,0	00:00,0	10:00,0	02:32,0	01:05,0	00:18,0	12:32,0	09:15,0	28:52,0
16	02:00,0	02:36,0	05:48,0	18:11,0	18:05,0	07:33,0	01:07,0	36:16,0	01:07,0	1:07:18
17	03:13,0	02:18,0	07:40,0	24:43,0	17:00,0	03:56,0	01:11,0	41:43,0	12:55,0	1:12:46
18	01:19,0	01:11,0	03:40,0	24:44,0	15:14,0	14:24,0	00:40,0	39:58,0	07:17,0	1:18:29
19	01:04,0	00:55,0	02:50,0	05:19,0	07:00,0	02:26,0	00:17,0	12:19,0	06:45,0	26:42,0
20	01:12,0	01:06,0	02:52,0	05:08,0	02:30,0	00:13,0	00:22,0	07:38,0	04:49,0	18:16,0
21	01:46,0	01:28,0	16:30,0	24:00,0	33:50,0	04:58,0	00:40,0	57:50,0	07:09,0	1:30:21
22	01:17,0	00:10,0	10:13,0	16:20,0	10:40,0	00:10,0	01:20,0	26:33,0	06:40,0	46:40,0
23	00:50,0	00:53,0	00:00,0	34:15,0	03:28,0	04:58,0	01:22,0	37:43,0	07:45,0	56:07,0
24	01:38,0	00:56,0	00:00,0	59:59,0	01:42,0	02:44,0	00:15,0	1:01:41	06:40,0	1:11:11
25	02:17,0	00:53,0	05:03,0	16:30,0	03:50,0	01:10,0	00:33,0	20:20,0	08:07,0	41:00,0

Tabla 9. Descripción de los tiempos quirúrgicos según ítem analizado.

	Chi-cuadrado	gl	Sig. asintót.
Apertura de piel	11,572	4	0,011
Colocación del dispositivo	15,201	4	0,004
Disección del hilio	12,724	4	0,012
Extracción de pieza	15,963	4	0,003
Tiempo de Colectomía	12,222	4	0,011
Cierre de incisión	13,319	4	0,010
Total intervención	12,369	4	0,012

Prueba de Kruskal-Wallis

Tabla 10. Ítems de tiempo quirúrgicos con diferencias significativas.

	Chi-cuadrado	gl	Sig. asintót.
Tiempo de liberación de adherencias	8,490	4	0,075
Tiempo de disección lecho vesicular	5,819	4	0,213
Tiempo de hemostasia	3,908	4	0,419

Tabla 11. Ítems de tiempo quirúrgicos sin diferencias significativas.

Con estos datos se procede a la realización de comparaciones 2 a 2 al comparar individualmente cada grupo con respecto a los resultados arrojados en el análisis de la cirugía llevada a cabo por el experto en puerto único.

A continuación se muestran los gráficos y tablas de los parámetros analizados que han sido significativos estadísticamente en alguna de las comparaciones indicándose en cuales.

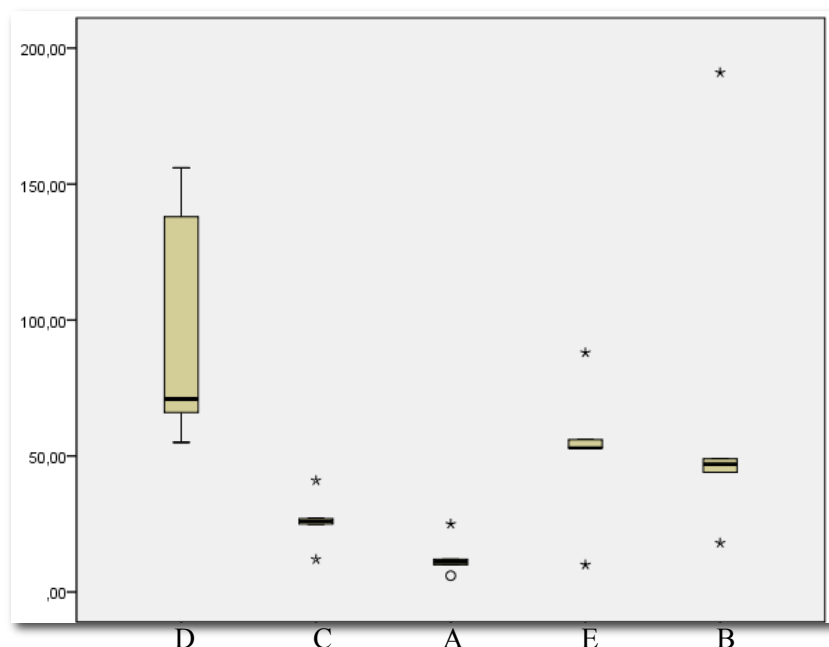


Fig. 68. Tiempo de colocación de dispositivo en cada grupo

En cuanto al tiempo de colocación del dispositivo (Fig. 68) se mostraron diferencias significativas en el la comparación con el grupo D (Adjunto experto en cirugía laparoscópica sin experiencia en puerto único) con $p=0,009$ al compararlo con el grupo A (Cirujano experto en puerto único). Como podemos objetivar los tiempos quirúrgicos son superiores en todos los grupos que usan la técnica por primera vez, pero sin llegar a ser significativos.

En la variable tiempo de disección del triángulo de Calot (Fig. 69) se hallaron diferencias significativas del grupo A con respecto al grupo B (Adjunto experto en cirugía laparoscópica sin experiencia en puerto único pero conocedor de la técnica estandarizada) con $p=0,009$ y con respecto al grupo E (Residente no conocedor de la técnica quirúrgica estandarizada) con una $p=0,009$. No se hallaron diferencias significativas con el resto de grupos.

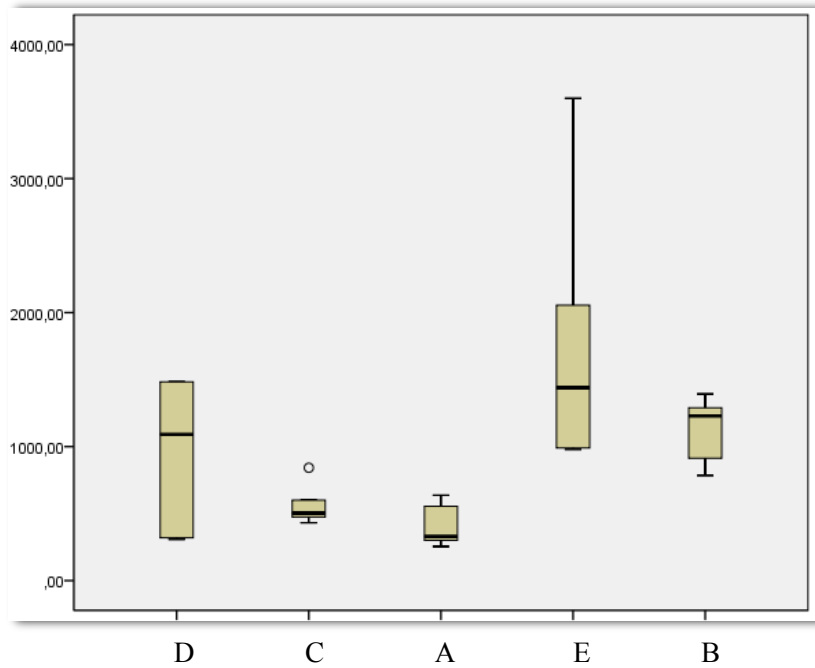


Fig. 69. Tiempo de disección del Calot

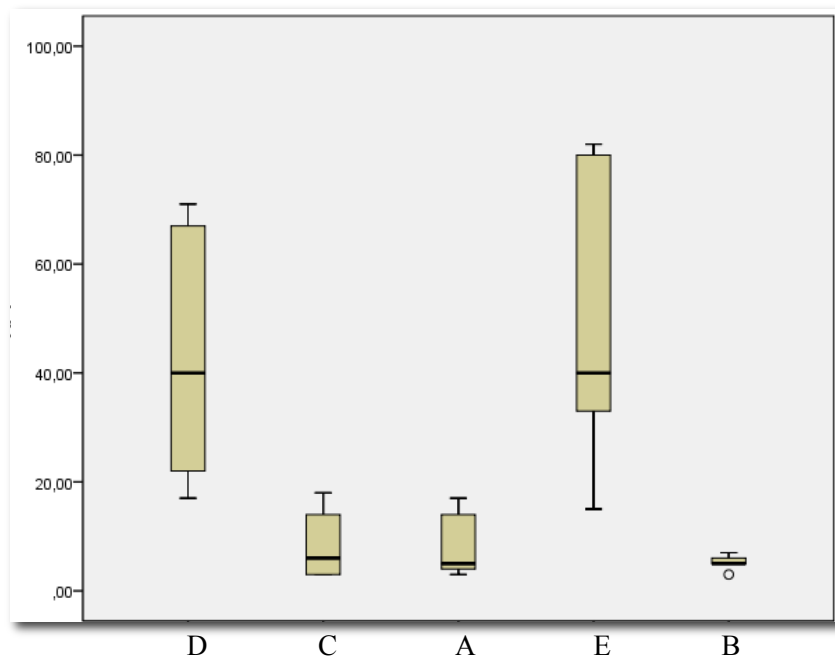


Fig. 70. Tiempo de extracción de la pieza quirúrgica

En la variable tiempo de extracción de la pieza quirúrgica (Fig. 70) se hallaron diferencias significativas del grupo A con respecto al grupo D con una $p=0,012$ y se

hallaron diferencias marcadas con el grupo E pero sin llegar ha encontrarse significación.

	U de Mann-Whitney	W de Wilcoxon	Z	Sig. asintót. (bilateral)
Grupo D	0,500	15,500	-2,514	0,012
Grupo E	1,000	16,000	-2,402	0,016

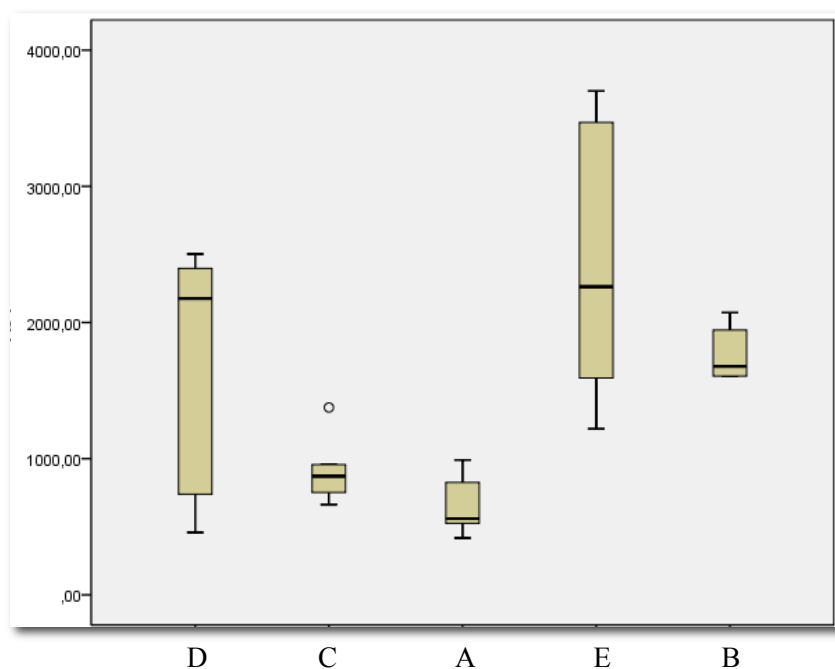


Fig. 71. Tiempo de colecistectomía

La variable tiempo de colecistectomía (Fig. 71) hace referencia al tiempo empleado desde el inicio de la disección del triángulo de Calot hasta el fin de la disección del lecho vesicular. En este apartado se han hallado diferencias significativas con respecto al grupo B y E ambos con una $p=0,009$, siendo los tiempos de los demás grupos algo superiores pero sin hallarse significación estadística.

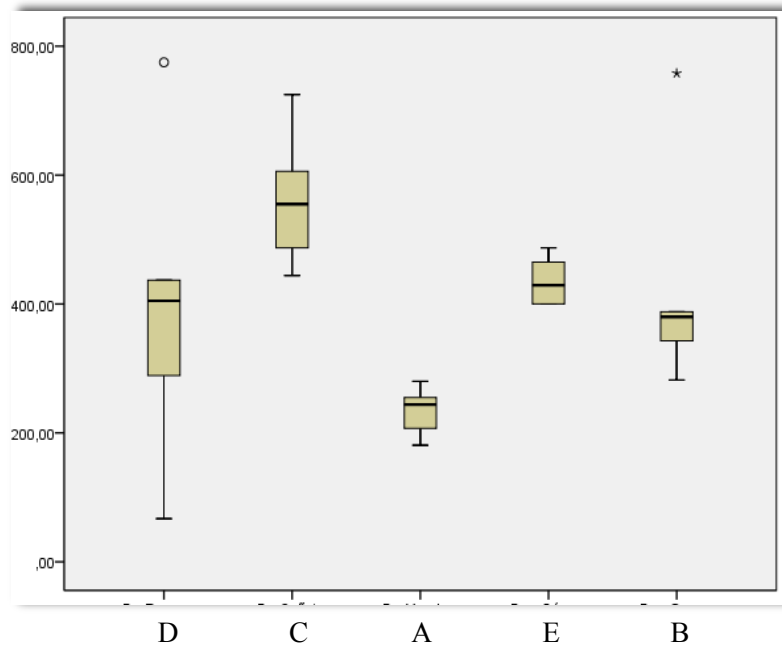


Fig. 72. Tiempo de cierre de incisión

En el análisis del tiempo del cierre de la incisión (Fig. 72) se encontraron diferencias estadísticas con respecto al grupo B, C (residente conocedor de la técnica estandarizada) y E, mostrándose en todos una $p = 0,009$.

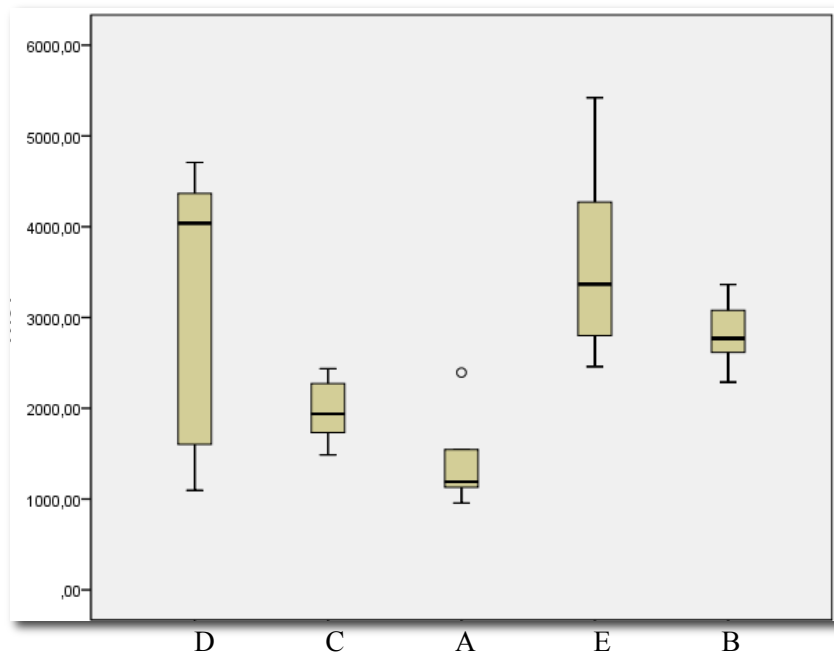


Fig. 73. Tiempo total de colecistectomía

En cuanto al tiempo total de colecistectomía (Fig. 73), referido desde el inicio de la realización de la incisión hasta su cierre, como se ha descrito previamente, sólo se hallaron diferencias significativas en la comparación con el grupo E ($p=0,009$).

Una vez realizadas las comparaciones de los diferentes grupos con respecto a los resultados obtenidos por el grupo A, correspondiente al cirujano experto en puerto único, se procede a la comparación entre los grupos conocedores de la técnica estandarizada y los no conocedores para buscar posibles diferencias.

COMPARACION ENTRE EL GRUPO B CON RESPECTO AL D y E

Cuando se comparan los resultados del grupo B, cirujano especialista conocedor de la técnica estandarizada, con respecto a los de grupo D y E, cirujano especialista no conocedor de la técnica, estandarizada y residente de cirugía no conocedor de la técnica se objetivaron diferencias significativas en el tiempo de extracción de la pieza quirúrgica (Fig. 70), siendo significativamente menor en el grupo B ($p=0,009$).

	U de Mann-Whitney	W de Wilcoxon	Z	Sig. asintót. (bilateral)
Grupo D	0,000	15,500	-2,619	0,009
Grupo E	0,000	15,000	-2,619	0,009

COMPARACION ENTRE EL GRUPO C CON RESPECTO AL D y E

En cuanto al análisis de los resultados del grupo C, residente de cirugía conocedor de la técnica estandarizada, con respecto a los de grupo D y E, se objetivaron diferencias significativas al analizar los tiempos correspondientes a la colocación del dispositivo con respecto al grupo D ($p=0,009$) (Fig. 68) y en el tiempo de extracción de la pieza respecto a los dos grupos, siendo en ambas comparaciones significativamente menor en el grupo C ($p=0,016$) (Fig. 70).

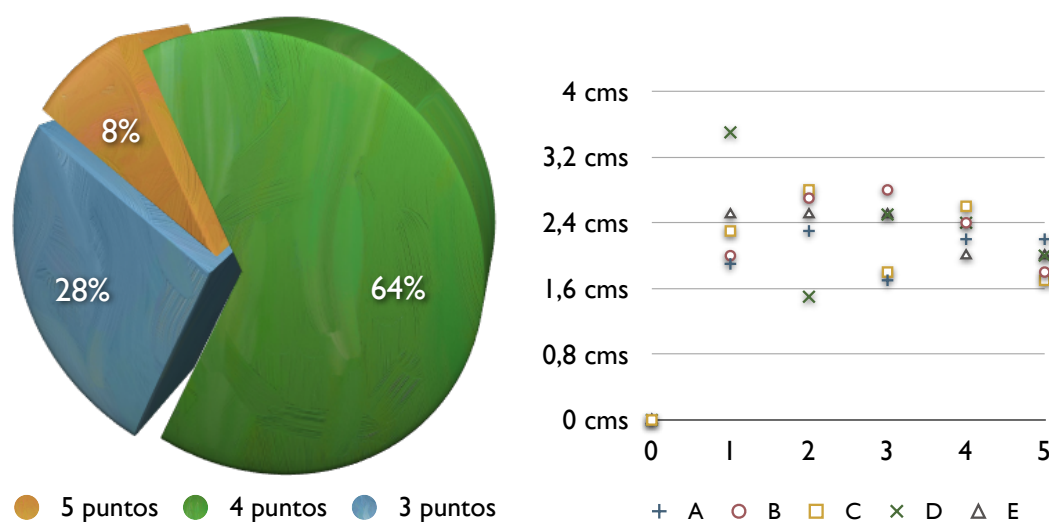
	U de Mann-Whitney	W de Wilcoxon	Z	Sig. asintót. (bilateral)
Grupo D	0,000	15,500	-2,611	0,009
Grupo E	5,000	20,000	-1,571	0,116

	U de Mann-Whitney	W de Wilcoxon	Z	Sig. asintót. (bilateral)
Grupo D	1,000	16,000	-2,410	0,016
Grupo E	1,000	16,000	-2,410	0,016

3.2.2. Puntos de fascia y tamaño de la incisión

Al analizar los puntos necesarios para el cierre de la herida fascial se obtuvo una media en el grupo A de $3,6 \pm 0,55$ puntos [3-4], en el grupo B de $3,8 \pm 0,45$ puntos [3-4], en el grupo C de 4 puntos, en el grupo D de 4 ± 1 puntos [3-5] y grupo E de $3,6 \pm 0,55$ puntos [3-4].

En cuanto al tamaño de la incisión, medido en centímetros, el grupo A presentó una media de $2 \pm 0,25$ cms [1,7-2,3], en el grupo B de $2,3 \pm 0,4$ cms [1,8-2,8], en el grupo C de $2,2 \pm 0,4$ cms [1,7-2,8], en el grupo D de $2,4 \pm 0,7$ cms [1,5-3,5] y grupo E de $2,3 \pm 0,3$ puntos [2-2,5], no hallándose diferencias estadísticas ($p=0,76$).

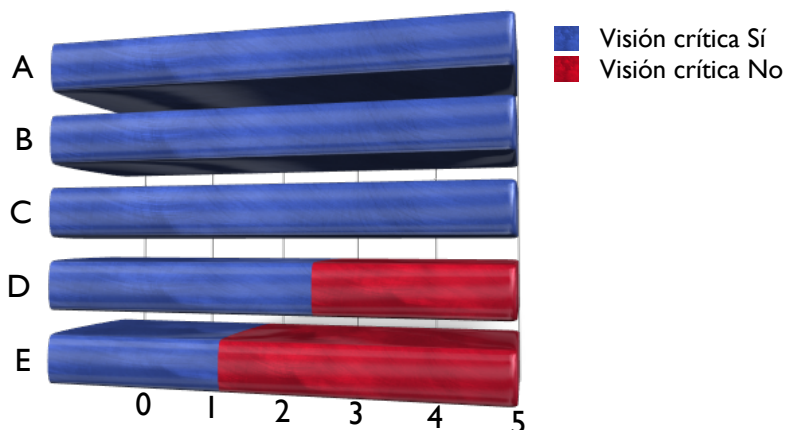


3.2.3. Seguridad del procedimiento

3.2.3.1. Exposición de arteria y conducto cístico antes de su sección

En cuanto a este parámetro, en el 100% de los casos correspondientes a grupos conocedores de la técnica estandarizada (A, B y C) el clipado y sección de ambas estructuras se realizó con visualización correcta del triángulo de Calot y por tanto con la obtención de la visión crítica de Strasberg en todos los casos. En el grupo D, en 3 de los casos se consiguió la visión crítica mientras que en los otros dos, aunque se mantuvo la visión de ambas estructuras, se procedió al clipado y sección de una estructura para continuar con la siguiente. Con respecto al grupo E, en

2 de los pacientes se obtuvo la visión crítica, mientras que en los otros tres casos se procedió al clipado y sección de una estructura para continuar con la siguiente o se clipó alguna estructura sin visualización de la otra previa a su sección (punto 1).



3.2.3.2. Sangrado de la arteria cística

Sólo en uno de los 25 procedimientos realizados se registró la presencia de un sangrado dependiente de la arteria cística (4%), correspondiente al grupo D, en el que fue necesario menos de 2 minutos para su control. En el resto de los casos no se objetivó dicha incidencia intraoperatoria.

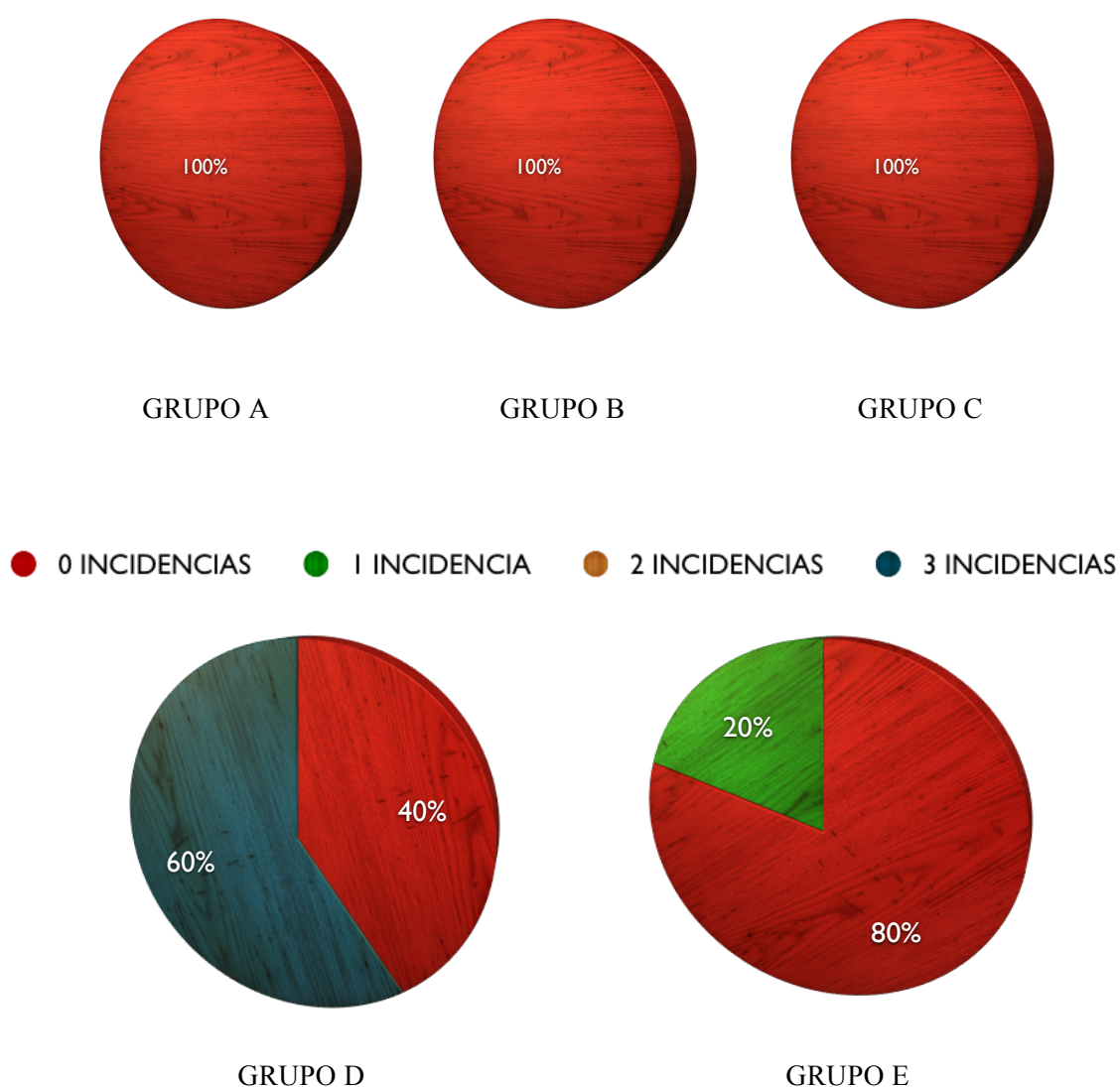
3.2.3.3. Complicaciones intraoperatorias

Entre las complicaciones intraoperatorias, referidas a apertura de vesícula biliar, sangrado de lecho vesicular de más de 5 minutos de duración para su control y lesión de la vía biliar, sólo se presentó un caso de apertura vesicular, correspondientes al grupo D (4%) y otro caso en el sangrado del lecho vesicular, correspondiente al grupo E (4%) que precisó de 14' para su control. No se objetivaron lesiones de vía biliar principal en ninguno de los procedimientos. En ninguno de los casos hubo que convertir a cirugía laparoscópica convencional ni usar trócar accesorio.

3.2.3.4. Complicaciones postoperatorias

De las diferentes complicaciones postoperatorias posibles recogidas, no se hallaron ningún caso de hemoperitoneo, bilioperitoneo, infección de herida quirúrgica ni reintervención quirúrgica. Sólo se objetivó la presencia de un hematoma subhepático (en el grupo D), diagnosticado en urgencias por molestias en la zona, con un tamaño radiológico de 2x3 cms a nivel del lecho vesicular, sin signos de sobreinfección, que precisó de tratamiento médico sin requerir ingreso de la paciente.

Cuando se analiza de forma conjunta las distintas incidencias o complicaciones quirúrgicas que se han mostrado (sangrado de la cística + complicaciones intraoperatorias + complicaciones postoperatorias), podemos obtener un gráfico global de incidencias en los diferentes grupos.



Así podemos observar como en los grupos conocedores de la técnica estandarizada no se presentaron incidencias operatorias ni postoperatorias alguna mientras que en los grupos no conocedores de la técnica aparecieron tres complicaciones en el grupo D (en el 60% de los casos) y una complicación en el grupo E (20% de los casos).

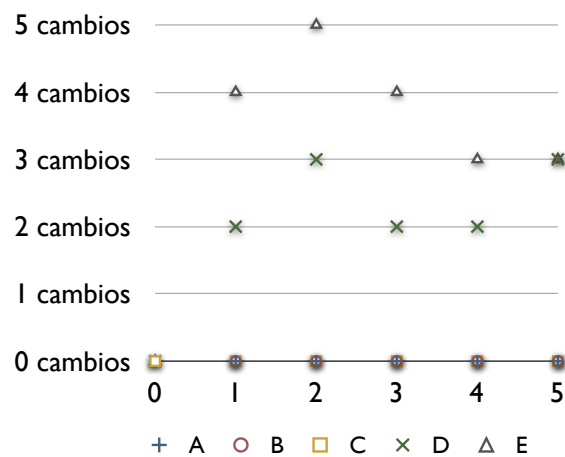
3.2.3.5. Estancia hospitalaria

Con respecto a la estancia hospitalaria medida en días, no se presentaron diferencias entre los distintos grupos, ya que en todos los casos los pacientes fueron dados de alta al siguiente día postoperatorio.

3.2.3.6. Incidencias en el material y posición del paciente

En cuanto a las incidencias derivadas del material quirúrgico y la posición del paciente pudimos observar como en los grupos conocedores de la técnica quirúrgica estandarizada (A, B y C), la posición elegida para la intervención fue la posición “americana” en todos los casos, mientras que en el grupo desconocedor de la técnica estandarizada en 4 de los 10 casos el paciente fue colocado en posición “francesa” (40%) mientras que el resto fue posicionado en posición “americana” (60%). De este ultimo grupo hubo 1 caso que durante la cirugía se recolocó al paciente en posición “francesa” dada la falta de ergonomía del equipo quirúrgico.

En relación a la posición del equipo quirúrgico, el cual en la técnica quirúrgica estandarizada no realiza ningún cambio de posición entre cirujanos durante la misma salvo durante apertura y cierre de pared, en los grupos desconocedores de la técnica se registraron un total de 12 cambios de posición en el grupo D y 19 en el grupo E, reflejando la falta de confort en el cirujano durante el acto quirúrgico, con la siguiente distribución en los casos.



En lo referente al instrumental quirúrgico, no se presentaron incidencias con respecto al mismo en los grupos conocedores de la técnica, que siguieron paso por paso la técnica estandarizada sin necesidad de uso de pinza accesorio. De igual modo no se registró ninguna incidencia con respecto al dispositivo de puerto único. En el grupo no conocedor de la técnica, se registraron un total de 3 cambios de dispositivo de puerto único (30%) (2 en el grupo D y 1 en el E), debido a la rotura de una válvula para la entrada del gas en el dispositivo, con la consiguiente pérdida del mantenimiento del neumoperitoneo y por tanto viéndose forzado al cambio de material. Así mismo, además del uso del material necesario descrito, se utilizaron en todos los procedimientos la pinza de doble curva de Olympus® y la pinza de Covidien tipo Clinch SILS®, ambas usadas indistintamente para la tracción vesicular como para la mano izquierda del cirujano para conseguir la exposición del triángulo de Calot. Cabe señalar que, al igual que fueron utilizados material accesorios en el grupo no conocedor de la técnica, observamos como en 6 de los procedimientos (60%) hubo algún momento en el cual se trabajó con 3 puertos de entrada, sin el apoyo del cuarto puerto debido al conflicto de espacio, con la consiguiente disminución de la seguridad del procedimiento al reducir la exposición del campo quirúrgico.

3.2.3.7. Aplicación escala de seguridad

Una vez obtenidos los datos necesarios y aplicada la escala de seguridad quirúrgica anteriormente explicada se obtuvieron los siguientes resultados:

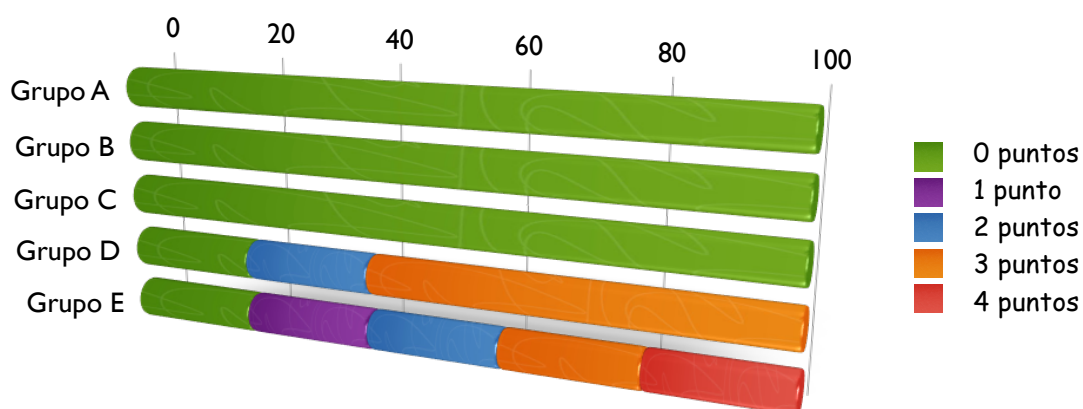
GRUPO A: se obtuvieron 0 puntos en los 5 procedimientos realizados (100%).

GRUPO B: se obtuvieron 0 puntos en los 5 procedimientos realizados (100%).

GRUPO C: se obtuvieron 0 puntos en los 5 procedimientos realizados (100%).

GRUPO D: se obtuvieron 0 puntos en 1 de los procedimientos realizados (20%), 1 punto en 1 de los procedimientos (20%) y 3 puntos en 3 procedimientos (60%) correspondiendo 2 de ellos a ítems básicos.

GRUPO E: se obtuvieron 0 puntos en 1 de los procedimientos realizados (20%), 1 punto en 1 procedimiento (20%), 2 puntos en 1 procedimiento (20%), 3 puntos en 1 procedimiento y 4 puntos en 1 procedimiento (20%), correspondientes en estos tres casos alguno de los ítems a ítems calificados como básicos.



Así, podemos clasificar los procedimientos realizados en base a su seguridad del mismo como procedimiento excelente en el 100% de los casos correspondientes a procedimientos realizados por cirujanos conocedores de la técnica estandarizada, mientras que en los grupos no conocedores de la técnica (grupos D y E) 1 de los

procedimientos fue realizado con una seguridad excelente en ambos grupos, 2 y 1 casos de seguridad óptimas y 2 y 3 de seguridad subóptima respectivamente (Tabla 12).

GRUPO /CALIDAD	A	B	C	D	E
EXCELENTE	100%	100%	100%	20%	20%
ÓPTIMA	0%	0%	0%	40%	20%
SUBÓPTIMA	0%	0%	0%	40%	60%
MALA	0%	0%	0%	0%	0%

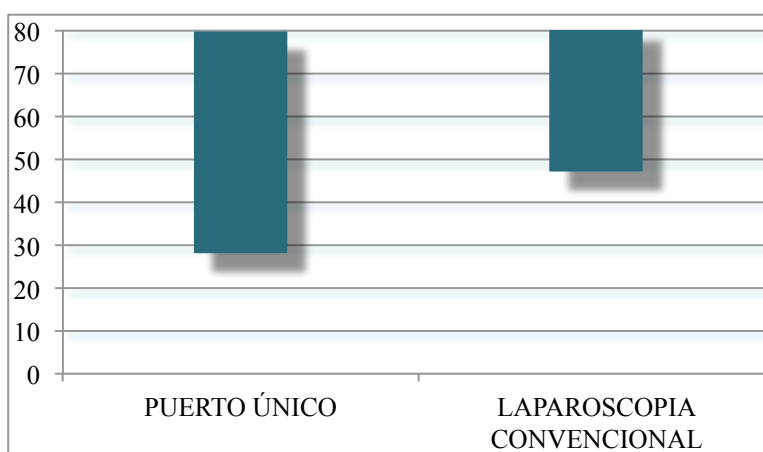
Tabla 12. Resultados de la evaluación de la calidad del procedimiento quirúrgico.

B. ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE COLECISTECTOMÍAS POR PUERTO ÚNICO SEGÚN TÉCNICA ESTANDARIZADA Vs. COLECISTECTOMÍAS LAPAROSCÓPICA CLÁSICA

4.1. RESULTADOS DEMOGRÁFICOS

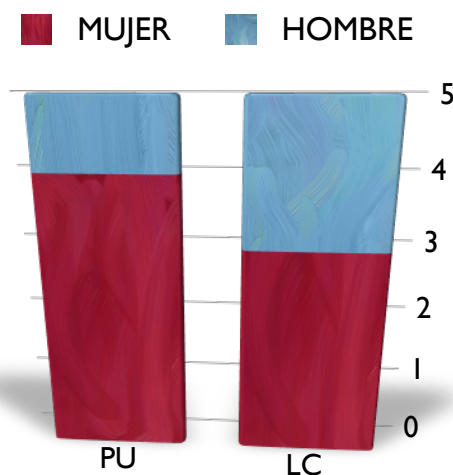
4.1.1. Edad

Con respecto a la edad, la media del grupo PU fue de $47,55 \pm 15,57$ [34-73] años y la del grupo de laparoscopia convencional de $54,8 \pm 20$ [75-52], no encontrándose diferencias estadísticas entre los dos grupos, con una $p=0,53$.



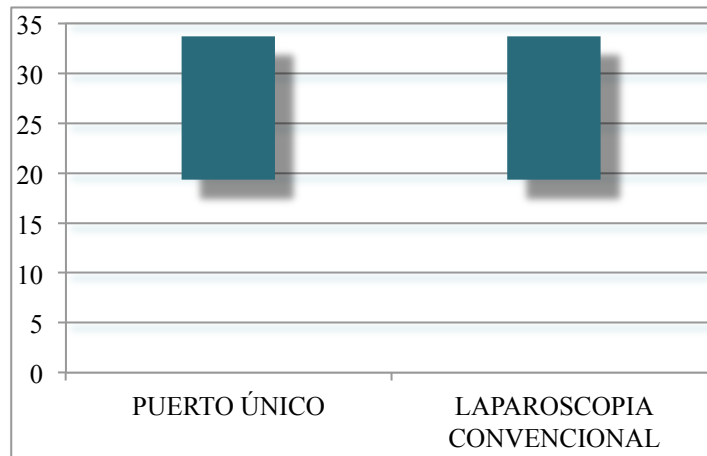
4.1.2. Sexo

Con respecto al sexo, se objetivó la igualdad de los grupos, mostrándose una prevalencia mayor de mujeres (70%).



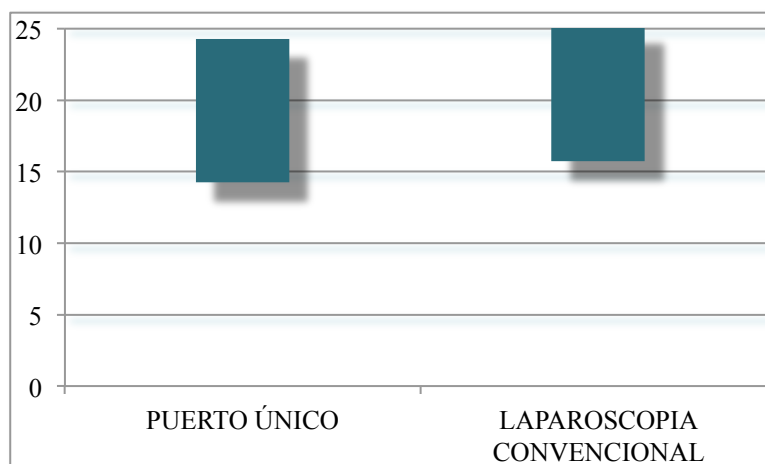
4.1.3. Índice de Masa Corporal (IMC)

Con respecto al IMC, la media del grupo de PU fue de $28,5 \pm 2,86$ [23,8-31,5] mientras que la del grupo de laparoscopia convencional fue de $28,2 \pm 2,9$ [23,8-31,4], no encontrándose diferencias estadísticas entre los dos grupos, con una $p=0,465$.



4.1.4. Distancia Xifo-umbilical

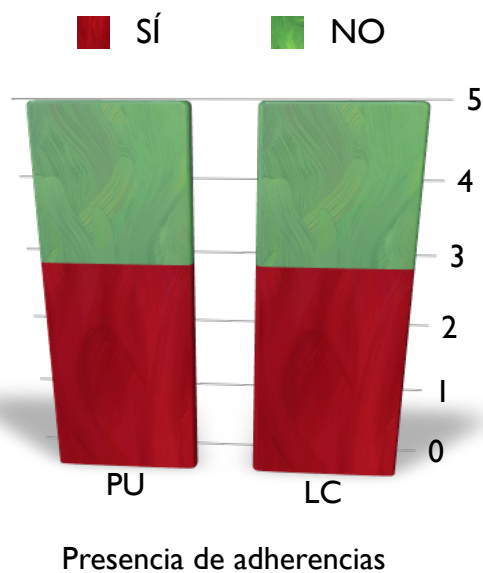
En cuanto a la distancia xifo-umbilical, la media del grupo de PU fue de $19,16 \pm 3,36$ cms [15-23] mientras que la del grupo de laparoscopia convencional fue de $21 \pm 2,9$ cms [17-24], no encontrándose diferencias estadísticas entre los distintos grupos, con una $p=0,399$.



	Edad	IMC	Distancia Xifo_umbilical
U de Mann-Whitney	9,500	9,000	8,500
W de Wilcoxon	24,500	24,000	23,500
Sig. asintót. (bilateral)	,530	,465	,399

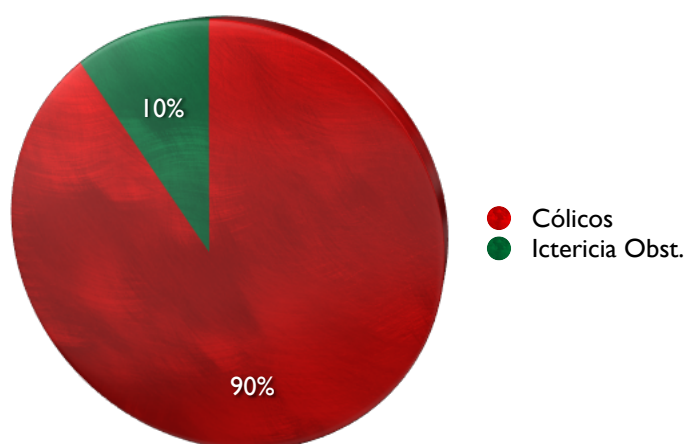
4.1.5. Presencia de adherencias a vesícula biliar

Con respecto a la presencia de adherencias a la vesícula biliar la distribución de los casos en los que presentaban adherencias a la vesícula biliar eran similar en ambos grupos, valorándose la presencia de las mismas en 3 casos en cada grupo (60%) (p=1).



4.1.6. Indicación de colecistectomía

En cuanto a la indicación diagnóstica para la realización de colecistectomía, 9 de los pacientes fueron incluidos en el estudio por presentar sintomatología tipo cólico biliar, relacionada con la ingesta (90%), mientras que sólo se incluyen en el estudio 1 paciente cuya indicación de colecistectomía se debe a la presencia de cuadro de ictericia obstructiva secundaria a cálculo en vía biliar principal, resuelto de forma espontánea (10%), correspondiente al grupo de colecistectomías por puerto único.



Una vez analizadas estas variables sobre las características demográficas de la población a estudio, podemos considerar que los pacientes incluidos en ambos grupos que componen el estudio B son homogéneos y por lo tanto comparables entre sí.

4.2. RESULTADOS OPERATORIOS Y POSTOPERATORIOS

4.2.1. Tiempo operatorio

En cuanto al tiempo operatorio total, medido en minutos, el grupo correspondiente a colecistectomías por puerto único presentó un tiempo medio de $22'45'' \pm 6'05''$ [$15'56''$ - $39'45''$], mientras que en el grupo de laparoscopia convencional tuvo una medias de $20'01'' \pm 9'98''$ [$17'08''$ - $38'15''$], no hallándose diferencias estadísticas significativas entre ambos grupos, con una $p=0,465$. En la figura 74 se muestran la evolución de los tiempos quirúrgicos en minutos correspondientes a cada

intervención, para posteriormente analizar los diferentes ítems estudiados sobre los distintos pasos de la intervención.

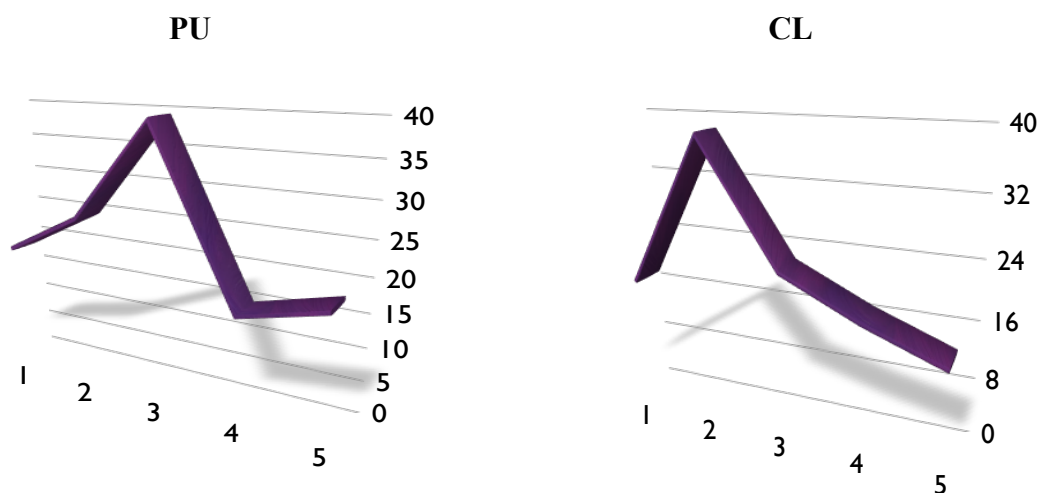


Fig. 74. Evolución de tiempos quirúrgicos

Se analizan posibles diferencias estadísticas en los tiempos quirúrgicos al comparar individualmente cada ítem recogido en lo referente a los pasos de la intervención entre ambos grupos, sin compararse el ítem tiempo de apertura de piel, ya que en el grupo de laparoscopia convencional éste está recogido incluido en colocación del dispositivo. Con estos, sólo se hallaron diferencias estadísticamente significativas en el ítem tiempo de disección del hilio, extracción de la pieza quirúrgica y tiempo de colecistectomía (disección hilio + disección lecho vesicular); no se objetivaron diferencias estadísticas en los siguientes parámetros:

	U de Mann-Whitney	W de Wilcoxon	Sig. asintót. (bilateral)
Colocación del dispositivo	5,000	20,000	,117
Liberación adherencias	12,000	27,000	,914
Disección lecho vesicular	9,000	24,000	,465
Tiempo de hemostasia	6,500	21,500	,209
Cierre de incisión	10,000	25,000	,602
Total intervención	9,000	24,000	,465

A continuación se muestran los gráficos comparativos de los parámetros analizados que han sido significativos estadísticamente en lo referente a los ítems de tiempos quirúrgicos señalados.

En cuanto al tiempo quirúrgico necesario en la disección del hilio de la vesícula biliar, se objetivó una disminución significativa del tiempo quirúrgico en la disección del triángulo de Calot en la colecistectomía laparoscópica clásica respecto al PU ($p=0,009$) (Fig. 75).

En lo referente al tiempo de extracción de la pieza quirúrgica, podemos objetivar como el tiempo de extracción en la colecistectomía por puerto único es significativamente inferior a la extracción mediante cirugía laparoscópica convencional, obteniéndose una $p=0,009$ (Fig. 76).

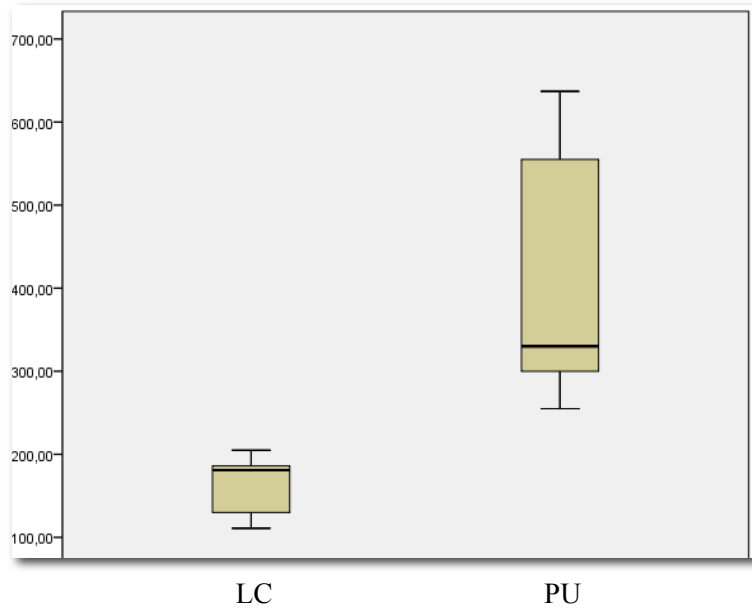


Fig. 75. Tiempo de disección del hilio

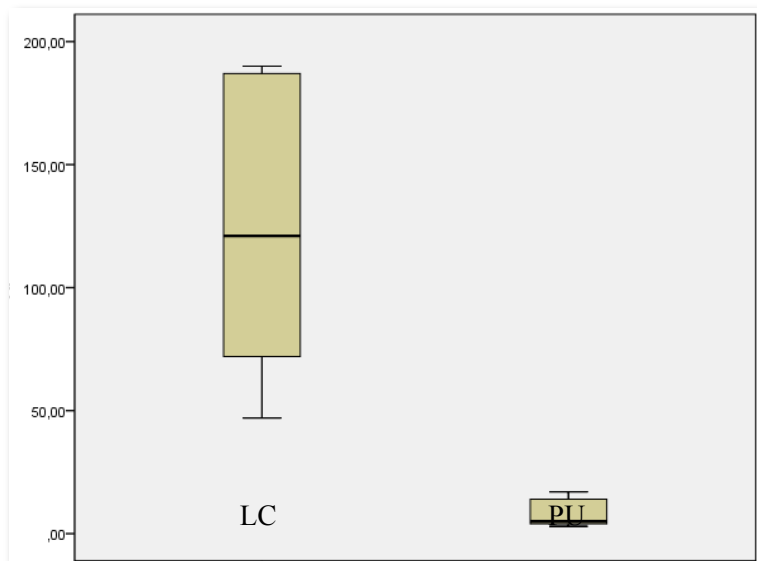


Fig. 76. Tiempo de extracción de pieza quirúrgica

En cuanto al tiempo de colecistectomía, entendido como el tiempo desde el inicio de la disección del hilio vesicular y el fin de la liberación de la vesícula de su lecho hepático, objetivamos una reducción significativa del tiempo en el grupo de

colecistectomía laparoscópica convencional con respecto al procedimiento por puerto único con una $p=0,025$ (Fig. 77).

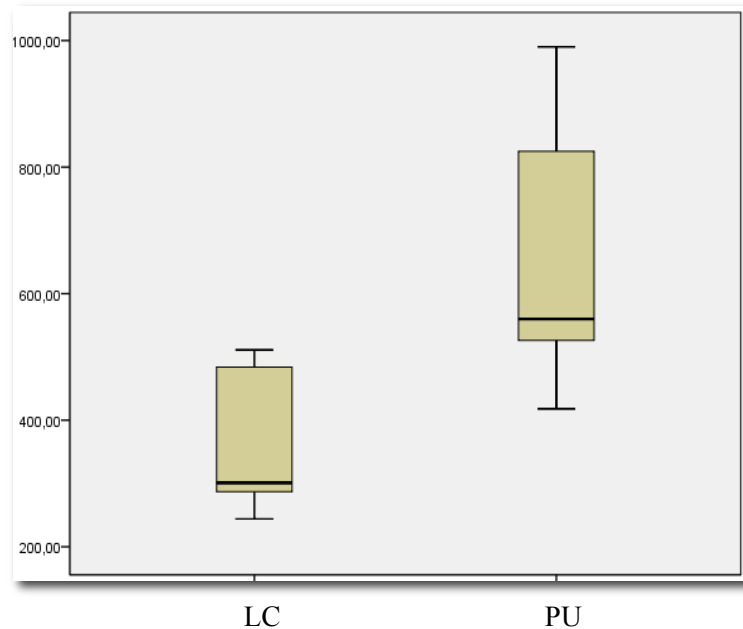


Fig. 76. Tiempo de colecistectomía

4.2.2. Seguridad del procedimiento

4.2.2.1. Exposición de arteria y conducto cístico antes de su sección

En cuanto a este parámetro de seguridad del procedimiento, en ambos grupos y en el 100% de los casos, el método de clipado y sección de ambas estructuras fue el correspondiente al punto 3 (los clips se colocan en las dos estructuras al mismo tiempo), preservándose así la visión crítica de Strasberg en todos los casos, por tanto no encontrándose diferencias en el parámetro analizado entre ambas técnicas. De igual modo no se presentó sangrado de la cística en ninguno de las cirugías realizadas.

4.2.2.2. Complicaciones intraoperatorias y postoperatorias

Entre las complicaciones intraoperatorias, referidas a apertura de vesícula biliar, sangrado de lecho vesicular de más de 5 minutos de duración para su control y lesión de la vía biliar, no se objetivó caso alguno en ninguno de los grupos a estudio. De la misma forma, no se hallaron complicaciones postoperatorias en ninguno de los grupos

4.2.3. Estancia hospitalaria

Con respecto a la estancia hospitalaria medida en días, no se presentaron diferencias entre los dos grupos, ya que en todos los casos los pacientes fueron dados de alta al siguiente día postoperatorio.

VII. DISCUSIÓN

VII. DISCUSIÓN

Como hemos podido observar en los resultados de ambos estudios, la realización de la colecistectomía LESS es reproducible, factible y segura siempre que sea realizada siguiendo los pasos descritos en la técnica estandarizada, previo desarrollo de la misma mediante el uso de pelvitainers y supervisado, durante los primeros procedimientos, por un cirujano experto conocedor de la técnica estandarizada, que mantenga la seguridad del procedimiento y que sirva de apoyo en momentos de dificultad a los nuevos cirujanos que se sumergen en el uso de esta técnica. Por otra parte, hemos podido objetivar como al ser comparada la técnica estandarizada con la colecistectomía laparoscópica convencional no se han hallado un aumento de las incidencias intraoperatorias ni postoperatorias, mostrándose un muy discreto aumento del tiempo quirúrgico en la colecistectomía por puerto único no estadísticamente significativo.

Con ello podemos deducir que la cirugía mínimamente invasiva mediante el abordaje (LESS) mediante una técnica estandarizada es **reproducible**, ya que se ha podido poner en practica tanto por un cirujano experto en cirugía laparoscópica como por un residente, apoyando esta afirmación en el emergente número de artículos publicados en las diversas áreas quirúrgicas^{191, 200, 217, 219, 230, 235, 237, 242, 247}, aunque siempre teniendo en cuenta que estos procedimientos los realizan cirujanos con alta experiencia en cirugía laparoscópica convencional, siendo ellos mismos los que han tenido que llevar a cabo una curva de aprendizaje en este tipo de cirugía de acceso único para poder preservar la seguridad de la misma.

Por otra parte podemos confirmar que es **factible**, ya que en todos los casos realizados por puerto único el procedimiento ha podido ser concluido por esta vía de abordaje, ya sea por el cirujano que inició la intervención como por el cirujano ayudante, como ocurrió en los dos casos del grupo E (residente no conocedor de la técnica estandarizada). Sin embargo, no es adecuado pensar en si “se puede hacer” sino en si ”se debe hacer”, siendo una de las motivaciones que nos llevo a plantear este estudio y a poder discutir sobre la necesidad del conocimiento de una técnica

estandarizada previa a su aplicación en seres humanos y siempre bajo la supervisión de un cirujano conocedor de la técnica.

En cuanto a la **seguridad** de la intervención, fue uno de los objetivos primordiales de este estudio y para los que se planteó el mismo y se desarrolló la técnica estandarizada. Además, planteamos la creación de la escala de valoración de calidad del procedimiento quirúrgico de la colecistectomía con vistas a tener un parámetro objetivo en el que apoyarnos a la hora de valorar la introducción de nuevos instrumentos o vías de abordaje en la realización de esta técnica ya que nos permite comparar como repercuten estas innovaciones en la calidad del procedimiento y por tanto en la seguridad del paciente, a la vez que nos ha permitido la comparación en términos de seguridad del proceso estandarizado con respecto no estandarizado.

La continua innovación y mejora en pro del paciente está trayendo nuevos y prometedores vientos a nuestra especialidad, pero estos procedimientos exigen, para su correcta realización, un entrenamiento previo para adquirir la suficiente destreza manual, que evite provocar cualquier daño a los pacientes que van a ser sometidos a estas técnicas. Este modelo de actuación que, en realidad, es inherente a toda nueva práctica quirúrgica adquiere unas connotaciones éticas especiales al referirnos a la cirugía laparoscópica y sobre todo en el uso del puerto único, ya que se trata de una nueva forma de realizar los procedimientos con las dificultades técnicas que ello conlleva.

Con respecto a las consideraciones a tener en cuenta:

En primer lugar, para las patologías potencialmente operables mediante puerto único ya se dispone de otra alternativa quirúrgica muy validas: la cirugía laparoscópica convencional multipuerto. Por tanto, la indicación de la cirugía por puerto único sólo tendrá sentido en ciertas indicaciones y en pacientes concretos que aún están por establecer.

En segundo lugar, la existencia de una curva de aprendizaje "escarpada", para la cirugía por puerto único, la cual es asumida como tal por la práctica totalidad de los

cirujanos expertos en laparoscopia³⁰⁶. De esta forma, el desarrollo del procedimiento deberá ser planificado de modo que no dé lugar a situaciones limítrofes basadas en una “experimentación” en humanos. Además, parece inaceptable que en el momento actual en que nos encontramos y gracias a todas las posibilidades de desarrollo y aprendizaje que disponemos en el mercado, se realice una técnica quirúrgica, por novedosa que sea, sin el previo entrenamiento tanto en aparatos de simulación (pelvitainer) o animales de experimentación, con el objetivo de intentar disminuir la amplitud de la curva de aprendizaje. Con esta premisa, se procedió al desarrollo, por parte de nuestro grupo, de la técnica estandarizada en cadáveres para posterior puesta en marcha en seres humanos.

Como tercera consideración, se debe tener en cuenta el derecho del paciente a una información veraz sobre el proceso quirúrgico al que va a ser sometido, respetando su libertad a elegir lo que él considere como "la mejor opción", ya que estamos hablando de diferentes modos de abordaje quirúrgico para las mismas indicaciones.

Por último, en la asistencia sanitaria pública, habrá que considerar adicionalmente la competitividad en la ecuación coste-beneficio de estas nuevas técnicas, tanto a nivel económico como social, para justificar su introducción como práctica habitual, sin dar lugar a demoras en las listas de espera del resto de los pacientes que, en una teórica consideración a priori, podrían resultar perjudicados debido al aumento del número de horas de ocupación de quirófanos ocasionado por la fase de aprendizaje de la cirugía por puerto único. En cuanto a los estudios coste-beneficio que se disponen en la literatura médica se objetivan costes superiores de la cirugía por incisión única con respecto a la cirugía convencional, sin obtenerse unos beneficios marcados derivados de este incremento en el coste^{307, 308}.

LA IMPORTANCIA DEL CRITICAL VIEW

Tras la introducción en 1995 del concepto “visión crítica de seguridad (VCS)” por Strasberg¹⁰¹, consistente en la disección y liberación del triángulo de Calot hasta exponer la arteria, el conducto cístico y la base del hígado, dado que, una vez se alcance

esta visión, estas estructuras solo pueden corresponder al conducto y a la arteria cística³⁰⁹, sugiriéndose en casos de conductos aberrantes o en casos de vesículas muy inflamadas, la exposición de la capa interna de la subserosa, optimizando así la visión crítica³¹⁰. Este término ha sido adoptado por los cirujanos alrededor del mundo para la realización de la colecistectomía laparoscópica³¹¹⁻³¹⁴. La VCS tiene tres requisitos indispensables:

1. El triángulo de Calot debe ser claramente expuesto liberando tejidos fibrosos y grasa de la zona. Esto no requiere la exposición del conducto hepático común.
2. La parte más baja de la vesícula debe ser separada de la placa cística.
3. Dos estructuras, y sólo dos, deben ser vistas entrando en la vesícula.

Para demostrar la importancia de la VCS, Yegiyants y cols. publicaron una serie de 3042 pacientes intervenidos de colecistectomía laparoscópica, usando la VCS para la identificación de las estructuras, durante el periodo de 2002 a 2006³¹³. En dicho estudio se objetivó una lesión del conducto biliar principal en una paciente de 80 años de edad con inflamación severa de la vesícula biliar. La lesión ocurrió durante la disección, antes de que la VCS fuera obtenida, es decir, en ninguno de los 3042 pacientes se produjo una lesión por falta de identificación de las estructuras. La tasa esperada de lesiones esperadas era entre 2 y 4 por 1000 colecistectomías, y la mayoría de ellas debería ser como resultado de la falta de identificación de las estructuras. La tasa real de lesiones o complicaciones tras colecistectomía laparoscópica fue mucho menor que la tasa esperada³¹³.

Avgerinos y cols. reportaron 1046 pacientes a los que se les realizaron una colecistectomía laparoscópica en un único centro desde 2002 a 2007³¹¹. En 998 de los casos la VCS fue obtenida. La tasa de conversión fue de un 2,7%. Se registraron la presencia de 5 lesiones de la vía biliar, las cuales fueron resueltas sin necesidad de cirugía. No se objetivaron lesiones mayores de la vía biliar principal³¹¹.

Heistermann y cols. publicaron en 100 pacientes que habían sido intervenidos de colecistectomía laparoscópica observando el uso de la VCS³¹². El propósito del estudio fue determinar la frecuencia a la que fue posible llegar a la VCS y demostrarlo con documentos gráficos. A pesar de la alta incidencia de colecistitis aguda y de cirugía previa, 97 de las 100 colecistectomías fueron completadas por laparoscopia tras la obtención del documento gráfico que atestiguaba la consecución de la VCS. Sólo se presentó un caso de fuga del muñón cístico³¹².

Wauben y cols. informaron del uso de la técnica de la VCS en Holanda³¹⁵. En este estudio, se encontró que los cirujanos holandeses usaban una variedad de técnicas muy amplia para la identificación de las estructuras, existiendo pocos que usaran la VCS. Consecuentemente la sociedad holandesa de cirujanos estableció una comisión para el estudio del problema de las lesiones biliares en este país. La comisión desarrolló una guía de práctica clínica para la realización de la colecistectomía, adoptando la VCS como método estándar de identificación de las estructuras durante la realización de dicha cirugía³¹⁶. En la guía de práctica clínica se recomendaba la realización de fotografías de la VCS previa a la división del conducto³¹⁵. A día de hoy, se espera que todos los cirujanos holandeses que realicen una colecistectomía laparoscópica sigan las indicaciones de la guía y obtengan la VCS. Al mismo tiempo, no hay publicaciones respecto a, por ejemplo, si esta política ha sido adecuadamente implementada o si ha afectado a la incidencia de lesiones de la vía biliar en Holanda.

En resumen, no hay un grado de evidencia I de que la VCS reduzca las lesiones de la vía biliar. Para probar dicha afirmación se requeriría un estudio prospectivo aleatorizado, pero la dificultad en la realización de dicho estudio queda demostrada por lo siguiente: incluso si hubiera un incremento de la incidencia de la lesión de vía biliar de 0,1% a 0,4% como resultados de la introducción de la colecistectomía laparoscópica, sería difícil detectar, porque un estudio randomizado requeriría 4500 pacientes por brazo para detectar diferencias a un 95% de nivel de confianza. La logística y los costes de la realización del ensayo quirúrgico de esta magnitud son incontenibles. Probablemente lo mejor que podamos obtener es el tipo de nivel de evidencia I todo o nada, en el cual se mostrarían que los resultados de las lesiones biliares por falta de

identificación no ocurrirían cuando se usa una técnica especial de identificación (VCS); desde una perspectiva práctica, debiendo ser eso suficiente. La series de casos de Yegiyants³¹³ y Avgerinos³¹¹ se aproximan al estándar. Los resultados de los cirujanos holandeses tras la adopción de la guía de práctica clínica sería de gran interés y nos proporcionaría información adicional sobre si la política de la VCS se ha implementado adecuadamente y con ella se ha reducido las lesiones de la vía biliar en Holanda.

Con todo lo expuesto, y partiendo de la base que nuestro grupo viene usando en la práctica clínica habitual durante la realización de la colecistectomía laparoscópica la técnica de la VCS previa a la sección de estructuras en este procedimiento, se tomó como valoración de la seguridad de la técnica estandarizada respecto a la laparoscopia convencional a la vez que al compararse con el grupo desconocedor de la técnica estandarizada objetivamos como en dichos grupos dicho punto crítico no se consiguió en todos los casos, con la consiguiente posibilidad de lesión biliar. De igual modo se recogieron una serie de parámetros (descritos en la tabla 6), referenciados como ítems fundamentales, básicos y menores, en ambos brazos del estudio con el fin de evaluar así la calidad del procedimiento quirúrgico en el grupo conocedor de la técnica estandarizada con respecto al desconocedor de dicha técnica.

LA IMPORTANCIA DE LA ESTANDARIZACIÓN DE LAS TÉCNICAS QUIRÚRGICAS Y LA DISMINUCIÓN DE LA CURVA DE APRENDIZAJE EN CIRUGÍA

Con vistas al desarrollo de cualquier técnica quirúrgica con seguridad, se hace indispensable la estandarización de las mismas para conseguir su reproductibilidad por los distintos cirujanos que intentan realizar el procedimiento, manteniendo la seguridad de los mismos, al tener perfectamente marcado cada uno de los pasos que se deben seguir en cada momento. Además, la estandarización de las técnicas quirúrgicas nos proporciona la posibilidad de su entrenamiento en pelvitainers previo a la cirugía, con la consiguiente disminución de la curva de aprendizaje y de los tiempos quirúrgicos, con las consiguientes mejoras que conlleva para el paciente. En el caso de la introducción de nuevas vías de abordaje o dispositivos para la realización de cirugías,

como es la cirugía LESS, la estandarización se hace más indispensable para que estas técnicas puedan ser practicadas por cirujanos no expertos en esta forma de realizar el abordaje laparoscópico.

En el caso de la cirugía de la colecistectomía, que nos atañe, se decidió la creación de un proceso estandarizado dada la cantidad de material disponible en el mercado y con dos objetivos principales:

- La creación de una técnica estandarizada que se asemejara lo máximo posible en cuanto a gestos y acciones de la colecistectomía laparoscópica clásica.
- El mantenimiento de la visión crítica de seguridad en el proceso de disección de las estructuras vesiculares.

Teniendo en cuenta todo lo anteriormente mencionado, se llevó a cabo el estudio basados en poder conseguir los beneficios a los que parece sujeta esta nueva vía de abordaje (mejora de la percepción estética por el paciente y disminución del dolor postquirúrgico según algunos autores)^{296, 297, 317, 318} con la mejora en los tiempos quirúrgicos descritos en estas principales series manteniendo la seguridad de la colecistectomía laparoscópica tradicional. Para conseguir estos objetivos y reducir al máximo la curva de aprendizaje se optó por la formación con pelvitainers, a la vez que se realizaba la cirugía bajo la supervisión del cirujano experto, una vez se había ayudado a éste a la realización de 5 cirugías similares, realizándose así un copilotaje de la misma.

Como bien comentamos, y para mantener el derecho a la información al paciente, se entregó un consentimiento informado similar a la cirugía convencional pero se le explicaba al paciente en que consistía dicha cirugía y como se realizaría bajo la supervisión del experto.

El aprendizaje en puerto único puede ser realizado mediante diversas modalidades tales como el pelvitainer, la realización de laparoscopia con animales de experimentación o en cadáveres y, en centros especialmente dotados, mediante simuladores de realidad virtual. Así, el segundo grupo de cirujanos tenía la posibilidad de aprendizaje similar al primer grupo pero sin haber conocido la técnica estandarizada para esta cirugía. Sea cual fuere la modalidad elegida, se deberá asumir un alto coste tanto en tiempo de dedicación como en recursos materiales. Posiblemente la mejor opción, de ahí el estudio que planteamos, sea el copilotaje con un cirujano laparoscopista experto en puerto único junto con el aprendizaje de una técnica estandarizada, pero es difícil valorar el tiempo necesario o el número de cirugías precisas para entender que se conoce la técnica. Evidentemente la necesidad de una formación específica, debidamente interiorizada antes de iniciar una cirugía de este tipo en humanos, hace muy conveniente un periodo de entrenamiento básico con animales de experimentación. Mediante esta fase, es posible familiarizarse con las vías de abordaje y la colocación del dispositivo. Así, parece esperable que cuanto mayor soltura o destreza se haya adquirido mediante la cirugía experimental, sea menor el tiempo necesario para transferir dicha destreza a la práctica quirúrgica en humanos, con la asistencia técnica posterior de cirujanos experimentados en puerto único.

Con estas premisas de actuación, se intenta preservar el *principio de beneficencia*, que es el principio ético que obliga no sólo a no hacer el mal, sino a hacer el bien, según afirma Gracia³¹⁹. Es decir, se estaría capacitado para realizar la cirugía por puerto único sólo si se piensa que se es capaz de aportar un beneficio con estas técnicas a cada paciente concreto. Si no es esa aún la situación, debería asumirse, aunque cueste, que se debe aún mantener la fase de entrenamiento.

Pasando a la siguiente consideración sobre la curva de aprendizaje, como ya se ha mencionado, ésta no puede erigirse en argumento justificativo de una mayor morbilidad (supuestamente inevitable) sobre los primeros pacientes que se van a someter a estas técnicas. De hecho, la posibilidad de limitar el tiempo de esta cirugía por puerto único, cambiando de cirujano para continuarla el experto o finalizándola como cirugía laparoscópica convencional al llegar a un tiempo predeterminado o por

valorarse la existencia de un riesgo para el paciente al continuar por puerto único, es importante para evitar riesgos innecesarios. Esta decisión se ha definido como "conversión programada"³²⁰ y, contrariamente a los que consideran este tipo de proceder como un fracaso del acto quirúrgico, esta actuación debería ser adoptada como una de las condiciones previas exigibles para realizar la curva de aprendizaje sin riesgos. De este modo, asumiendo una posible "conversión" a un cirujano experto, con un aumento del tiempo quirúrgico sin sobrepasar el preestablecido como aceptable (en este caso 1 hora) y sin añadir costes ni morbilidad, se puede lograr el aprendizaje progresivo de técnicas como la colecistectomía por puerto único. Optar por realizar la técnica por una sola incisión hasta el final, independientemente de su duración, no parece asumible desde el punto de vista ético si se afirma estar buscando el beneficio del paciente.

Con respecto a esto, se debe recordar que la regla clásica de la ética médica *primum non nocere* (primero no hacer daño) viene definida en buena medida por la *lex artis* y los criterios de indicación, de no indicación y de contraindicación. Esto permite entender que el contenido de este principio haya que definirlo en cada momento, reconsiderando en cada caso la ecuación riesgo/beneficio potencial para cada paciente, según el desarrollo de la habilidad del cirujano. Así, el antecedente de cirugía previa o de un proceso inflamatorio vesicular pueden contribuir a una mayor dificultad de la técnica ante una misma indicación haciendo no aconsejable la intervención mediante incisión única en estos casos, especialmente si se tiene poca experiencia.

LAS CLAVES DE LA TÉCNICA DESARROLLADA PARA LA REALIZACIÓN DE LA COLECISTECTOMIA POR PUERTO ÚNICO

En el desarrollo de nuestra metodología, nuestro principal objetivo era recrear los aspectos fundamentales de la retracción, triangulación y exposición que se obtiene en la colecistectomía laparoscópica tradicional mientras intentamos resolver las limitaciones de la cirugía de puerto único. Para lograr este objetivo, se realizaron 37 colecistectomías LESS con diversos dispositivos de acceso a la cavidad abdominal y diferentes métodos de tracción del fundus vesicular, puesto que presentaban la

limitación de tener sólo tres puertos de acceso. Entre los diversos métodos de tracción del fundus vesicular se usaron:

- Tracción con hilo de sutura: con este método de tracción, el problema que se nos planteó fue la escasa tracción del fundus vesicular, ya que la tracción de la misma se realizaba hacia la pared abdominal y no hacia el diafragma, como en la colecistectomía convencional, ya que si no habría que sacar los hilos a través de los espacios intercostales lo que podría aumentar la morbilidad del procedimiento. Como problema añadido a dicho tipo de tracción, se presentaba el vertido de bilis a cavidad abdominal por la perforación que suponía la sutura a través de la vesícula.
- Tracción con Endograb Retractor[®]: este dispositivo solucionaba el problema del vertido de bilis a cavidad abdominal que presentaba el sistema de tracción por hilos, pero no solucionaba suficientemente la tracción de la vesícula biliar debido a la longitud del mismo, ya que en muchas ocasiones la pinza de tracción está en íntimo contacto con el diafragma, no pudiendo conseguirse este efecto con el Endograb. Además, este nuevo dispositivo, añadía una serie de inconvenientes a la cirugía. En primer lugar, el precio del retractor oscila los 250 euros, incrementando así el precio de una cirugía ya cuestionada por los costes. En segundo lugar, el sistema de anclaje suponía el agarre a peritoneo parietal con las consiguientes implicaciones en el sangrado y dolor postoperatorio. Por último, una vez colocado el dispositivo y anclado a peritoneo limitaba la movilidad que ayuda a la exposición del Calot y su recolocación hacía incrementar la complejidad del proceso a la vez que suponía otra lesión peritoneal.
- Tracción por imanes (imanlap[®]): este método de tracción ideado por el Dr. G. Domínguez¹⁷⁷
- , suponía la eliminación de la limitación de la movilidad dinámica de ambos métodos de tracción previos, a la vez que no lesionaba el peritoneo parietal, dado que no se anclaba al mismo sino que su tracción era a través de un imán transparietal de neodimio. En cuanto a las limitaciones de este dispositivo, se

encuentra la falta de disponibilidad del mismo en los distintos centros quirúrgicos por su falta de explotación comercial aún, el peso de los imanes, la preparación con necesidad de bolsas estériles añadido al peligro que podía suponer el uso de dos imanes con la consiguiente atracción de ellos y la posibilidad de lesión del cirujano, hacía de este método de tracción un sistema poco alcanzable para los cirujanos sin experiencia en su uso.

Con estos precedentes y con la salida al mercado de dispositivos LESS con 4 puertos de acceso, teniendo la posibilidad de mantener una incisión de piel y fascia más pequeña que con otros dispositivos como el SILS u Octoport e igual de pequeña que el antiguo Triport, y la necesidad de obtener una técnica estandarizada para la colecistectomía por puerto único, nuestro cirujano experto en puerto único procede al desarrolla la misma, para lo cual hace uso de los conocimientos previos adquiridos junto con la posibilidad de desarrollo de la técnica estandarizada en cadáveres humanos en un centro de Gante (Bélgica).

La técnica estandarizada debía cumplir ciertos principios. La técnica debía permitir la retracción direccional clásica en 2 puntos en la vesícula biliar, en el fundus vesicular (por parte del ayudante) y el infundíbulo (por el cirujano). El cirujano debía ser capaz de demostrar el control de la vesícula biliar para exponer fácilmente los lados medial y lateral de la disección. Al mismo tiempo, los instrumentos no debían entrar en conflicto interno o externo, ni limitar la visión del campo quirúrgico. Con esta metodología conseguimos pulir algunos problemas en la técnica gracias a la aplicación del codo de adaptación para la fuente de luz, aumentando así la libertad del movimiento de manos del cirujano.

Una vez conseguidos estos objetivos, nos planteamos este doble estudio que hemos desarrollado para valorar el conocimiento de la técnica estandarizada con respecto a la falta de conocimiento del mismo, a la vez que realizábamos una comparación con la técnica laparoscópica convencional.

La filosofía de trabajo de nuestro equipo quirúrgico ha sido la implantación del puerto único en la colecistectomía laparoscópica o en diferentes cirugías como la bariátrica, donde la creación de una incisión de máximo 15 mm nos es útil para la extracción de la pieza quirúrgica e incluso disminuye los tiempos quirúrgicos en este ítem como ha quedado demostrado en el estudio. Por el contrario, somos reacios a su uso o aplicación en patologías donde no son necesarias las extracciones de piezas quirúrgicas ya que, como en la cirugía del reflujo o de la achalasia podemos hacer uso de mini instrumentos para su realización sin necesidad de la incisión necesaria para la introducción del puerto único.

Para llevar a cabo esta técnica estandarizada, el cirujano y el ayudante deben estar a una distancia cómoda entre sí, sin cruzar los brazos o tener interferencia en sus manos. Además, la técnica debe ser realizada a través de una incisión fascial bien definida y aceptable. Los instrumentos de disección deben ser capaces de tener acceso fácil sin conflicto y tener una amplia gama de movimiento. Estos deben tener una longitud especial, como si se tratara de instrumental para cirugía de la obesidad, dado que la disposición de los puertos de acceso dista mucho de la posición en la colecistectomía convencional y al tener los instrumentos diferentes longitudes se disminuye el conflicto entre ellos. El objetivo de realizar el procedimiento con una pinza angulada fija de 70° es por una parte evitar el choque con la pinza traccionadora del fundus vesicular, ya que al presentar dicha curva nos permite la exposición de las estructuras y la posibilidad de movimiento de la misma, impidiéndose la colisión gracias a su angulación. Del mismo modo, esta angulación fija nos sirve de ayuda para la exposición vesicular, ya que en ocasiones, el lóbulo hepático izquierdo es más móvil de lo habitual y limita la disección de las estructuras, pero gracias a dicha angulación del instrumental nos proporciona la separación del lóbulo hepático a la vez que estamos realizando la tracción del Hartmann.

ANÁLISIS CRÍTICO DE LOS RESULTADOS

Tiempos quirúrgicos

Una de las variables que se estudiaron y que consideramos que tienen una importancia relativa es el tiempo quirúrgico, ya que lo más importante es la calidad de la cirugía. Con respecto al mismo, hemos objetivado en los resultados como el tiempo medio de cirugía es significativamente mayor en el grupo E (residente desconocedor de la técnica estandarizada), pero de igual forma, aunque no estadísticamente, presentaron diferencias marcadas al analizar el grupo experto (A) con respecto a B y D (cirujanos con experiencia en laparoscopia avanzada). Para poder justificar estas diferencias de tiempos entre estos grupos, y ya que el grupo B pertenece al grupo conocedor de la técnica quirúrgica estandarizada, debemos ver las gráficas en lo referente al tiempo total de cirugía de ambos grupos, observándose como el grupo B parte de un tiempo quirúrgico menor al del grupo D, desde el primer caso del estudio, aunque ambos son mayores que la referencia del grupo A (grupo del cirujano experto), manteniéndose en ese rango de tiempos quirúrgicos [38'08"-56'04"], sin llegar a presentar una curva típica de aprendizaje como si se observa en el grupo D y que reflejan sus rangos de tiempo [18'16"-78'29"]. Este aumento del tiempo del grupo B con respecto al grupo A puede achacarse a la meticulosidad del cirujano del grupo B, ya que sus tiempos se mantienen bastante estables a lo largo del estudio. Sin embargo, el descenso en los tiempos del grupo D conforme aumentaba el número de casos nos reafirma la necesidad del conocimiento de una técnica estandarizada para evitar esta curva inicial de aprendizaje.

En cuanto al análisis de los resultados arrojados en los diferentes pasos quirúrgicos recogidos, llama la atención la diferencia estadística que han mostrado los resultados en los ítems tiempo de colocación del dispositivo, tiempo de extracción de la pieza quirúrgica y cierre de la incisión. En ellos, se aprecian diferencias prácticamente significativas en el aumento del tiempo con respecto al grupo A, B y C, todos ellos conocedores de la técnica quirúrgica, de los grupos D y E, no conocedores de la técnica estandarizada. En nuestra opinión, esta diferencia de tiempos en estos ítems, puede deberse a la imposibilidad para llevar a cabo estos pasos en los pelvitainers usados en los grupos no conocedores de la técnica, habiendo sido vistos y ayudados a su

consecución en los grupos concedores de la técnica. Es muy difícil intentar imitar la colocación del dispositivo, el modo de extracción o el cierre de una incisión en un simulador, quedando reflejado en los tiempos obtenidos.

De igual modo, y para ahondar más y recalcar la necesidad del conocimiento de la técnica quirúrgica estandarizada, previa a la realización de un procedimiento por puerto único, analizamos los tiempos de disección del triángulo de Calot (con la consecución de la VCS) y el tiempo total de colecistectomía (referido como la disección del hilio vesicular más la disección del lecho vesicular). En ambos ítems las diferencias estadísticas se encontraron con el grupo B y E, aunque próximas a la significación en el grupo D, lo que hace fortalecer el pensamiento de la necesidad de una técnica estandarizada.

En cuanto a la valoración de los tiempos del estudio B, colecistectomía por puerto único frente a colecistectomía laparoscópica convencional, llama la atención que no se encontraron diferencias en los tiempos medios de ambos procedimientos. En este estudio sólo se observó un aumento del tiempo medio en la disección del hilio vesicular en el puerto único y en el tiempo de colecistectomía, a diferencia de lo objetivado en el tiempo de extracción vesicular, donde es mayor a la laparoscopia convencional. De esta forma, podemos deducir que existe cierta pérdida de tiempo con respecto a la colecistectomía convencional en los pasos más delicados de esta cirugía, achacados por una parte a una menor experiencia en dichos procedimientos y por otra a las limitaciones implícitas en dicha vía de abordaje, pero que subsana gracias a un menor tiempo de extracción de la pieza, ya que los 1,5 - 2 cms aproximados de incisión fascial permiten la salida de la pieza quirúrgica sin los problemas de espacio, que en ocasiones, nos encontramos en la laparoscopia convencional cuando se intenta su extracción por la incisión de un trócar convencional, debiendo ser ampliada en ocasiones. De igual modo, aunque no de forma significativa, en el cierre de la incisión del puerto único se objetiva una reducción respecto a la laparoscopia convencional, debido en parte a la dificultad que supone el cierre de pequeñas incisiones en personas con marcado tejido celular, frente a la facilidad que supone el cierre de una incisión más amplia a nivel umbilical.

Es cierto que en el análisis pormenorizado de los grupos conocedores de la técnica con respecto a los grupos que desconocían la misma, no existen demasiados ítems de tiempos quirúrgicos que hayan mostrado una diferencia estadísticamente significativa, pero sí mostraron un aumento marcado en cada uno de ellos con respecto al grupo conocedor de la técnica estandarizada, que pueden llegar a explicarse por el pequeño número de pacientes de la serie.

Seguridad del procedimiento y “calidad” de la cirugía

En cuanto al análisis de los resultados en lo referente a seguridad del procedimiento, en el estudio A, se objetivó como el conocimiento de la técnica estandarizada para la realización de la colecistectomía por puerto único conllevaba un aumento de la seguridad del mismo, quedando reflejado en la obtención, en el 100% de los procedimientos, de la VCS y por tanto disminuyendo la posibilidad de lesión de la vía biliar. No sólo eso, sino que además quedó respaldado dada la ausencia de incidencias intraoperatorias ni postoperatorias en dichos grupos, mientras que los no conocedores de la técnica presentaron complicaciones tanto intraoperatorias como postoperatorias, derivadas del inadecuado uso del material y la falta de un patrón a seguir en la realización del procedimiento, como queda reflejado en los numerosos cambios de posición tanto del paciente como del equipo quirúrgico en los grupos D y E, uso de diferente instrumental presente en el mercado, además de cambios en su elección de una cirugía a otra y la variabilidad de la disposición de la pinzería en los diferentes puertos de entrada del puerto único. Así, mientras en el 100% de los casos de las cirugías llevadas a cabo por el grupo A, B y C (conocedores de la técnica estandarizada) el paciente, la utilización de los puertos de entrada y la disposición de los cirujanos fue la descrita previamente en el apartado método, los pacientes intervenidos por el grupo D y E (no conocedores de la técnica) evidenciamos múltiples cambios de posición entre el equipo quirúrgico para encontrar la posición más ergonómica y continuar con la cirugía, así como cambios de posición del paciente, de posición “francesa” a “americana”, en busca de la posición más adecuada para llevar a cabo la cirugía. En estos, los diversos cambios produjeron múltiples salidas del dispositivo de puerto único, dada su incorrecta colocación y uso, al forzar posiciones por la inadecuada disposición del instrumental, e

incluso rotura del mismo en 3 ocasiones, con necesidad de cambio del dispositivo para continuar con el procedimiento. De igual modo, pudimos objetivar como en ocasiones se decidían a la retirada de la cuarta pinza, continuando la cirugía sin pinza tractora, dada la dificultad de movimiento y la limitación al mismo lo que pone en entredicho la “calidad” de la cirugía, ya que compromete los principios de la exposición del triángulo de Calot en la colecistectomía. La utilización de diverso material, e indecisiones a la hora de su elección, así como roturas del mismo, unido a la complejidad propia del procedimiento, hace que la calidad de la cirugía y en cierta medida la seguridad del paciente y de la intervención, se vea mermada, ya que un cirujano que desconoce las pautas a seguir en cualquier procedimiento, necesita de instrumental múltiple y de numerosos cambios posicionales implica un incremento en la ansiedad en este y por tanto en el proceso quirúrgico, con el consiguiente menoscabo de la seguridad. Aunque en nuestra hoja de recogida de datos no hayamos tenido un ítem en lo referente a ergonomía/confort del cirujano, algo muy importante desde nuestro punto de vista, los parámetros analizados y descritos nos hacen tener una idea de la importancia que tiene en el mismo el tener unos pasos marcados por una técnica estandarizada.

En el análisis de la seguridad del estudio B, no se objetivaron diferencias alguna en la exposición de la estructuras, complicaciones intra o postoperatorias o estancia hospitalaria entre el procedimiento por puerto único frente a la colecistectomía laparoscópica convencional. Esto nos hace poder deducir que ambos procedimientos son iguales en cuanto a seguridad en manos de un cirujano experto, que conoce y aplica una técnica estandarizada.

Análisis de los resultados respecto a la literatura

Una vez demostrada la utilización del conocimiento de la técnica estandarizada basada en los resultados de ambos estudios, es necesario la comparación con los resultados de las principales series de colecistectomía por puerto único^{219, 235, 236, 257, 289, 296-299, 321-333} y la comparación con la colecistectomía laparoscópica convencional^{296-299, 317, 331-333}.

En cuanto a la comparación con las principales series de colecistectomías por puerto único publicadas, podemos objetivar como gracias al uso de la técnica estandarizada desarrollada, no solo conseguimos una disminución de los tiempos quirúrgicos medios (que oscilaron entre los 37,3 de la serie descrita por de Podolsky³²⁶ y los 123 min del grupo de Navarra³²¹, con respecto a los 32,3 minutos de media empleados en el acto quirúrgico de nuestra serie), sino que vemos como al aplicar nuestra técnica estandarizada con el uso del dispositivo de 4 puertos de entrada, y por tanto posibilidad de tracción desde el mismo dispositivo, evitamos la utilización de trócares adicionales, necesarios en las series descritas por Rao²¹⁹, la de Curcillo²³⁶ y en dos casos de la serie presentada por Bucher²⁸⁹, no habiendo sido precisos en ninguno de nuestros pacientes intervenidos el uso de trócar adicional.

Al analizar los datos de la serie de Curcillo²³⁶, llama la atención el elevado número de pacientes en los que es preciso un trócar accesorio (en 11,4% de los pacientes incluidos en el estudio). Esto es debido en parte a la utilización de dispositivos de tres puertos, como hemos explicado anteriormente, además de reseñar que en su serie se incluyen cuadros inflamatorios agudos de la vesícula biliar, lo que dificulta el proceso y hace indispensable la tracción vesicular para la correcta exposición de las estructuras previas a su sección. Aunque no se describen como el uso de trócares adicionales, algunos autores como Rao²¹⁹ precisan, en un 35% de los casos, del uso de una aguja con seda para traccionar de la vesícula y conseguir una correcta exposición de las estructuras. Como hemos comentado con anterioridad, la necesidad del uso de trócares adicionales o formas de tracción alternativas son debidas a la utilización de dispositivos de tres puertos de entrada, haciéndose necesario otro método de ayuda para la correcta exposición del triángulo de Calot. En este caso, Rao²¹⁹ utiliza el dispositivo Triport[®] primitivo con tres orificios, como método de tracción se vale del uso de la aguja a través del fundus vesicular en los casos en los que precisa una tracción del mismo para continuar el procedimiento.

Los tiempos quirúrgicos de las diferentes series estudiadas disminuyeron considerablemente después de los primeros casos, siendo menos marcados este descenso de la curva en nuestros tiempos, puesto que partimos de rangos de tiempos

bajos gracias al conocimiento de una técnica estandarizada y al apoyo de un cirujano experto, manteniéndose dichos tiempos o tendiendo a mejorar discretamente con los nuevos procedimientos realizados. Las diferencias encontradas al ser comparadas pueden estar basadas en la falta de experiencia de los cirujanos que realizaron las colecistectomías.

En cuanto la tasa de conversión a cirugía laparoscópica convencional con respecto a las principales series en comparación con nuestro estudio, llama la atención los datos de la serie de Kuon Lee³²³ y Feinberg³²⁹ (13,5% y 10% respectivamente), ya que se trata de cirujanos con experiencia en LESS, siendo una de las razones posibles de dicha conversión la inclusión en sus series de colecistitis aguda. Kuon Lee³²³ presenta en su serie un 29,7% de perforación vesicular, que junto con el alto índice de conversión achacan a las dificultades técnicas intraoperatorias. Es llamativa la comparación con nuestros resultados, donde no se precisó de la conversión a cirugía laparoscópica convencional además de no haberse presentado ninguna perforación de la vesícula biliar durante el procedimiento, hechos que deben atribuirse a la disponibilidad de una técnica bien definida.

Con respecto a las incidencias que se recogieron en las diferentes series analizadas, no existe gran diferencia respecto a nuestros resultados, ya que la mayoría de ellas no presentaron complicaciones intra ni postoperatoria alguna, siendo la de mayor incidencia de complicaciones la serie de Tacchino con un 16,7% de incidencia de complicaciones y las más llamativas por su severidad, las presentadas por Kuon Lee³²³, que refiere la lesión de un vaso mesentérico de un asa de intestino delgado durante la retirada del retractor de herida y la lesión del conducto hepático derecho en un de los pacientes del estudio.

Autores	n	Conversion a Lap	Tiempo quirúrg. medio (Min)	Trócar adicional	Estancia hospital	Complicación
Rao et al²¹⁹ (2008)	20	3	40	1	-	0
Navarra et al³²¹ (2008)	30	0	123	-	-	0
Cuesta et al²³⁵ (2008)	10	0	70	0	1	0
Tacchino et al²⁵⁷ (2009)	12	0	55	0	-	2
Ersin et al³²² (2009)	20	1	94	0	1	0
Kuon Lee et al³²³ (2009)	37	5	83,6	0	2,7	2
Merchant et al²²⁴ (2009)	21	1	45-90	-	-	0
Langwieler et al³²⁴ (2009)	14	0	53-115	0	-	0
Zhu et al³²⁵ (2009)	26	0	62	-	2	0
Curcillo P. et al²³⁶ (2010)	297	4	71	34	1-2	0
Podolsky E. et al³²⁶ (2010)	10	0	37,3	0	-	-
Bucher P. et al²⁸⁹ (2011)	75	2	66	2	0 (0-2)	0
Gumbs et al³²⁷ (2011)	20	1	81	0	0 (0-2)	1
Raakow et al³²⁸ (2011)	200	-	72	-	1	-
Feinberg et al³²⁹ (2011)	50	5	69	-	1	0
Chang et al³³⁰ (2012)	100	6	68,7	-	-	0
Morales-Conde S. et al (2012)	15	0	32,3	0	1	0

De igual modo, la estancia hospitalaria no difiere en demasía de los resultados obtenidos en nuestro estudio, además de la dificultad de su análisis por la falta de recogida de este dato en alguna de las series o por la diferencia en las formas de medición del mismo, todo ello condicionado por la novedad que suponía para algunos cirujanos esta nueva vía de abordaje, con el consiguiente retraso en el alta por motivaciones que en una vía de abordaje convencional hubieran sido dados de alta sin más dilación.

Una vez obtenidos los resultados de nuestra serie en CPU y analizándolos con respecto a las principales series descritas en la literatura médica, objetivamos unos resultados prometedores con la aplicación de la técnica estandarizada con respecto a los otros grupos. Además, se realizó un estudio comparativo para valorar diferencias significativas al analizar los resultados de la colecistectomía por puerto único con respecto a la colecistectomía laparoscópica convencional realizadas por el mismo cirujano. Valoramos este aspecto con suma importancia, ya que consideramos clave el valor estadístico que aporta al estudio que sea el mismo cirujano el operador en ambos grupos. Con esto evitamos el sesgo que se produce cuando están implicados varios cirujanos, incluso de diferentes centros hospitalarios, con la consecuente diferencia en los gestos quirúrgicos que existen entre ellos. Como se ha visto en otras patologías³³⁴ el cirujano es una pieza clave e influye directamente en la técnica quirúrgica y por tanto en los resultados.

Hasta la fecha han sido publicados ocho meta-análisis donde se comparan los resultados de la CPU con respecto a la CLC^{296-299, 317, 331-333}. En todos ellos, el tiempo quirúrgico de la CPU se prolongó significativamente con respecto a la colecistectomía laparoscópica convencional, a diferencia de los resultados obtenidos en nuestra serie, en los que aunque objetivamos un discreto aumento del tiempo medio en la CPU con respecto a la CLC, este aumento no fue significativo estadísticamente. Esta variabilidad entre los resultados de los meta-análisis y el resultado de nuestro estudio es fácilmente atribuible a la estandarización de la técnica quirúrgica, dada la variabilidad en el material y técnica realizadas en los diferentes casos de los distintos meta-análisis.

Aunque no ha sido objeto de estudio por nuestra parte, es necesario señalar los resultados de los meta-análisis publicados con respecto al dolor postoperatorio. En seis de ellos coinciden en la ausencia de diferencia entre ambos grupos de estudio, CPU Vs. CLC, en términos de dolor postoperatorio medido según escala VAS y requerimientos analgésicos postoperatorios, pero difieren de estos resultados los publicados por Geng y Hao^{297, 333}, mostrando una disminución significativa del dolor postoperatorio en valores aproximados a -0,7 en las primeras 24 horas post-cirugía.

Aunque las heridas de las incisiones contribuyen al dolor postoperatorio, son sólo uno de una serie de factores, entre los que se encuentran el neumoperitoneo, la manipulación intraabdominal, el dolor visceral y el tipo de anestesia. No es sorprendente, por tanto, que la disminución de la incisión de la herida alrededor de 10 mm pueda ser suficiente para reducir el dolor postoperatorio, aunque por el momento solo haya quedado reflejado en dos de los meta-análisis. Es bien sabido que el dolor es también dependiente del status psicológico y mental del paciente.

	Pisanu et al³³¹	Garg et al²⁹⁸	Markar et al²⁹⁶	Trastulli et al²⁹⁹	Wu et al³³²	Hao et al²⁹⁷	Geng et al³³³	Sajid et al³¹⁷	Morales et al
Pacientes (LESS-CLC)	892 (465-427)	659 (349-310)	375 (195-180)	923 (481-442)	755 (400-355)	858 (448-410)	1113 (583-530)	1841 (944-897)	10 (5-5)
Tiempo Operatorio (LESS-CLC)	Más largo en LESS	Más largo en LESS	Más largo en LESS	Más largo en LESS	Más largo en LESS	Más largo en LESS	Más largo en LESS	Más largo en LESS	No diferencia
VAS	No diferencia	No diferencia	No diferencia	No diferencia	No diferencia	No diferencia	Menor en LESS	Menor en LESS	-
Pérdida sangre	No diferencia	No diferencia	No diferencia	Mayor en SILS	No diferencia	-	No diferencia	-	No diferencia
Complicación	No diferencia	No diferencia	No diferencia	No diferencia	No diferencia	No diferencia	No diferencia	No diferencia	No diferencia
Estancia Hospitalaria	No diferencia	No diferencia	No diferencia	No diferencia	No diferencia	No diferencia	No diferencia	No diferencia	No diferencia
Estética	Mejor en LESS	No diferencia	No diferencia	Mejor en LESS	Mejor en LESS	Mejor en LESS	Mejor en LESS	Mejor en LESS	-

Aunque la morbilidad de la CPU tiende a ser algo mayor en las series analizadas aunque sin llegar a ser significativas, Trastulli en su estudio, es el único que refiere concretamente que la realización de la colecistectomía por puerto único supone una pérdida significativamente mayor de sangre intraoperatoria con respecto a la recogida en la colecistectomía laparoscópica convencional. Esta es la única incidencia intraoperatoria con peso estadístico en los diferentes meta-análisis estudiados. Así, no se encuentran diferencias significativas en cuanto a morbilidad, tasa de conversión o estancia hospitalaria postoperatoria, tal y como muestran nuestros resultados, concluyendo por tanto que la CPU se trata de un procedimiento seguro y factible.

Pisanau, Wu, Trastulli, Hao, Geng y Sajid además del estudio del dolor postoperatorio, realizan un seguimiento del paciente en cuanto a satisfacción en los resultados cosméticos mediante un score. En sus resultados, concluyen la utilidad de la CPU con respecto a la CLC en cuanto a mejoras significativas en el aspecto cosmético, percibida por los pacientes tras 30 días de la cirugía.

Aunque el coste-efectividad no fue evaluado en este ensayo, ni valorado en los distintos meta-análisis, Bucher et al valoran en su artículo el coste-efectividad del procedimiento, concluyendo que teniendo en cuenta que los dispositivos actuales de puerto único están fabricados para un solo uso, es de esperar un aumento de los costes, por lo que el procedimiento será menos coste-efectivo al ser comparado con la colecistectomía laparoscópica convencional²⁸⁹.

Así, al valorar los resultados de nuestra serie y de los meta-análisis estudiados, podemos confirmar que la CPU es una alternativa viable a la cirugía laparoscópica clásica en el tratamiento de la colecistopatía en pacientes seleccionados, pero por el momento, no hay respaldo de meta-análisis a la hora de afirmar la superioridad o ventaja significativa en términos de la evolución del paciente de la CPU salvo quizás por la mayor satisfacción estética. Desde el punto de vista del cirujano, los procedimientos alternativos suelen ser más difíciles de realizar que la colecistectomía clásica y más estresantes a la hora de su realización, y por tanto más fácilmente

abandonables o sustituibles por la técnica convencional, pero gracias al desarrollo de una estandarización en la técnica podemos ver como cirujanos desconocedores de la cirugía por PU son capaces de realizarla sin un incremento marcado en sus tiempos y con un grado de satisfacción adecuados.

VIII. CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

- 1.** El abordaje mediante incisión única transumbilical se presenta como una técnica factible y segura para la realización de la colecistectomía, no aumentando la morbilidad intra ni postoperatoria, representando por tanto una alternativa a la colecistectomía laparoscópica convencional.
- 2.** La técnica quirúrgica de colecistectomía por puerto único es una técnica reproducible, tanto por un experto en cirugía laparoscópica sin experiencia previa en cirugía por puerto único como por un residente de cirugía en último año de formación.
- 3.** El conocimiento de la técnica estandarizada desarrollada conlleva la posibilidad de realizar dicho procedimiento por cirujanos no expertos en puerto único manteniendo los criterios de seguridad quirúrgicos.
- 4.** Dado el descenso de la calidad y seguridad cuando no se conoce esta técnica, junto con un el aumento marcado del tiempo quirúrgico sería recomendable que el abordaje por puerto único fuera realizado únicamente por cirujanos expertos en dicha vía de abordaje, siendo reproducible por cirujanos no expertos en puerto único en caso de conocimiento de la técnica estandarizada y siempre bajo la supervisión de un cirujano experto.
- 5.** La seguridad del procedimiento quirúrgico aumenta cuando se aplica la técnica estandarizada, dada la correcta exposición del triángulo de Calot y por tanto la visión crítica de seguridad de Strasberg, disminuyendo la calidad de la cirugía cuando se desconoce la técnica estandarizada.

6. La reducción en los tiempos quirúrgicos son notables cuando se realiza la técnica estandarizada, siendo más importante para cirujanos con menos experiencia, como son los residentes de último año.

7. No existen diferencias en los resultados a nivel de tiempos quirúrgicos, complicaciones ni seguridad en la cirugía al comparar la colecistectomía por puerto único con la técnica estandarizada respecto a la colecistectomía laparoscópica convencional.

8. El uso del puerto único en la colecistectomía supone un aumento en los tiempos quirúrgicos referentes a la disección del hilio y del lecho vesicular pero aporta una mejora en los mismos con respecto a la colecistectomía laparoscópica convencional en el tiempo de extracción de la pieza quirúrgica.

9. La formación tutelada y enseñanza estandarizada en nuevas vías de abordaje para la realización de procedimientos convencionales supone un mantenimiento en la calidad del acto quirúrgico.

IX. BIBLIOGRAFÍA

IX. BIBLIOGRAFÍA

1. Almirante B, Pigrau C. Colangitis Aguda. *Enferm Infecc Microbiol Clin* 2010;28(Supl 2):18-24.
2. Halldestam I, Enell EL, Kullman E, Borch K. Development of symptoms and complications in individuals with asymptomatic gallstones. *Br J Surg* 2004;91:734-8.
3. Skar V, Skar AG, Bratlie J, Osnes M. Beta-glucuronidase activity in the bile of gallstone patients both with and without duodenal diverticula. *Scand J Gastroenterol*. 1989;24(2):205-12.
4. Carey MC. Pathogenesis of gallstones. *Am J Surg*. 1993;165(4):410-9.
5. Lammert F, Wang DQ, Paigen B, Carey MC. Phenotypic characterization of Lith genes that determine susceptibility to cholesterol cholelithiasis in inbred mice: integrated activities of hepatic lipid regulatory enzymes. *J Lipid Res*. 1999; 40(11):2080-90.
6. Buhman KK, Accad M, Novak S, Choi RS, Wong JS, Hamilton RL, et al. Resistance to diet-induced hypercholesterolemia and gallstone formation in ACAT2-deficient mice. *Nat Med*. 2000; 6(12):1341-7.
7. Egbert AM. Gallstone symptoms. Myth and reality. *Postgrad Med*. 1991;90(5):119-26.
8. Maurer KR, Everhart JE, Ezzati TM, Johannes RS, Knowler WC, Larson DL, et al. Prevalence of gallstone disease in Hispanic populations in the United States. *Gastroenterology*. 1989;96(2 Pt 1):487-92.
9. Sampliner RE, Bennett PH, Comess LJ, Rose FA, Burch TA. Gallbladder disease in pima indians. Demonstration of high prevalence and early onset by cholecystography. *N Engl J Med*. 1970;283(25):1358-64.
10. The Rome Group for Epidemiology and Prevention of Cholelithiasis (GREPCO). The epidemiology of gallstone disease in Rome, Italy. Part I. Prevalence data in men. *Hepatology*. 1988;8(4):904-6.
11. Maringhini A, Ciambra M, Baccelliere P, Raimondo M, Orlando A, Tiné F, et al. Biliary sludge and gallstones in pregnancy: incidence, risk factors, and natural history. *Ann Intern Med*. 1993;119(2):116-20.
12. Everson GT. Pregnancy and gallstones. *Hepatology*. 1993;17(1):159-61.
13. Kern F Jr, Everson GT, DeMark B, McKinley C, Showalter R, Erfling W, et al.

- Biliary lipids, bile acids, and gallbladder function in the human female: Effects of pregnancy and the ovulatory cycle. *J Clin Invest.* 1981;68(5):1229-42.
14. Henriksson P, Einarsson K, Eriksson A, Kelter U, Angelin B. Estrogen induced gallstone formation in males. Relation to changes in serum and biliary lipids during hormonal treatment of prostatic carcinoma. *J Clin Invest.* 1989;84(3):811-6.
 15. Honoré LH. Increased incidence of symptomatic cholesterol cholelithiasis in perimenopausal women receiving estrogen replacement therapy: a retrospective study. *J Reprod Med.* 1980;25(4):187-90.
 16. Chapman BA, Burt MJ, Chisholm RJ, Allan RB, Yeo KH, Ross AG. Dissolution of gallstones with simvastatin, an HMG CoA reductase inhibitor. *Dig Dis Sci.* 1998;43(2):349-53.
 17. Thijs C, Leffers P, Knipschild P. Oral contraceptive use and the occurrence of gallstone disease--a case-control study. *Prev Med.* 1993;22(1):122-31.
 18. Arvidsson A, Alván G, Angelin B, Borga O, Nord CE. Ceftriaxone: renal and biliary excretion and effect on the colon microflora. *J Antimicrob Chemother.* 1982;10(3):207-15.
 19. van Liessum PA, Hopman WP, Pieters GF, Jansen JB, Smals AG, Rosenbusch G, et al. Postprandial gallbladder motility during long term treatment with the long-acting somatostatin analog SMS 201-995 in acromegaly. *J Clin Endocrinol Metab.* 1989;69(3):557-62.
 20. Gilat T, Feldman C, Halpern Z, Dan M, Bar-Meir S. An increased familial frequency of gallstones. *Gastroenterology.* 1983;84(2):242-6.
 21. Stampfer MJ, Maclure KM, Colditz GA, Manson JE, Willett WC. Risk of symptomatic gallstones in women with severe obesity. *Am J Clin Nutr.* 1992;55(3):652-8.
 22. Scragg RK, McMichael AJ, Baghurst PA. Diet, alcohol, and relative weight in gall stone disease: a case-control study. *Br Med J (Clin Res Ed).* 1984;288(6424):1113-9.
 23. Amaral JF, Thompson WR. Gallbladder disease in the morbidly obese. *Am J Surg.* 1985;149(4):551-7.
 24. Liddle RA, Goldstein RB, Saxton J. Gallstone formation during weight-reduction dieting. *Arch Intern Med.* 1989;149(8):1750-3.
 25. Broomfield PH, Chopra R, Sheinbaum RC, Bonorris GG, Silverman A,

- Schoenfield LJ, et al. Effects of ursodeoxycholic acid and aspirin on the formation of lithogenic bile and gallstones during loss of weight. *N Engl J Med.* 1988;319(24):1567-72.
26. Shiffman ML, Kaplan GD, Brinkman-Kaplan V, Vickers FF. Prophylaxis against gallstone formation with ursodeoxycholic acid in patients participating in a very-low-calorie diet program. *Ann Intern Med.* 1995;122(12):899-905.
 27. Sitzmann JV, Pitt HA, Steinborn PA, Pasha ZR, Sanders RC. Cholecystokinin prevents parenteral nutrition induced biliary sludge in humans. *Surg Gynecol Obstet.* 1990;170(1):25-31.
 28. Chapman BA, Wilson IR, Frampton CM, Chisholm RJ, Steward NR, Eagar GM, et al. Prevalence of gallbladder disease in diabetes mellitus. *Dig Dis Sci.* 1996;41(11):2222-8.
 29. Hahm JS, Park JY, Park KG, Ahn YH, Lee MH, Park KN. Gallbladder motility in diabetes mellitus using real time ultrasonography. *Am J Gastroenterol.* 1996;91(11):2391-4.
 30. Thijs C, Knipschild P, Brombacher P. Serum lipids and gallstones: a case-control study. *Gastroenterology.* 1990;99(3):843-9.
 31. Marks JW, Cleary PA, Albers JJ. Lack of correlation between serum lipoproteins and biliary cholesterol saturation in patients with gallstones. *Dig Dis Sci.* 1984;29(12):1118-22.
 32. Alvaro D, Angelico M, Gandin C, Ginanni Corradini S, Capocaccia L. Physico-chemical factors predisposing to pigment gallstone formation in liver cirrhosis. *J Hepatol.* 1990;10(2):228-34.
 33. Acalovschi M, Dumitrascu DL, Csakany I. Gastric and gall bladder emptying of a mixed meal are not coordinated in liver cirrhosis - a simultaneous sonographic study. *Gut.* 1997;40(3):412-7.
 34. Leitzmann MF, Giovannucci EL, Rimm EB, Stampfer MJ, Spiegelman D, WingAL, et al. The relation of physical activity to risk for symptomatic gallstone disease in men. *Ann Intern Med.* 1998;128(6):417-25.
 35. Lapidus A, Bangstad M, Aström M, Muhrbeck O. The prevalence of gallstone disease in a defined cohort of patients with Crohn's disease. *Am J Gastroenterol.* 1999;94(5):1261-6.
 36. Fraquelli M, Losco A, Visentin S, Cesana BM, Pometta R, Colli A, et al. Gallstone disease and related risk factors in patients with Crohn disease:

- analysis of 330 consecutive cases. *Arch Intern Med.* 2001;161(18):2201-4.
37. Brink MA, Slors JF, Keulemans YC, Mok KS, De Waart DR, Carey MC, et al. Enterohepatic cycling of bilirubin: a putative mechanism for pigment gallstone formation in ileal Crohn's disease. *Gastroenterology.* 1999;116(6):1420-7.
 38. Simon JA, Hudes ES. Serum ascorbic acid and gallbladder disease prevalence among US adults: the Third National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES III). *Arch Intern Med.* 2000;160(7):931-6.
 39. Leitzmann MF, Willett WC, Rimm EB, Stampfer MJ, Spiegelman D, Colditz GA, et al. A prospective study of coffee consumption and the risk of symptomatic gallstone disease in men. *JAMA.* 1999;281(22):2106-12.
 40. Tsai CJ, Leitzmann MF, Willett WC, Giovannucci EL. Fruit and vegetable consumption and risk of cholecystectomy in women. *Am J Med.* 2006;119(9):760-7.
 41. Tsai CJ, Leitzmann MF, Willett WC, Giovannucci EL. The effect of long-term intake of cis unsaturated fats on the risk for gallstone disease in men: a prospective cohort study. *Ann Intern Med.* 2004;141(7):514-22.
 42. Heaton KW, Braddon FE, Mountford RA, Hughes AO, Emmett PM. Symptomatic and silent gall stones in the community. *Gut.* 1991 Mar;32(3):316-20.
 43. Rome Group for the Epidemiology and Prevention of Cholelithiasis (GREPCO), Capocaccia L, Giunchi G, Pocchiari F, et al. Prevalence of gallstone disease in an Italian adult female population. *Am J Epidemiol.* 1984 May;119(5):796-805.
 44. Berger MY, van der Velden JJ, Lijmer JG, de Kort H, Prins A, Bohnen AM. Abdominal symptoms: do they predict gallstones? A systematic review. *Scand J Gastroenterol.* 2000 Jan;35(1):70-6.
 45. Fathy O, Zeid MA, Abdallah T, Fouad A, Eleinien AA, el-Hak NG, Eleibiedy G, el-Wahab MA, Sultan A, Anwar N, Ezzat F. Laparoscopic cholecystectomy: a report on 2000 cases. *Hepatogastroenterology.* 2003 Jul-Aug;50(52):967-71.
 46. Thijs C, Knipschild P. Abdominal symptoms and food intolerance related to gallstones. *J Clin Gastroenterol.* 1998 Oct;27(3):223-31.
 47. Shea JA, Healey MJ, Berlin JA, Clarke JR, Malet PF, Staroscik RN, et al. Mortality and complications associated with laparoscopic cholecystectomy. A meta-analysis. *Ann Surg.* 1996;224:609-20.

48. Kragg N, Thijs C, Knipschild P. Dyspepsia—how noisy are gallstones? A meta-analysis of epidemiologic studies of biliary pain, dyspeptic symptoms, and food intolerance. *Scand J Gastroenterol* 1995; 30:411.
49. Weinert CR, Arnett D, Jacobs D Jr, Kane RL. Relationship between persistence of abdominal symptoms and successful outcome after cholecystectomy. *Arch Intern Med* 2000;160:989.
50. Festi D, Solttili S, Colecchia A et al. Clinical manifestation of gallstone disease: Evidence from the multicenter Italian Study on cholelithiasis (MICOL). *Hepatology* 1999;30:839.
51. Thistle JL, Cleary PA, Lachin JM, Tyor MP, Hersh T. The natural history of cholelithiasis: the National Cooperative Gallstone Study. *Ann Intern Med.* 1984;101(2):171-5.
52. Beal JM. Historical perspective of gallstone disease. *Surg Gynecol Obstet* 1984;158: 181-9.
53. Cervantes J. Historia de la colecistectomía laparoscópica. In: *Cirugía laparoscópica y toracoscópica*. Cervantes J, Patiño JF, editors. México: McGraw-Hill Interamérica; 1997; p. 45-50.
54. Cervantes J. Common bile duct stones revisited after the first operation 110 years ago. *World J Surg* 2000; 24:1278-81.
55. Cole W. The development of cholecystography: The first fifty years. *Am J Surg* 1978;136: 541-60.
56. Chauvin KL, O’Leary JP. Carl Langenbuch and the first cholecystectomy. *Am Surg* 1995;61: 746-7.
57. Didlake R, Haik AJ. Mirizz’s syndrome. An uncommon cause of biliary obstruction. *Am Surg* 1990;56: 268-9.
58. Haeger K. The triumph of complex operations, in the illustrated history of surgery. Göthenburg, Sweden: A.B. Nordbook, 1988; p. 223-44.
59. Halpert B. Carl Langenbuch “Master surgeon of the biliary system”, 1846-1901. *Arch Surg* 1932; 25: 178-82. Reprinted, *Arch Surg* 1982;117: 1526-30.
60. Hendry A, O’Leary JP. The history of cholelithiasis. *Am Surg* 1998;64: 801-2.
61. Muirhead WR, O’Leary JP. Calot’s triangle: Loose interpretation or respectful accuracy. *Am Surg* 1999;65: 186-7.
62. Rocko JM, DiGiogia JM. Calot’s triangle revisited. *Surg Gynecol Obstet* 1981;153: 410-4.

63. Skulstad SM, Olsen LE, Rokke G. Intestinal obstruction by large gallstone in the rectum: Successful catheteraided extraction. *Eur J Surg* 2000;166: 422-5.
64. Sparkman RS. 100th anniversary of the first cholecystectomy. *Arch Surg* 1982;117: 1525.
65. Toscano RL, Taylor PH, Peters J, Edgin R. Mirizzi syndrome. *Am Surg* 1994;60: 889-91.
66. Traverse LW. Carl Langenbuch and the first cholecystectomy. *Am J Surg* 1976;132: 81-2.
67. Wood M. Eponyms in biliary tract surgery. *Am J Surg* 1979;138: 746-54.
68. Asz J. Historia del tratamiento de la litiasis biliar. Tesis UNAM. Noviembre, 2001.
69. Reynolds W Jr. The first laparoscopic cholecystectomy. *Journal of the Society of Laparoscopic Surgeons* 2001;5: 89-94.
70. Millar D, Schlinkert R, Schlinkert D. Robot-Assisted laparoscopic cholecystectomy: initial Mayo Clinic Scottsdale experience. *Mayo Clin Proc* 2004;79: 1132-6.
71. Kologlu M, Tutuncu T, Yuksek Y. Using a risk score for conversion from laparoscopic to open cholecystectomy in resident training. *Surgery* 2004;135: 282-7.
72. Baker R, Fischer J. *Mastery of Surgery*. 4th Ed. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, PA. 1142-1163. 2001.
73. Nitze, M.; Leiter, J. «Electro endoskopische instrumente», Wilhelm Branmüller and son, (1880) Wien.
74. Kelling, G. «Verhandlungen II Teil; 2 Hälfte», *Versammlung deutscher Naturforscher und Aertze*. Hamburg 23 sep.1901: 119.
75. Jacobeus, H.C. «Uber die Möglichkeit die Zystoskopie bei Untersuchung seröser Höhlungen anzuwenden», *Münch. Med. Wschr.* 1910; 57: 2.090-2.092.
76. Berheim, B.M.: «Organoscopy: cystoscopy of the abdominal cavity», *Ann. Surg.* 1911; 52. 764.
77. Gomella, L.G., Strup, S.E.: «History of laparoscopic: Urology's perspective», *J. Endourol.* 1993; 7 (1): 1-5.
78. Semm, K.: «Endoscopic intraabdominal surgery», Ed. K. Semm, 1984, Kiel.
79. Mouret, P.: «Laparoscopic biliary surgery», citado por Cushieri. Ed. Blackwell Scientific Pub. 1990, Oxford.

80. Dubois, F.; Berthelot, G.; Levard, H.: «Cholecystectomy par coelioscopie», Presse Médical, 1989, 18: 980.
81. Reddick, E.J.; Olsen, D.O.: «Laparoscopic laser cholecystectomy. A comparison with mini.lap cholecystectomy», Surg. Endoscopy 1989; 3: 131.
Nitze, M.; Leiter, J. «Electro endoskopische instrumente», Wilhelm Brannmüller and son, (1880) Wien.
82. Mühe E. The first cholecystectomy through the laparoscope [Die erste Cholecystektomie durch das Laparoskop]. Langenbecks Archiv für Chirurgie 1986;369:804.
83. NIH Consensus Development Panel on Gallstones and Laparoscopic Cholecystectomy. Journal of the American Medical Association 1993;269(8):1018-24.
84. Deziel DJ, Millikan KW, Economou SG, Doolas A, Ko ST, Airan MC. Complications of laparoscopic cholecystectomy: a national survey of 4292 hospitals and an analysis of 77604 cases. American Journal of Surgery 1993;165(1):9-14.
85. Downs SH, Black NA, Devlin HB, Royston CM, Russell RC. Systematic review of the effectiveness and safety of laparoscopic cholecystectomy. Annals of the Royal College of Surgeons of England 1996;78(3 part II):241-323.
86. Keus F, De Long JAF, Gooszen HG, Van Laarhoven CJHM. Colecistectomía laparoscópica versus abierta para pacientes con colecistolitiasis sintomática (Revisión Cochrane traducida). En: La Biblioteca Cochrane Plus, Número Oxford: Update Software Ltd; 2008.
87. Gurusamy K, Junnarkar S, Farouk M, Davidson BR. Meta-analysis of randomised controlled trials on the safety and effectiveness of day-case laparoscopic cholecystectomy. Br J Surg 2008;95:161-8.
88. Victorzon M, Tolonen P, Vuorialho T. Day-case laparoscopic cholecystectomy: Treatment of choice for selected patients? Surg Endosc 2007;21:70-3.
89. Feliu X, Targarona E, García A, Pey A, Carrillo A, Lacy AM, Morales-Conde S, Salvador JL, Torres A, Veloso E. La cirugía laparoscópica en España. Resultados de la encuesta nacional de la Sección de Cirugía Endoscópica de la Asociación Española de Cirujanos. Cir Esp 2003;74(3):164-70
90. Couniaud C. Le foie. Etudes anatomicales et chirurgicales. Paris; Masson &

- Cie., 1957.
91. Couniaud C. Lobes et segments hépatiques. Notes sur l'archi-tecture anatomique et chirurgicale du foie. Press. Med., 1954; 62:709-712.
 92. Healy J, Schroy P. Anatomy of the biliary ducts within the human liver. Arch. Surg., 1953; 66:599-616.
 93. Farina C. Estudio de las vías biliares intrahepáticas. Rev.Argent. Cirug., 1978; 34:268-271.
 94. Healy J. Vascular anatomy of the liver. Ann. N. Y. Acad. Sci., 1970; 170:8-17.
 95. Couinaud C. Exposure of the left hepatic duct through the hilum or in the umbilical of the liver: anatomic limitations. Surgery, 1989; 105:21-27.
 96. Mitidieri V, Lerner M. Consideraciones acerca de la vía biliar intrahepática y las colangiografías. Publ. Bol. Asoc. Riopl. Anat., 1993; XXX:81.
 97. Mitidieri V, Abuin G. Reconocimiento de las ramas segmentarias de los conductos hepáticos en las colangiografías. Publ. Bol. Asoc. Riopl. Anat., 1991; XXVIII:27.
 98. Parke W, Michels N, Ghosh G. Blood supply of the common bile duct. SGO, 1963; 117:47.
 99. Takayasu K et Cols. Intrahepatic portal vein branches studied by percutaneous portography. Radiology, 1985; 154:31-36.
 100. Zwiebel W. Introduction to vascular ultrasonography. 3rd Edition. W. B. Saunders, Philadelphia, 1993; 335-407.
 101. Strasberg SM, Hertl M, Soper NJ. An analysis of the problem of biliary injury during laparoscopic cholecystectomy. J Am Coll Surg 1995; 180:101-25.
 102. Moore MJ, Bennett CL. The learning curve for laparoscopic cholecystectomy. The southern Surgeons Club. Am J Surg 1995; 170:55.
 103. Richardson MC, Bell G, Fullarton GM. Incidence and nature of bile duct injuries following laparoscopic cholecystectomy Audit Group. Br J Surg 1996; 83:1356.
 104. Bektas H, Schrem H, Winny M, Klempnauer J. Surgical treatment and outcome of iatrogenic bile duct lesions after cholecystectomy and the impact of different clinical classification systems. Br J Surg. 2007;94:1119–27.
 105. Lau WY, Lai EC. Classification of iatrogenic bile duct injury. Hepatobiliary Pancreat Dis Int. 2007;6:459–63.
 106. Kapoor VK. New classification of acute bile duct injuries. Hepatobiliary

- Pancreat Dis Int. 2008;7:555–6.
107. Stewart L, Robinson TN, Lee CM, Liu K, Whang K, Way LW. Right hepatic artery injury associated with laparoscopic bile duct injury: incidence, mechanism, and consequences. *J Gastrointest Surg.* 2004;8:523–30.
 108. Bismuth H. Postoperative strictures of the bile ducts. In: Blumgart LH, editore. *The Biliary Tract V.* New York, NY: Churchill-Livingstone; 1982. p. 209–8.
 109. Neuhaus P, Schmidt SC, Hintze RE, Adler A, Veltzke W, Raakow R, et al. Classification and treatment of bile duct injuries after laparoscopic cholecystectomy. *Chirurg.* 2000;71:166–73.
 110. Csendes A, Navarrete C, Burdiles P, Yarmuch J. Treatment of common bile duct injuries during laparoscopic cholecystectomy: endoscopic and surgical management. *World J Surg.* 2001;25:1346–51.
 111. McMahon AJ, Fullarton G, Baxter JN, O'Dwyer PJ. Bile duct injury and bile leakage in laparoscopic cholecystectomy. *Br J Surg.* 1995;82:307–13.
 112. Siewert JR, Ungeheuer A, Feussner H. Bile duct lesions in laparoscopic cholecystectomy. *Chirurg.* 1994;65:748–57.
 113. Frattaroli FM, Reggio D, Guadalaxara A, Illomei G, Pappalardo G. Benign biliary strictures: a review of 21 years of experience. *J Am Coll Surg.* 1996;183:506–13.
 114. Bergman JJ, van den Brink GR, Rauws EA, de Wit L, Obertop H, Huibregtse K, et al. Treatment of bile duct lesions after laparoscopic cholecystectomy. *Gut.* 1996;38:141–7.
 115. Blumgart LH. Hilar and intrahepatic biliary enteric anastomosis. *Surg Clin North Am.* 1994;74:845–63.
 116. McPartland KJ, Pomposelli JJ. Iatrogenic biliary injuries: classification, identification, and management. *Surg Clin North Am.* 2008;88:1329–43.
 117. Khalid TR, Casillas VJ, Montalvo BM, Centeno R, Levi JU. Using MR cholangiopancreatography to evaluate iatrogenic bile duct injury. *AJR Am J Roentgenol.* 2001;177:1347–52.
 118. Yeh TS, Jan YY, Tseng JH, Hwang TL, Jeng LB, Chen MF. Value of magnetic resonance cholangiopancreatography in demonstrating major bile duct injuries following laparoscopic cholecystectomy. *Br J Surg.* 1999;86:181–4.
 119. Hirano Y, Tatsuzawa Y, Shimizu J, Kinoshita S, Kawaura Y, Takahashi S. Efficacy of multi-slice computed tomography cholangiography before

- laparoscopic cholecystectomy. *ANZ J Surg.* 2006;76:693–5.
120. Pawa S, Al-Kawas FH. ERCP in the management of biliary complications after cholecystectomy. *Curr Gastroenterol Rep.* 2009;11:160–6.
 121. Weber A, Feussner H, Winkelmann F, Siewert JR, Schmid RM, Prinz C. Long-term outcome of endoscopic therapy in patients with bile duct injury after cholecystectomy. *J Gastroenterol Hepatol.* 2009;24:762–9.
 122. Marks JM, Ponsky JL, Shillingstad RB, Singh J. Biliary stenting is more effective than sphincterotomy in the resolution of biliary leaks. *Surg Endosc.* 1998;12:327–30.
 123. Rauws EA, Gouma DJ. Endoscopic and surgical management of bile duct injury after laparoscopic cholecystectomy. *Best Pract Res Clin Gastroenterol.* 2004;18:829–46.
 124. Bjorkman DJ, Carr-Locke DL, Lichtenstein DR, Ferrari AP, Slivka A, Van Dam J, et al. Postsurgical bile leaks: endoscopic obliteration of the transpapillary pressure gradient is enough. *Am J Gastroenterol.* 1995;90:2128–33.
 125. Pottakkat B, Vijayahari R, Prasad KV, Sikora SS, Behari A, Singh RK, et al. Surgical management of patients with post-cholecystectomy benign biliary stricture complicated by atrophy hypertrophy complex of the liver. *HPB(Oxford).* 2009;11:125–9.
 126. Chapman WC, Halevy A, Blumgart LH, Benjamin IS. Post-cholecystectomy bile duct strictures. Management and outcome in 130 patients. *Arch Surg.* 1995;130:597–602.
 127. Nishio H, Kamiya J, Nagino M, Uesaka K, Kanai M, Sano T, et al. Right hepatic lobectomy for bile duct injury associated with major vascular occlusion after laparoscopic cholecystectomy. *J Hepatobiliary Pancreat Surg.* 1999;6:427–30.
 128. Thethy S, Thomson BNj, Pleass H, Wigmore SJ, Madhavan K, Akyol M, et al. Management of biliary tract complications after orthotopic liver transplantation. *Clin Transplant.* 2004;18: 647–53.
 129. Connor S, Garden OJ. Bile duct injury in the era of laparoscopic cholecystectomy. *Br J Surg.* 2006;93:158–68.
 130. Watanabe M, Yamazaki K, Tsuchiya M. Use of an opened umbilical vein patch for the reconstruction of the injured biliary tract. *J Hepatobiliary Pancreat Surg.*

- 2007;14: 270–5.
131. Cai JX, Liu FX, Ying DJ. Pedicle umbilical vein flap for repairing the bile duct. *J Pract Surg.* 1990;10:663–4.
 132. Ying DJ, Ho GT, Cai JX. Anatomic bases of the vascularized hepatic teres ligament flap. *Surg Radiol Anat.* 1997;19:293–4.
 133. Winslow ER, Fialkowski EA, Linehan DC, Hawkins WG, Picus DD, Strasberg SM. “Sideways”: results of repair of biliary injuries using a policy of side-to-side hepatico-jejunostomy. *Ann Surg.* 2009;249:426–34.
 134. Hepp J. Hepaticojejunostomy using the left biliary trunk for iatrogenic biliary lesions: the French connection. *World J Surg.* 1985;9:507–11.
 135. Machado MC, da Cunha JE, Bacchella T. A modified technique for surgical repair of cicatricial stenosis of the bile duct. *Surg Gynecol Obstet.* 1986;162:282–4.
 136. Mercado MA, Orozco H, Chan C, Quezada C, Barajas-Olivas A, Borja-Cacho D, et al. Bile duct growing factor: an alternate technique for reconstruction of thin bile ducts after iatrogenic injury. *J Gastrointest Surg.* 2006;10:1164–9.
 137. Starzl TC, Iwatsuki S, Shaw Jr BW. A growth factor in fine vascular anastomoses. *Surg Gynecol Obstet.* 1984;159:164–5.
 138. Laurent A, Sauvanet A, Farges O, Watrin T, Rivkine E, Belghiti J. Major hepatectomy for the treatment of complex bile duct injury. *Ann Surg.* 2008;248:77–83.
 139. Strasberg SM, Picus DD, Drebin JA. Results of a new strategy for reconstruction of biliary injuries having an isolated right sided component. *J Gastrointest Surg.* 2001;5:266–74.
 140. Mercado MA, Chan C, Salgado-Nesme N, López-Rosales F. Intrahepatic repair of bile duct injuries. A comparative study. *J Gastrointest Surg.* 2008;12:364–8.
 141. Mercado MA, Chan C, Orozco H, Villalta JM, Barajas-Olivas A, Eraña J, et al. Long-term evaluation of biliary reconstruction after partial resection of segments IV and V in iatrogenic injuries. *J Gastrointest Surg.* 2006;10:77–82.
 142. Thomson BN, Parks RW, Madhavan KK, Garden OJ. Liver resection and transplantation in the management of iatrogenic biliary injury. *World J Surg.* 2007;31:2363–9.
 143. Yu SC, Uan RH, Chen SC, Lee WJ. Combined use of mini-laparoscope and conventional laparoscope in laparoscopic cholecystectomy: preservation of

- minimal invasiveness. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 1999; 9: 57-62.
144. Reardon PR, Kamelgard JI, Appelbaum BA, Brunnicardi FC. Mini-laparoscopic cholecystectomy: validating a new approach. *Surg Laparoscendosc Adv Surg Tech A* 1999; 9: 227-32.
 145. Schwenk W, Neudecker J, Mall J, Bohm B, Muller JM. Prospective randomized blinded trial of pulmonaty function, pain, and cosmetic result afeter laparoscopic vs. Microlaparoscopic cholecystectomy. *Surg Endosc* 2000; 14: 345-8.
 146. Bisgaard T, Klarskov B, Trap R, Kehlet H, Rosenberg J. Microlaparoscopic Vs conventional laparoscopic cholecystectomy. *Surg Endosc* 2002; 16: 458-64.
 147. Schauer PR, Ikramuddin S, Luketich JD. Minilaparoscopy. *Semin Laparosc Surg* 1999; 6: 21-31.
 148. Grillo HC. To impart this art: the development of graduate surgical education in the United States. *Surgery* 1999;125 (1):1-14.
 149. Hashizume M, Konishi K, Tsutsumi N, Yamaguchi S, Shimabukuro R. A new era of robotic surgery assisted by a computer-enhanced surgical system. *Surgery* 2002;131 (1 Suppl):S330-S333.
 150. Himpens J, Leman G, Cadiere GB. Telesurgical laparoscopic cholecystectomy. *Surg Endosc* 1998;12(8):1091.
 151. Cadiere GB, Himpens J, Vertruyen M, Favretti F. The world's first obesity surgery performed by a surgeon at a distance. *Obes Surg* 1999;9(2):206-209.
 152. Cadiere GB, Himpens J, Vertruyen M, Bruyns J, Fourtanier G. [Nissen fundoplication done by remotely controlled robotic technique]. *Ann Chir* 1999;53(2):137-141.
 153. Melvin WS, Needleman BJ, Krause KR, Wolf RK, Michler RE, Ellison EC. Computer-assisted robotic heller myotomy: initial case report. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2001; 11(4):251-253.
 154. Hashizume M, Shimada M, Tomikawa M, Ikeda Y, Takahashi I, Abe R, et al. Early experiences of endoscopic procedures in general surgery assisted by a computer- enhanced surgical system. *Surg Endosc* 2002;16(8):1187- 1191.
 155. Weber PA, Merola S, Wasielewski A, Ballantyne GH. Telerobotic-assisted laparoscopic right and sigmoid colectomies for benign disease. *Dis Colon Rectum* 2002;45(12): 1689-1694.
 156. Melvin WS, Needleman BJ, Krause KR, Ellison EC. Robotic resection of

- pancreatic neuroendocrine tumor. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2003;13(1):33-36.
157. Villavicencio H. Tecnología de futuro: Cirugía robótica Da Vinci. *Actas Urol Esp* 2005; 29(10): 919-921
158. Satava RM. Future trends in the design and application of surgical robots. *Semin Laparosc Surg* 2004;11(2):129- 135.
159. Gagner M, García Ruiz A. Technical aspects of minimally invasive abdominal surgery performed with needlescopic instruments. *Surg Laparosc Endosc* 1998; 8(3):171-9.
160. Ngoi SS, Goh P, Kok K, Kum CK, Cheah WK. Needlescopic or minisite cholecystectomy. *Surg Endosc* 1999; 13(3): 305-5.
161. Faggioni A, Moretti G, Mandrini A, Viazzi P, Noceti A. Mini-laparoscopic cholecystectomy. *Hepatogastroenterology* 1998; 45(22): 1014-17.
162. Tanaka J, Andoh H, Koyama K. Minimally invasive needle-scopic cholecystectomy. *Surg Today* 1998; 28(1): 111-3.
163. Lasky MD, Melgoza OC, Benbassat PM, Rescala BE et al. Niveles de conversión en cirugía laparoscópica. Redefiniendo la conversión y nuevas propuestas. *Rev Mex Cir Endosc* 2003;4(2): 66-74.
164. Legget P, Churchman-Win R, Miller G. Minimizing ports to improve laparoscopic cholecystectomy. *Surg Endosc* 2000; 14(1): 32-6.
165. Dávila F, Dávila U, Montero J, Lemus J, López AX. Colectomía laparoscópica con un solo puerto visible subxifoideo de 5 mm. *Rev Mex Cir Endosc* 2001; 2(1):16-20.
166. Lomanto D, De Angelis L, Dalsasso G, So J, Frattaroli F, Muthiah R, Speranza V. Two-trocar laparoscopic cholecystectomy: a reproducible technique. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 2001; 11(4): 248-51.
167. Kalloo AN et al. Flexible transgastric peritoneoscopy: a novel approach to diagnostic and therapeutic interventions in the peritoneal cavity. *Gastrointest Endosc Surgery* 2004; 60: 114-7.
168. ASGE/SAGES Working group on natural orifice transluminal endoscopic surgery. White Paper *Gastrointest Endosc* 2005; (2006) 63: 199-203.
169. Pai RD et al. Transcolonic endoscopic cholecystectomy: a NOTES survival study in a porcine model. *Gastrointest Endosc* 2006; 64: 428-34.
170. Fong DG et al. Transcolonic endoscopic abdominal exploration: a NOTES

- survival study in a porcine model. *Gastrointest Endosc* 2007; 65: 312-18.
171. Tsin DA et al. Culdolaparoscopic cholecystectomy during vaginal hysterectomy. *J Soc Laparoendosc Surg* 2003; 7: 171-2.
 172. Lima E, Henriques-Coelho T, Rolanda C, Pego JM, Silva D, Carvalho JL, Correia-Pinto J. Transvesical thoracoscopy: a natural orifice transluminal endoscopic approach for thoracic surgery. *Surg Endosc* 2007; 21: 854-8.
 173. Almeida OD, Vals-Gallas JM, Rizk B. Appendectomy under local anaesthesia following conscious pain mapping with microlaparoscopy. *Human Reprod* 1998; 13(3): 588-90.
 174. Kantsevov SV et al. Endoscopic Gastroyeyunostomy with survival in a porcine model. *Gastrointest Endosc* 2005; 62: 287-92.
 175. Park PO et al. Experimental studies of transgastric gallbladder surgery. Cholecystectomy and cholecystogastric anastomosis. *Gastrointest Endosc* 2005; 61: 601-6.
 176. Marescaux J, Dallemagne B, Perretta S, Wattiez A, Mutter D, Coumaros D. Surgery without scars: report of transluminal cholecystectomy in a human being. *Arch Surg.* 2007 Sep;142(9):823-6; discussion 826-7.
 177. Domínguez G. Colecistectomía con un trócar, asistida con imanes de neodimio. Reporte de 1 caso. *Rev Asoc Mex Cir Endosc.* Enero 2008.
 178. Rattner DW, Hawes R. What is NOSCART? *Surg Endosc* 2007; 21: 1045-6.
 179. Buess G, Cushieri A. Raising our heads above the parapet: ES not NOTES. *Surg Endosc* 2007; 21: 835-7.
 180. Hu B, Chung S, Kawshima K, Yamamoto T, Cotton P, Gostout C. Transoral obesity surgery: endoluminal gastroplasty with an endoscopic suture device.
 181. Mellinger G. Endoluminal GERD therapy: inside, outside, upside, downside. *Surg Endosc* 2007; 21: 695-6.
 182. Schauer P, Chand B, Brethauer S. New applications for endoscopy: the emerging of endoluminal and transgastric bariatric surgery. *Surg Endosc* 2007; 21: 347-56.
 183. Swanstrom L, Kozarek R, Soper N. A new generation of flexible endoscope and instrumentation for advanced endoscopy and NOTES. *Surg Endosc* 2007; 21 (suppl 1) S336. 15599.
 184. 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

185. Chukwumah C, Zorron R, Marks JM, Ponsky JL. Current status of natural orifice transluminal endoscopic surgery (NOTES). *Curr Prob Surg* 2010; 47:630.
186. Nikfarjam M, Mc Gee 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; 21:816
187. Marks JM, Ponsky JL, Pearl JP, McGee MF. PEG “Recue”: a practical NOTES technique. *Surg Endosc* 2007; 21:816.
188. Zorrón R, Soldan M, Filguiras M, et al. NOTES: transvaginal for cáncer diagnostic staging: preliminary clinical application. *Surg Innov* 2008; 15:161.
189. Pasricha PJ, Hawari R, Ahmed I, et al. Submucosal endoscopic esophageal myotomy: a novel experience approach for the treatment of achalasia. *Endoscopy* 2007; 39:761.
190. Inoue H, Minami H, Kobayashi Y, et al. Peroral endoscopic myotomy (POEM) for esophageal achalasia. *Endoscopy* 2010; 42:265.
191. Lacy AM, Delgado S, Rojas OA, et al. MANOS radical sigmoidectomy: report of a transvaginal resection in the human. *Surg Endosc* 2008; 22:1717.
192. 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.
193. Park S, Bergs RA, Eberhart R, Baker L, Fernández R, Cadeddu JA. Trocar less instrumentation for laparoscopic magnetic positioning of abdominal camera and retractor. *Annals of Surg* 2007; 245; 379-84.
194. Scott DJ, Jiang TS, Fernández R, Cadeddu JA. Completely transvaginal cholecystectomy using magnetically anchored instruments. *Scientific Session Abstracts SAGES* 2007; S352 p.355.
195. Rentschler M, Dumpert J, Platt S, Farritor S, Oleynikov D. Natural orifice surgery with an endoluminal robot. *Surg Endoscopy* 2007; 21: 1212-5.
196. A Systemic Review of Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery (NOTES) For Intra-Abdominal Surgery. The Royal College of Surgeons of Australian. ASERNIP-S. July 2007.
197. Wheelless CR. A rapid, inexpensive and effective method of surgical

- sterilization by laparoscopy. *J Reprod Med.* 1969;5:255.
198. Pelosi MA, Pelosi MA 3rd. Laparoscopic hysterectomy with bilateral salpingo-oophorectomy using a single umbilical puncture. *N J Med* 1991; 88:721.
 199. Navarra G, Pozza E, Occhionorelli S, Carcoforo P, Donini I. One wound laparoscopic cholecystectomy. *Br J Surg.* 1997;84:695.
 200. Rane A, Rao P. Single-port-access nephrectomy and other laparoscopic urology procedures using a novel laparoscopic port (R-port). *Urology* 2008; 72:260-263.
 201. Zhu JF, Hu M, Ma YZ, Xu MZ, Li F. Transumbilical endoscopic surgery: a preliminary clinical report. *Surg Endosc* 2009; 23(3):813-817.
 202. Zhu JF. Scarless endoscopic surgery: NOTES or TUES. *Surg Endosc* 2007; 21:1898-1899.
 203. Gill IS, Canes D, Aron M, Haber GP, Goldfarb DA, Flechner S, Desai MR, Kaouk JH, Desai MM. Single-port transumbilical (eNOTES) donor nephrectomy. *J Urol* 2008; 180:637-641.
 204. 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.
 205. 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 advances reconstruction: initial experience. *Urology* 2009; 73(1):182-187.
 206. 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.
 207. Remzi FH, Kirat HT, Kaouk JH, Geisler DP. Single-port laparoscopic in colorectal surgery. *Colorectal Dis.* 2008; 10:823-6.
 208. 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.
 209. Gumbs AA, Milone L, Sinha P, Bessler M. Totally transumbilical laparoscopic cholecystectomy. *J Gastrointest Surg* 2009; 13(3):533-534.
 210. Garg S, Gundeti M, Mushtaq I. The single-instrument-port laparoscopic (SIMPL) nephrectomy. *J Pediatr Urol* 2006; 2:194-196.

211. Rozen WM, Tran T, Ashton MW, Barrington MJ, Ivanusic J, Taylor G. Innervation of the Anterior Abdominal Wall. *Clin. Anat.* 21:325–333, 2008.
212. Mori H, Akita K, Hata Y. 2007. Anatomical study of innervated transverse rectus abdominis musculocutaneous and deep inferior epigastric perforator flaps. *Surg Radiol Anat* 29:149–154.
213. 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.
214. Kaouk JH, Goel RK, Haber GP, et al. Robotic single-port transumbilical surgery in humans: initial report. *BJU Int* 2009; 103:366.
215. 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.
216. Pryor AD, Tushar JR, DiBemardo LR. Single-port cholecystectomy with the TransEnterix SPIDER: simple and safe. *Surg Endosc* 2010; 24:917.
217. Desai MM, Aron M, Canes D et al. Single-port transvesical simple prostatectomy: initial clinical report. *Urology* 2008; 72(5):960-965.
218. Romanelli JR, Mark L, Omotosho PA. Single port laparoscopic cholecystectomy with the TriPort system: a case report. *Surg Innov* 2008; 15:223-228.
219. 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.
220. Kaouk JH, Goel RK, Haber GP, Crouzet S, Desai MM, Gill IS. Single-port laparoscopic radical prostatectomy. *Urology* 2008; 72:1190-1193.
221. 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.
222. Goel RK, Kaouk JH. Single-port-access renal cryoablation (SPARC): a new approach. *Eur Urol* 2008; 53:1204-1209.
223. Kaouk JH, Palmer JS. Single-port laparoscopic surgery: initial experience in children for varicocelectomy. *BJU Int* 2008; 102:97-99.
224. Merchant AM, Cook MW, White BC et al. Transumbilical Gelpport access technique for performing single-incision laparoscopic Surgery (SILS). *J*

- Gastrointest Surg 2009; 13(1): 159-162.
225. Singh KB. Tubal sterilization by laparoscopy: simplified technique. N Y State J Med 1977; 77:194-196.
 226. 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.
 227. Stolzenburg JU, Kallidonis P, Till H, et al. Current status of laparoendoscopic single-site surgery in urology. World J Urol 2009; 27:767.
 228. 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.
 229. Wheelless CR Jr, Thompson BH. Laparoscopic sterilization. Review of 3600 cases. Obstet Gynecol 1973; 42:751.
 230. Pelosi MA, Pelosi MAIII. Laparoscopic appendectomy using a single umbilical puncture (minilaparoscopy). J Reprod Med 1992; 37:588-594.
 231. Esposito C. One-trocar appendectomy in pediatric surgery. Surg Endosc 1998; 12:177-178.
 232. 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.
 233. Piskun G, Rajpal S. Transumbilical laparoscopic cholecystectomy utilizes no incisions outside the umbilicus. J Laparoendosc Adv Surg Tech A 1999; 9:361-364.
 234. Bresadola F, Pasqualucci A, Donini A, et al. Elective transumbilical compared with standard laparoscopic cholecystectomy. Eur J Surg 1999; 165:29-34.
 235. Cuesta MA, Berends F, Veenhof AA. The "invisible cholecystectomy": A transumbilical laparoscopic operation without a scar. Surg Endosc. 2008 May;22(5):1211-3.
 236. Curcillo PG, Wu AS, Podolsky ER, et al. Single-port-access (SPA) cholecystectomy: a multi-institutional report of the first 297 cases. Surgical Endoscopy. 2010;24(8):1854–1860.
 237. Saba SC, Curcillo PGII. Single-port access (SPA) surgery: intracorporeal liver retractor for SPA Heller myotomy. Surg Endosc 2008; 22(Suppl 1):S285.
 238. Bucher P, Pugin F, Morel P. Single-port-access laparoscopic right

- hemicolectomy. *Int J Colorectal Dis* 2008; 23:1013-1016.
239. Leroy J, Cahill RA, Asakuma M, Dallemagne B, Marescaux J. Single-access laparoscopic sigmoidectomy as definitive surgical management of prior diverticulitis in a human patient. *Arch Surg.* 2009;144:173-9.
 240. Merchant AM, Lin E. Single-incision laparoscopic right hemicolectomy for a colon mass. *Dis Colon Rectum.* 2009;52: 1021-4.
 241. Ostrowitz MB, Eschete D, Zemon H, DeNoto G. Robotic-assisted single-incision right colectomy: early experience. *Int J Med Robot.* 2009;5:465-70.
 242. Morales-Conde S, García Moreno J, Cañete Gómez J, Barranco Moreno J, Socas Macías M. Hemicolectomía derecha por cáncer de colon por vía laparoscópica con puerto único. *Cir Esp.* 2009 doi:10.1016/j.ciresp.2009.07.016.
 243. Remzi FH, Kirat HT, Geisler DP. Laparoscopic single-port colectomy for sigmoid cancer. *Tech Coloproctol.* 2009 doi:10. 1007/s10151-009-0545-8.
 244. Brunner W, Schirnhofner J, Waldstein-Wartenberg N, Frass R, Weiss H. Single incision laparoscopic sigmoid colon resections without visible scar: A novel technique. *Colorectal Dis.* 2009 doi:10.1111/j.1463-1318.2009.01894.x.
 245. Law WL, Fan JK, Poon JT. Single incision laparoscopic left colectomy for carcinoma of distal transverse colon. *Colorectal Dis.* 2009 doi:10.1111/j.1463-1318.2009.02114.x.
 246. Rieger NA, Lam FF. Single-incision laparoscopically assisted colectomy using standard laparoscopic instrumentation. *Surg Endosc.* 2009 doi:10.1007/s00464-009-0683-0.
 247. Bucher P, Pugin F, Morel P. Transumbilical Single Incision Laparoscopic Sigmoidectomy for benign disease. *Colorectal Dis.* 2009 doi:10.1111/j.1463-1318.2009.01825.x.
 248. Geisler D, Condon ET, Remzi FH. Single incision laparoscopic total proctocolectomy with ileopouch anal anastomosis. *Colorectal Dis.* 2009 doi:10.1111/j.1463-1318.2009.02115.x.
 249. Saber AA, El-Ghazaly TH. Early experience with single-access transumbilical adjustable laparoscopic gastric banding. *Obes Surg.* 2009;19:1442–6.
 250. Oltmann SC, Rivas H, Varela E, Goova MT, Scott DJ. Single-incision laparoscopic surgery: case report of SILS adjustable gastric banding. *Surg Obes Relat Dis.* 2009;5:362–4.

251. De la Torre RA, Satgunam S, Morales MP, Dwyer CL, Scott JS. Transumbilical Single-Port Laparoscopic Adjustable Gastric Band Placement with Liver Suture Retractor. *Obes Surg.* 2009 doi:10.1007/s11695-009-9896-5.
252. Teixeira J, McGill K, Koshy N, McGinty J, Todd G. Laparoscopic single-site surgery for placement of adjustable gastricband. A series of 22 cases. *Surg Obes Relat Dis.* 2009 doi:10. 1016/j.soard.2009.03.220.
253. Huang CK, Hounq JY, Chiang CJ, Chen YS, Lee PH. Single Incision Transumbilical Laparoscopic Roux-en-Y Gastric By-pass: A First Case Report. *Obes Surg.* 2009 doi:10.1007/ s11695-009-9900-0.
254. Reavis KM, Hinojosa MW, Smith BR, Nguyen NT. Single-laparoscopic incision transabdominal surgery sleeve gastrectomy. *Obes Surg.* 2008; 18:1492–4.
255. Morales-Conde S, Dominguez G, Cañete Gomez J, Socas M, Barranco A, García Moreno J, Padillo FJ. Magnetic Single-Port sleeve gastrectomy. *Surg Innov.* 2011 Dec 4. [Epub ahead of print].
256. Tsimoyiannis EC, Tsimogiannis KE, Pappas-Gogos G, et al. Different pain scores in single transumbilical incision laparoscopic cholecystectomy versus classic laparoscopic cholecystectomy: a randomized controlled trial. *Surg Endosc.* 2010;24:1842–1848.
257. Tacchino R, Greco F, Matera D. Single-incision laparoscopic cholecystectomy: surgery without a visible scar. *Surg Endosc.* 2009;23:896–899.
258. Romanelli JR, Roshek TB 3rd, Lynn DC, et al. Single-port laparoscopic cholecystectomy: initial experience. *Surg Endosc.* 2009;24:1374–1379.
259. Palanivelu C, Jani K, Maheshkumar GS. Single-center experience of laparoscopic cholecystectomy. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 2007;17:608–614.
260. Philipp SR, Miedema BW, Thaler K. Single-incision laparoscopic cholecystectomy using conventional instruments: early experience in comparison with the gold standard. *J Am Coll Surg.* 2009;209:632–637.
261. Brody F, Vaziri K, Kasza J, et al. Single incision laparoscopic cholecystectomy. *J Am Coll Surg.* 2010;210:e9–e13.
262. Gangl O, Hofer W, Tomaselli F, et al. Single incisión laparoscopic cholecystectomy (SILC) versus laparoscopic cholecystectomy (LC)-a matched pair analysis. *Langenbecks Arch Surg.* 2011;396:819–824.

263. Fronza JS, Linn JG, Nagle AP, et al. A single institution's experience with single incision cholecystectomy compared to standard laparoscopic cholecystectomy. *Surgery*. 2010;148:731–734; discussion 734–736.
264. McGregor CGC, Sodergren MH, Aslanyan A, et al. Evaluating systemic stress response in single port vs. multi-port laparoscopic cholecystectomy. *J Gastrointest Surg*. 2011;15:614–622.
265. Love KM, Durham CA, Meara MP, et al. Single-incision laparoscopic cholecystectomy: a cost comparison. *Surg Endosc*. 2011;25:1553–1558.
266. Joseph S, Moore BT, Sorensen GB, et al. Single-incision laparoscopic cholecystectomy: a comparison with the gold standard. *Surg Endosc*. 2011;25:3008–3015.
267. Khambaty F, Brody F, Vaziri K, et al. Laparoscopic versus single-incision cholecystectomy. *World J Surg*. 2011;35:967–972.
268. Asakuma M, Hayashi M, Komeda K, et al. Impact of singleport cholecystectomy on postoperative pain. *Br J Surg*. 2011;98:991–995.
269. Kilian M, Raue W, Menenakos C, et al. Transvaginal-hybrid vs. single-port-access vs. 'conventional' laparoscopic cholecystectomy: a prospective observational study. *Langenbecks Arch Surg*. 2011;396:709–715.
270. Vidal L, Valentini M, Ginesta C, Espert JJ, et al. Single-incision versus standard laparoscopic cholecystectomy: comparison of surgical outcomes from a single institution. *J Laparoendosc Adv Surg Tech*. 2011;21:683–686.
271. Prasad A, Mukherjee KA, Kaul S, et al. Postoperative pain after cholecystectomy: conventional laparoscopy versus singleincision laparoscopic surgery. *J Minim Access Surg*. 2011;7: 24–27.
272. Chang SK, Tay CW, Bicol RA, et al. A case-control study of single-incision versus standard laparoscopic cholecystectomy. *World J Surg*. 2011;35:289–293.
273. Jacob D, Raakow R. Single-port versus multi-port cholecystectomy for patients with acute cholecystitis: a retrospective comparative analysis. *Hepatobiliary Pancreat Dis Int*. 2011;10:521–525.
274. Rupp CC, Farrell TM, Meyer AA. Single incision laparoscopic cholecystectomy using a "two-port" technique is safe and feasible: experience in 101 consecutive patients. *Am Surg*. 2011;77:916–921.
275. Cao LP, Que RS, Zhou F, et al. Transumbilical single-port laparoscopic

- cholecystectomy using traditional laparoscopic instruments: a report of thirty-six cases. *J Zhejiang Univ Sci B*. 2011;12:862–866.
276. Wong JS, Cheung YS, Fong KW, et al. Comparison of postoperative pain between single-incision laparoscopic cholecystectomy and conventional laparoscopic cholecystectomy: prospective case-control study. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*. 2012;22:25–28.
277. Cziupka K, Partecke LI, Nass C, et al. Single-port Access cholecystectomy is a safe alternative to conventional laparoscopic cholecystectomy: a retrospective comparison of singleport access versus standard laparoscopic cholecystectomy. *Zentralbl Chir*. 2012. [Epub ahead of print].
278. Sasaki K, Watanabe G, Matsuda M, et al. Single-incision laparoscopic cholecystectomy: comparison analysis of feasibility and safety. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*. 2012;22:108–113.
279. Barband A, Fakhree MB, Kakaei F, et al. Single-incision laparoscopic cholecystectomy using glove port in comparison with standard laparoscopic cholecystectomy SILC using glove port. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*. 2012;22:17–20.
280. Emami CN, Garrett D, Anselmo D, et al. Single-incision laparoscopic cholecystectomy in children: a feasible alternative to the standard laparoscopic approach. *J Pediatr Surg*. 2011;46:1909–1912.
281. Rasical Z, Schwarz D, Neseck VA, et al. Single incisión laparoscopic cholecystectomy—a new advantage of gallbladder surgery. *Coll Antropol*. 2010;34:595–598.
282. Lee PC, Lo C, Lai PS, et al. Randomized clinical trial of singleincision laparoscopic cholecystectomy versus minilaparoscopic cholecystectomy. *Br J Surg*. 2010;97:1007–1012.
283. Zheng MW, Qin MF, Zhao HZH. Laparoendoscopic singlesite cholecystectomy: a randomized controlled study. *Minim Invasive Ther Allied Technol*. 2011;16:113–117.
284. Marks J, Tacchino R, Roberts K, et al. Prospective randomized controlled trial of traditional laparoscopic cholecystectomy versus single-incision laparoscopic cholecystectomy: report of preliminary data. *Am J Surg*. 2011;201:369–373.
285. Lai EC, Yang GP, Tang CN, et al. Prospective randomized comparative study of single incision laparoscopic cholecystectomy versus conventional four-port

- laparoscopic cholecystectomy. *Am J Surg.* 2011;202:254–258.
286. Ma J, Cassera MA, Spaun GO, et al. Randomized controlled trial comparing single-port laparoscopic cholecystectomy and fourport laparoscopic cholecystectomy. *Ann Surg.* 2011;254:22–27.
287. Lirici MM, Califano AD, Angelini P, et al. Laparo-endoscopic single site cholecystectomy versus standard laparoscopic cholecystectomy: results of a pilot randomized trial. *Am J Surg.* 2011;202:45–52.
288. Aprea G, Bottazzi EC, Guida F, et al. Laparoendoscopic single site (LESS) versus classic video-laparoscopic cholecystectomy: a randomized prospective study. *J Surg Res.* 2011;166:e109–e112.
289. Bucher P, Pugin F, Buchs NC, et al. Randomized clinical trial of laparoendoscopic single-site versus conventional laparoscopic cholecystectomy. *Br J Surg.* 2011;98:1695–1702.
290. Tsimogiannis KE, Tellis CC, Tselepis AD, et al. a-Defensins and hsCRP levels in inflammatory response of standard and laparoendoscopic single-site cholecystectomy. *Surg Endosc.* 2012;26:627–631.
291. Cao ZG, Cai W, Qin MF, et al. Randomized clinical trial of single-incision versus conventional laparoscopic cholecystectomy: short-term operative outcomes. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech.* 2011;21:311–313.
292. Phillips MS, Marks JM, Roberts K, et al. Intermediate results of a prospective randomized controlled trial of traditional fourport laparoscopic cholecystectomy versus single-incision laparoscopic cholecystectomy. *Surg Endosc.* 2012;26:1296–1303.
293. Sinan H, Demirbas S, Ozer MT, et al. Single-incision laparoscopic cholecystectomy versus laparoscopic cholecystectomy: a prospective randomized study. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech.* 2012;22:12–16.
294. Steinemann DC, Raptis DA, Lurje G, et al. Cosmesis and body image after single-port laparoscopic or conventional laparoscopic cholecystectomy: a multicenter double blinded randomised controlled trial (SPOCC-trial). *BMC Surg.* 2011;11:24–30.
295. Antoniou SA, Pointner R, Granderath FA. Single-incision laparoscopic cholecystectomy: a systematic review. *Surg Endosc.* 2011;25:367–377.
296. Markar SR, Karthikesalingam A, Thrumurthy S, et al. Singleincision laparoscopic surgery (SILS) vs. conventional multiport cholecystectomy:

- systematic review and meta-analysis. *Surg Endosc*. 2012;26:1205–1213.
297. Hao L, Liu M, Zhu H, Li Z. Single-incision Versus Conventional Laparoscopic Cholecystectomy in Patients With Uncomplicated Gallbladder Disease: A Meta-analysis. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 2012;22:487–497.
 298. Garg P, Thakur JD, Garg M, Menon GR. Single-incision laparoscopic cholecystectomy vs. conventional laparoscopic cholecystectomy: a meta-analysis of randomized controlled trials. *J Gastrointest Surg* 2012; 16: 1618–1628.
 299. Trastulli S, Cirocchi R, Desiderio J, Guarino S, Santoro A, Parisi A. Systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials comparing single-incision versus conventional laparoscopic cholecystectomy *British Journal of Surgery* 2013;100:191-208
 300. Allemann P, Schafer M, Demartines N. Critical appraisal of single port access cholecystectomy. *Br J Surg* 2010; 97:1476–1480.
 301. Qiu Z, Sun J, Pu Y, Jiang T, Cao J, Wu W. Learning curve of transumbilical single incision laparoscopic cholecystectomy (SILS): a preliminary study of 80 selected patients with benign gallbladder diseases. *World J Surg* 2011;35: 2092–2101.
 302. Fransen S, Stassen L, Bouvy N. Single incision laparoscopic cholecystectomy: a review on the complications. *J Minim Access Surg* 2012; 8: 1–5.
 303. Kravetz AJ, Iddings D, Basson MD, Kia MA. The learning curve with single-port cholecystectomy. *JLS* 2009; 13:332–336.
 304. Solomon D, Bell RL, Duffy AJ, Roberts KE. Single-port cholecystectomy: small scar, short learning curve. *Surg Endosc* 2010; 24: 2954–2957.
 305. 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.
 306. Poulakis V, Dillenburg W, Moeckel M, de Vries R, Witzsch U, Zumbe J. Laparoscopic radical prostatectomy: prospective evaluation of the learning curve. *Eur Urol*. 2005; 47(2):167-175.
 307. Leung D, Yetasook AK, Carbray J. Single-incision surgery has higher cost with equivalent pain and quality-of-life scores compared with multiple-incision laparoscopic cholecystectomy: a prospective randomized blinded comparison. *J*

- Am Coll Surg. 2012 Nov; 215(5):702-8.
308. Hall TC, Dennison AR, Bilku DK et al. Single-incision laparoscopic cholecystectomy: a systematic review. *Arch Surg.* 2012 Jul; 147(7):657-66.
 309. Strasberg SM. Avoidance of biliary injury during laparoscopic cholecystectomy. *J Hepatobiliary Pancreat Surg.* 2002; 9:543-7.
 310. Honda G, Iwanaga T, Kurata M, Watanabe F, Satoh H, Iwasaki K. The critical view of safety in laparoscopic cholecystectomy is optimized by exposing the inner layer of the subserosal layer. *J Hepatobiliary Pancreat Surg.* 2009; 16:445-9.
 311. Avgerinos C, Kelgiorgi D, Touloumis Z, et al. One thousand laparoscopic cholecystectomies in a single surgical unit using the “critical view of safety” technique. *J Gastrointest Surg* 2009; 13:498-503.
 312. Heistermann HP, Tobusch A, Palmes D. Prevention of bile duct injuries after laparoscopic cholecystectomy. “The critical view of safety”. *Zentralblatt fur Chirurgie* 2006; 131:460-465.
 313. Yegiyants S, Collins JC, Yegiyants S, Collins JC. Operative strategy can reduce the incidence of major bile duct injury in laparoscopic cholecystectomy. *Am Surg* 2008; 74:985-957.
 314. Auyang ED, Hungness ES, Vaziri K, et al. Natural orifice transluminal endoscopic surgery (NOTES): dissection for the critical view of safety during transcolonic cholecystectomy. *Surg Endosc* 2009; 23:1117-1118.
 315. Wauben LS, Goossens RH, van Eijk DJ, et al. Evaluation of protocol uniformity concerning laparoscopic cholecystectomy in the Netherlands. *World J Surg* 2008; 32:613-620.
 316. Gallstone disease (Galsteenziekte) 2007. Dutch Society of Surgery. Available at: <http://nvvh.artsennet.nl/richtlijnen/Bestaande-richtlijnen.htm> [in Dutch]. Accessed January 27, 2010.
 317. Sajid MS, Ladwa N, Kalra L et al. Single-incision laparoscopic cholecystectomy versus conventional laparoscopic cholecystectomy: meta-analysis and systematic review of randomized controlled trials. *World J Surg.* 2012 Nov; 36(11):2644-53.
 318. Song T, Liao B, Liu J et al. Single-incision versus conventional laparoscopic cholecystectomy: a systematic review of available data. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech.* 2012 Aug; 22(4):e190-6.

319. Gracia D. La deliberación moral: el método de la ética clínica. *Med Clin*. 2001; 117(1):18-23.
320. Rawlings A, Hodgett SE, Matthews BD, et al. Single-Incision Laparoscopic Cholecystectomy: Initial Experience with Critical View of Safety Dissection and Routine Intraoperative Cholangiography. *J Am Coll Surg*. 2010; 211:1–7.
321. Navarra G, La Malfa G, Bartolotta G, Currò G. The invisible cholecystectomy: a different way. *Surg Endosc*. 2008 Sep;22(9):2103.
322. Ersin S, Firat O, Sozbilen M. Single-incision laparoscopic cholecystectomy: is it more than a challenge?. *Surg Endosc*. 2010 Jan;24(1):68-71.
323. Kuon Lee S, You YK, Park JH, Kim HJ, Lee KK, Kim DG. Single-port transumbilical laparoscopic cholecystectomy: a preliminary study in 37 patients with gallbladder disease. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*. 2009 Aug;19(4):495-9.
324. Langwieler TE, Nimmesgern T, Back M. Single-port access in laparoscopic cholecystectomy. *Surg Endosc*. 2009 May;23(5):1138-41.
325. Zhu JF, Hu H, Ma YZ, Xu MZ. Totally transumbilical endoscopic cholecystectomy without visible abdominal scar using improved instruments. *Surg Endosc*. 2009 Aug;23(8):1781-4.
326. Podolsky ER, Curcillo PG II. Reduced-port surgery: preservation of the critical view in single-port-access cholecystectomy. *Surg Endosc* 2010; 24:3038–3043.
327. Gumbs AA, El Rassi Z, Chouillard EK. Laparoendoscopic single-site cholecystectomy: using a gelport device. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*. 2011 Dec;21(6):e306-7.
328. Raakow R, Jacob DA. Single-Incision Cholecystectomy in about 200 Patients. *Minim Invasive Surg*. 2011;2011:915735.
329. Feinberg EJ, Agaba E, Feinberg ML et al. Single-incision laparoscopic cholecystectomy learning curve experience seen in a single institution. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*. 2012 Apr;22(2):114-7.
330. Chang SK, Tan SS, Kok YO. Early experience in single-site laparoscopic cholecystectomy. *Singapore Med J*. 2012 Jun;53(6):377-80.
331. Pisanu A, Reccia I, Porceddu G, Uccheddu A. Meta-analysis of prospective randomized studies comparing single-incision laparoscopic cholecystectomy (SILC) and conventional multiport laparoscopic cholecystectomy (CMLC). *J Gastrointest Surg*. 2012 Sep;16(9):1790-801. doi: 10.1007/s11605-012-1956-9.

Epub 2012 Jul 6. Review.

332. Wu XS, Shi LB, Gu J, Dong P, Lu JH, Li ML, Mu JS, Wu WG, Yang JH, Ding QC, Zhang L, Liu YB. Single-incision laparoscopic cholecystectomy versus multi-incision laparoscopic cholecystectomy: a meta-analysis of randomized clinical trials. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*. 2013 Mar;23(3):183-91. doi: 10.1089/lap.2012.0189. Epub 2012 Dec 12.
333. Geng L, Sun C, Bai J. Single incision versus conventional laparoscopic cholecystectomy outcomes: a meta-analysis of randomized controlled trials. *PLoS One*. 2013 Oct 2;8(10):e76530. doi: 10.1371/journal.pone.0076530. eCollection 2013.
334. 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 Feb;79(2):89-94.