

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**ESCUELA DE POSTGRADO**



**“DIAGNÓSTICO Y MANEJO DE LAS LESIONES IATROGÉNICAS DE LA VÍA  
BILIAR EN COLECISTECTOMÍA VIDEOLAPAROSCÓPICA, UNA REVISIÓN DE LA  
LITERATURA”**

**PRESENTADO POR:**

**EMILIA BEATRIZ MELÉNDEZ ALVAREZ**

**CLAUDIA MARCELA ROMÁN GARCÍA**

**PARA OPTAR AL GRADO DE: ESPECIALISTA EN CIRUGÍA GENERAL**

**ASESOR:**

**DR. EDWARD ALEXANDER HERRERA RODRIGUEZ ALFARO**

**SAN SALVADOR MARZO DE 2023**

## TABLA DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN .....	i
I. OBJETIVOS .....	ii
OBJETIVO GENERAL .....	ii
OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	ii
II. GLOSARIO DE TÉRMINOS Y ABREVIATURAS .....	iii
III. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA DE SALUD .....	1
<b>1. Anatomía quirúrgica de la vía biliar y sus variantes.</b> .....	1
<b>2. Clasificación de las lesiones de la vía biliar.</b> .....	6
1) Características anatómicas de la lesión: .....	10
2) Tiempo de detección de la lesión .....	10
3) Mecanismo de la lesión .....	11
<b>3. Estadísticas de las lesiones de la vía biliar.</b> .....	12
IV. DESCRIPCIÓN DE LAS INTERVENCIONES Y LAS ACTIVIDADES .....	15
<b>4. Diagnóstico de las lesiones de la vía biliar.</b> .....	15
<b>5. Tratamiento de las lesiones de la vía biliar - no quirúrgico</b> .....	20
<b>6- Tratamiento de las lesiones de la vía biliar - reconstrucción quirúrgica</b> .....	22
V. ROLES POR NIVEL DE ATENCIÓN .....	26
VI. CONCLUSIONES .....	27
VII. RECOMENDACIONES .....	28
VIII. ANEXOS .....	29
IX. BIBLIOGRAFÍA .....	32

# INTRODUCCIÓN

Las lesiones de la vía biliar pueden ocurrir en diferentes cirugías y no solo en las que involucran la vía biliar específicamente, es así como en algunas cirugías que pueden ocurrir con mayor frecuencia este tipo de lesiones: cirugía biliar, cirugía hepática, cirugías de hipertensión portal; cirugía pancreática y cirugía gástrica.<sup>1</sup>

La cirugía más frecuente que involucra el conducto biliar es la colecistectomía, que se practica desde hace aproximadamente treinta años y las complicaciones que involucran el conducto biliar rondan desde 0.2 - 2.9% e intervienen factores como colecistitis aguda, vesícula biliar escleroatrófica, variantes anatómicas en el conducto biliar y la curva de aprendizaje de los cirujanos <sup>2</sup>.

El pronóstico de los pacientes con lesiones en el conducto biliar está muy relacionado con las condiciones clínicas y el tiempo entre la identificación de la lesión y el tratamiento quirúrgico <sup>2</sup>

Existen varias clasificaciones basados en la localización de la lesión del conducto biliar y/o su gravedad, lesiones asociadas a otros órganos o que involucren el conducto cístico.  
<sup>4</sup>

La evidencia actual ha demostrado que el éxito de la cirugía de la reparación definitiva del conducto biliar posterior a una lesión de la vía biliar se basa en la evaluación preoperatoria precisa del tipo de lesión, selección del procedimiento quirúrgico apropiado y métodos de reparación razonables para cada caso en específico.<sup>5</sup>

Por lo antes descrito la información suficiente para conocer, clasificar, diagnosticar y tratar las lesiones de las vías biliares es crucial para todos los cirujanos, especialmente de los que se encuentran en formación.

# I. OBJETIVOS

## OBJETIVO GENERAL

Determinar el manejo adecuado de las lesiones quirúrgicas iatrogénicas de la vía biliar en pacientes sometidos a colecistectomía por videolaparoscopia.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer las lesiones de la vía biliar más frecuentes durante una colecistectomía por videolaparoscopia.
- Describir los diferentes métodos diagnósticos de las lesiones de la vía biliar transoperatorias y postoperatorias en una colecistectomía por videolaparoscopia.
- Describir las diferentes técnicas quirúrgicas utilizadas en el manejo de las lesiones iatrogénicas de la vía biliar durante una colecistectomía por videolaparoscopia.

## II. GLOSARIO DE TÉRMINOS Y ABREVIATURAS

LVB. Lesión de la Vía Biliar

CHC. Conducto hepático común

CHD. conducto hepático derecho

CBD. conducto biliar común

CBP. conducto biliar principal

CA. arteria cística

ADH. arteria hepática derecha

BDI. lesión del conducto biliar

CVS. visión crítica de strasberg

CL. Colectomía laparoscópica

VBNP. vía biliar no principal

FC colangiografía fluorescente

ICG verde indocianina

### III. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA DE SALUD

#### 1. Anatomía quirúrgica de la vía biliar y sus variantes.

Al final de la cuarta semana de vida intrauterina, las células del endodermo de la porción media de la yema duodenal crecen en el mesenterio ventral formando la yema hepática. La yema hepática se divide en las partes derecha e izquierda, a partir de las cuales se forman los lóbulos hepáticos. Los conductos biliares, los conductos hepáticos y el colédoco se originan en la pared del endodermo superior del brote hepático, la vesícula biliar y el conducto cístico se originan en la pared del endodermo inferior del conducto hepático. En la quinta semana, el hígado comienza a secretar la bilis. <sup>33</sup>

El sistema biliar extrahepático está formado por el conducto hepático común (CHD) formado por la unión de los conductos hepáticos derecho e izquierdo, que son formados asu vez por la unión de los conductos segmentarios; la vesícula biliar, el conducto cístico y el conducto biliar común (CBD) que Está formado por la unión de los conductos cístico y hepático común. El CBD se une al conducto pancreático principal y entra en la papila mayor de la parte descendente del duodeno.

El conducto biliar principal, cuyo diámetro medio es de aproximadamente 6 mm, se divide en dos porciones: la superior se denomina conducto hepático común y se sitúa por encima del conducto cístico, que se une a él para formar la porción inferior, el conducto biliar común. (CBD). El conducto común discurre hacia abajo anterior a la vena porta, en el borde libre del epiplón menor; se aplica muy de cerca a la arteria hepática, que discurre hacia arriba por su izquierda, dando lugar a la rama derecha de la arteria hepática, que cruza el conducto biliar principal por lo general en la parte posterior, aunque en aproximadamente el 20% de los casos lo cruza en la parte anterior.

## **TRIANGULO DE CALOT**

El conducto hepático común constituye el borde izquierdo del triángulo de Calot, cuyas otras esquinas se describieron originalmente como el conducto cístico por debajo y la arteria cística por encima.

La definición de trabajo comúnmente aceptada del triángulo de Calot reconoce, la superficie inferior del lóbulo derecho del hígado como el borde superior y el conducto cístico como el borde inferior.

La unión entre el conducto cístico y el conducto hepático común puede localizarse a varios niveles.

En su porción extrahepática inferior, el colédoco atraviesa la cara posterior del páncreas. La porción retropancreática del colédoco se acerca oblicuamente a la segunda porción del duodeno, acompañada por la parte terminal del conducto pancreático de Wirsung.

### **1.1 Variantes anatómicas de la vesícula biliar.**

La anomalía más común de las variantes anatómicas de la vesícula biliar representa el 18%, es el "gorro frigio" que ocurre comúnmente en mujeres. Esta variante de la estructura de la vesícula biliar es causada por un plegamiento de un tabique entre el cuerpo y el fondo de la vesícula biliar.

Las otras variaciones de forma de la vesícula biliar son:

- la vesícula biliar bilobada (asintomática)
- la vesícula biliar en reloj de arena (asintomática en adultos, pero puede ser la causa de la colecistitis crónica en niños)
- el divertículo de la vesícula biliar (clínicamente asintomático, pero puede conducir a la colelitiasis con la colecistitis aguda, incluso con la perforación de la pared de la vesícula biliar)
- la bolsa de Hartmann - la variante particular del divertículo, ubicado en el infundíbulo o el cuello de la vesícula biliar
- la vesícula biliar rudimentaria (puede ser el causa de la colecistitis crónica y fibrosis en adultos).

## **1.2 Variantes anatómicas del conducto cístico y conductos hepáticos.**

Las anomalías biliares, incluidas las variaciones anatómicas de los conductos biliares y el riego sanguíneo arterial, suelen ser asintomáticas y se reconocen intraoperatoriamente.<sup>33</sup>

En 1975, Jesipowicz et al. describieron tres tipos básicos de inserción del conducto cístico con el conducto colédoco:

- Alta (4,5%)
- Media (88%)
- Baja (7,5%)

La inserción alta, el conducto cístico drena en los conductos hepáticos derecho, izquierdo o común, justo debajo de la unión de los conductos hepáticos. Este tipo es técnicamente difícil durante un procedimiento quirúrgico, durante la preparación de la porción terminal del conducto cístico acompañada por la reacción inflamatoria.

En el tipo de inserción media, el conducto cístico llega hasta la parte supraduodenal del tracto biliar principal. En estos casos es visible y relativamente fácil para la disección. Sólo estos casos, en los que el conducto cístico se abre en la cara posterior o izquierda del conducto colédoco (5,5% de los casos) pueden ser causa de dificultades.

La apertura baja es difícil durante los procedimientos quirúrgicos; en estos casos, el conducto cístico discurre paralelo a la CHD a lo largo de la distancia. Con frecuencia, estos conductos están conectados por el tejido conectivo. La disección del conducto cístico de la porción supraduodenal de la vía biliar principal es muy difícil. El sangrado de múltiples vasos pequeños reduce el área quirúrgica visible y puede ser una causa indirecta de la lesión del colédoco y de la pared duodenal.

Conociendo las variantes en la inserción también es importante conocer el recorrido en longitud por eso en 1976, Benson y Page, describieron cinco variantes anatómicas esenciales, para un cirujano de las vías biliares en cuanto a la longitud, el trayecto y la inserción del conducto cístico en el conducto hepático común; según los autores, el trayecto del conducto cístico puede ser:



- Paralelo (15%)
- Espiral (8%) en relación con el conducto hepático común.

Según Kocoñ, el conducto cístico se une al conducto hepático común en un ángulo agudo (87%), un ángulo recto (9,2%) o corre en espiral alrededor del conducto colédoco(3,7%).

El conducto cístico se abre con mayor frecuencia:

- En la pared derecha del (72,2 %)
- En la pared posterior derecha (13 %)
- En la pared posterior izquierda (1,8 %)

### **1.3 Variantes en el suministro de sangre arterial de la vesícula biliar y el conducto cístico.**

La vesícula biliar y el conducto cístico son irrigados por la arteria cística. La arteria cística suele surgir como una sola rama de la arteria hepática derecha, rama derecha de la arteria hepática propia, dentro del triángulo hepatocístico.

El triángulo hepatocístico está formado por:

- Medialmente por: el conducto hepático común
- Lateralmente: el conducto cístico
- Superiormente: margen inferior del lóbulo derecho del hígado.

En aproximadamente el 80% de los casos, la arteria cística (AC) surge de la arteria hepática derecha dentro del triángulo hepatocístico. La arteria cística puede surgir de la arteria hepática derecha proximal o de la arteria hepática común y puede correr cerca del conducto hepático, tal y como se representa en la tabla, que puede lesionarse cuando se liga la arteria.

### **Incidencia del origen de la arteria cística <sup>33</sup>**

<b>origen de la arteria</b>	<b>incidencia</b>
Arteria hepática derecha	80 %
Arteria hepática izquierda	5.9%
Arteria hepática propia	11.5%
Arteria hepática común	3.8%
Arteria pancreatoduodenal superior	0.15 %
Arteria mesenterica superior	0.9%
Tronco celiaco	0.3%

## 2. Clasificación de las lesiones de la vía biliar.

Los sistemas de clasificación que se basan esencialmente en la localización de la lesión biliar incluyen la primera clasificación publicada por Bismuth en 1982, seguida de la de Strasberg propuesta en 1995 y otros sistemas de clasificación publicados por McMahon, Bergman, Neuhaus y Csendes. Por el contrario, los sistemas de clasificación que integran las lesiones vasculares en la descripción de las LVB son la clasificación de StewartWay publicada en 2007, la clasificación de Hannover, la propuesta por Lau et al, y más recientemente la clasificación ATOM (Anatomic, Time Of Detection, Mechanism) publicada por la Asociación Europea de Cirugía Endoscópica (EAES) en 2013.<sup>10</sup>

Clínicamente, las LVB a menudo se agrupan en lesiones menores o mayores. Las LVB menores incluyen lesiones causadas por quemaduras por electrocauterio o un corte parcial por disección cortante con cizalla y no están asociadas con pérdida de tejido. Por lo general, estas lesiones se pueden reparar principalmente con suturas y la colocación de drenajes abdominales en el área. Por el contrario, las BDI mayores (es decir, Strasberg E) se asocian con pérdida de tejido (el colédoco se corta y secciona) y requieren una reconstrucción compleja como una hepaticoyeyunostomía en Y de Roux.<sup>10</sup>

### 2.1 Clasificación de Bismuth.

La primera clasificación descrita para LVB. Es simple y está basada en la localización de la lesión en la vía biliar. Es ventajosa para determinar el pronóstico posterior al reparo, incluye 5 tipos según la distancia de la bifurcación, nivel de la lesión, compromiso de la bifurcación, lesión del conducto hepático derecho.

<b>Tabla . Clasificación de Bismuth de LVB. (art strasberg)</b>	
Tipo I	CHC y colédoco >2cm de la bifurcación
Tipo II	CHC <2cm de la bifurcación
Tipo III	Lesión en la confluencia sin destrucción de esta
Tipo IV	Lesión que destruye la confluencia
Tipo v	Lesión en CHC en variantes aberrantes de drenaje

## 2.2 Clasificación de Strasberg.

Es una modificación de la clasificación de Bismuth, sin embargo permite la diferenciación entre una pequeña lesión o lesiones más graves durante una colecistectomía laparoscópica descritas en los tipos A-D. EL tipo E es un análogo de la clasificación de Bismuth. Una de las desventajas de esta clasificación es que no describe lesiones vasculares asociadas, por lo tanto no demuestra de manera específica una asociación entre una lesión definida y la resección de segmento hepático.<sup>20</sup>

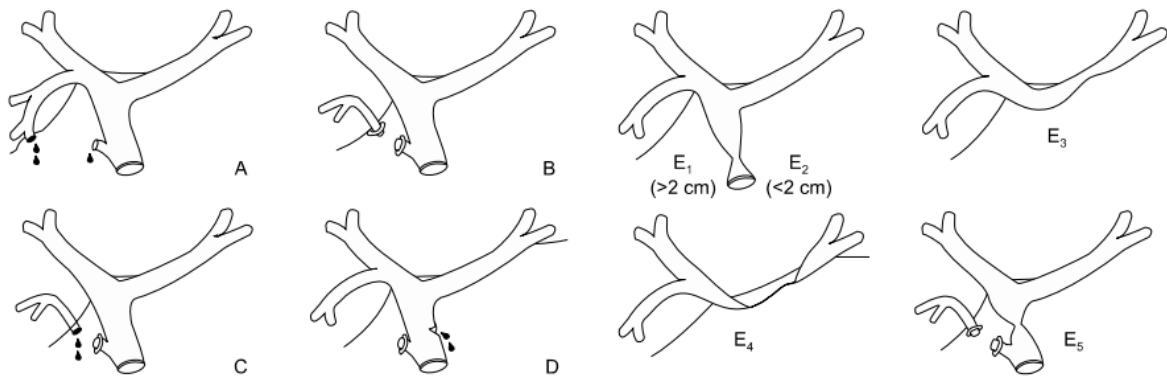


Fig . Clasificación de Strasberg de LVB.<sup>20</sup>

## 2.3 Clasificación de McMahon.

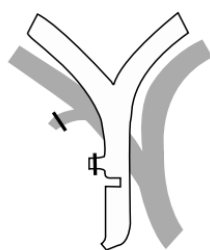
Clínicamente, las LVB a menudo se agrupan en lesiones menores o mayores según el porcentaje del diámetro de la lesión. (Tabla) Las LVB menores incluyen lesiones causadas por quemaduras por electrocauterio o un corte parcial por disección cortante con cizalla y no están asociadas con pérdida de tejido. Por lo general, estas lesiones se pueden reparar principalmente con suturas y la colocación de drenaje externo de la vía biliar. Por el contrario, las LVB mayores (es decir, Strasberg E) se asocian con pérdida de tejido (el colédoco se corta y secciona) y requieren una reconstrucción compleja como una hepaticoyeyunostomía en Y de Roux.<sup>20</sup>

<b>Tabla . Definición de lesiones mayores y menores de la vía biliar <sup>20</sup></b>	
LVB mayor (al menos una de las siguientes)	Laceración >25% diámetro del conducto biliar
	Transección del conducto hepático común
	Desarrollo de constricción del conducto biliar
LVB menor	Laceración del CHC de <25% del diámetro
	Laceración de la unión del CHC y conducto cístico

## 2.4 Clasificación de Stewart-Way.

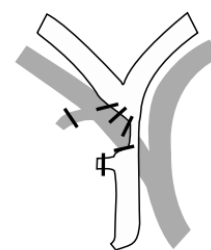
Existen 4 clases e incluye además de la localización de la lesión de la vía biliar, la lesión vascular asociada.

Clase I. Lesión ocurre cuando el colédoco es confundido por el cístico. Error es reconocido antes de la sección.



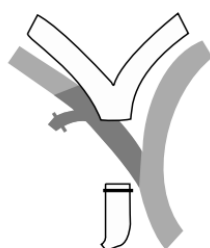
Class I

Clase II. Lesión en el CHC por cauterio o clips utilizados demasiado cerca de este.

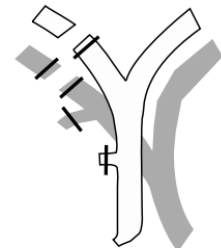


Class II

Clase III. Es la más frecuente, cuando el colédoco es confundido por el cístico y se secciona parte de este.



Class III

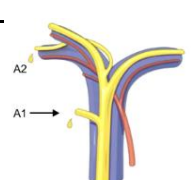
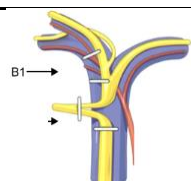
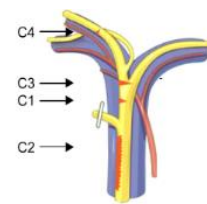
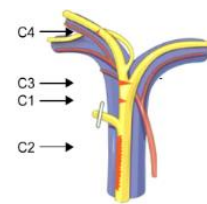
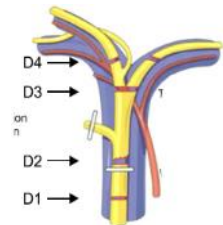


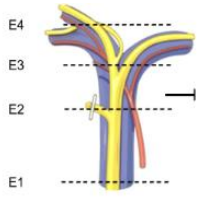
Class IV

Clase IV. Lesiones que comprometen el conducto hepático derecho por confusión por el cístico o durante la disección es lesionado. <sup>20</sup>

## 2.5 Clasificación de Hannover

Describe 21 patrones de LVB. Una de las ventajas de esta clasificación es el alto nivel de significancia estadística para demostrar la asociación entre el patrón de lesión y el tratamiento de elección específico. <sup>20</sup>

<b>Tabla . Clasificación de Hannover de LVB.</b>		
Tipo A: Fuga biliar periférica 	A1	Fuga del conducto cístico
	A2	Fuga en el lecho vesicular
Tipo B: Estenosis de vía biliar principal sin lesión 	B1	Incompleto
	B2	Completo
Tipo C: Lesión tangencial del conducto biliar principal 	C1	Lesión puntiforme pequeña, <5mm
	C2	Lesión extensa <5mm por debajo de la bifurcación
	C3	Lesión extensa a nivel de la bifurcación
	C4	Lesión extensa arriba de la bifurcación
		Lesión vascular asociada: d. arteria hepática derecha s. arteria hepática izquierda p. arteria hepática propia com. arteria hepática común c. arteria cística pv. vena porta
Tipo D: Transección completa de conducto biliar 	D1	Sin defecto, por debajo de la bifurcación
	D2	Con defecto, por debajo de la bifurcación
	D3	A nivel de la bifurcación hepática
	D4	Arriba de la bifurcación hepática
		Lesión vascular asociada: d. arteria hepática derecha s. arteria hepática izquierda

		p. arteria hepática propia com. arteria hepática común c. arteria cística pv. vena porta
Tipo E: Constricción en la vía biliar principal		E1 Conducto biliar principal <5mm
		E2 Conducto biliar principal longitudinal >5mm
		E3 Bifurcación hepática
		E4 Conducto hepático derecho

## 2.6 Clasificación de ATOM.

Es una clasificación compuesta que reúne criterios de 15 diferentes clasificaciones que divide las LVB en tres diferentes categorías (ATOM: *anatomic, time of detection, mechanism*).

### 1) Características anatómicas de la lesión:

- El nivel de la lesión en el árbol biliar. Puede ser el conducto biliar principal (CBP), 1: >2cm de la confluencia, 2: <2cm de la confluencia, 3: lesión de la confluencia sin destruirla, 4: destrucción de la confluencia, 5: lesión aislada de CHD o CHI sin lesión de la confluencia, 6: lesión aislada de un segmento biliar, y la vía biliar no principal (VBNP).
- El tipo y extensión de la lesión. Describe si la lesión inicial fue oclusión (clip) o dividido (sección) y fuga de bilis. Además de la extensión circunferencial o longitud de la lesión en el árbol biliar.
- Lesión hepatovascular asociada. Se define como lesión de tanto del conducto biliar como del vaso más cercano.

### 2) Tiempo de detección de la lesión

Se divide en temprano (E) o tardío (L). Temprano a su vez puede ser intraoperatorio (Ei) o inmediatamente postoperatorio (Ep). Pulitano et al. definieron hasta 7 días como detección temprana debido a las implicaciones terapéuticas en lesiones vasculares concomitantes.

3) Mecanismo de la lesión

Puede ser clasificado como Mecánico (Me) o derivado de energía (ED)

<b>Anatomical characteristics</b>						<b>Time of detection</b>			<b>Mechanism</b>		
Anatomic level	Type and extent of injury					Vasculobiliary injury (yes=VBI+) and name of injured vessel (RHA, LHA, CHA, PV, MV); (no = VBI-)	Ei (de visu, bile leak, IOC)	Ep	L	Me	ED
	occlusion		division								
	C	P*	C	P*	LS**						
MBD											
1											
2											
3											
4											
5											
6											
NMBD											



### 3. Estadísticas de las lesiones de la vía biliar.

La lesión del conducto biliar (BDI) es una lesión rara pero complicaciones muy graves del CP, con una incidencia del 0,3%-0,7% y un impacto significativo en la calidad de vida y la supervivencia general.<sup>29</sup>

La lesión del conducto biliar es una complicación devastadora después de la colecistectomía. Después del manejo inicial de BDI, los pacientes continúan en riesgo de complicaciones tardías que incluyen estenosis anastomóticas, colangitis recurrente y cirrosis biliar secundaria.<sup>11</sup>

Con aproximadamente 750 000 colecistectomías realizadas anualmente en los Estados Unidos, se estima que 2500 pacientes por año se verán afectados por una lesión del conductobiliar.<sup>11</sup>

La gravedad de la lesión del conducto biliar varía desde una fuga relativamente simple del conducto cístico o la superficie del hígado hasta la sección completa o incluso la resección de uno o más conductos biliares, a veces acompañada de lesiones vasculares, que afectan principalmente a la arteria hepática derecha y la vena porta.<sup>11</sup>

La evolución de las lesiones de los conductos biliares ha sido dinámica a lo largo del tiempo con aumentos significativos pues aunque se aceptaba que la tasa de lesión biliar grave era inferior al 0,3% en la era de la cirugía abierta esto aumentó hasta un 1,5 % en la primera experiencia laparoscópica. A medida que los cirujanos adquieren más experiencia con la cirugía laparoscópica y la mejora de la tecnología ha permitido una mejor visualización, las series modernas informan una incidencia basada en la población de 0,08 % a 0,12% para lesiones graves y una tasa de 1,5% para todas las lesiones.<sup>9</sup>

La tasa de lesión biliar se asoció inicialmente con un efecto de "curva de aprendizaje". Como la colecistectomía laparoscópica ha suplantado a la colecistectomía abierta como el enfoque más común, se cree que la inexperiencia de este operador contribuye menos a la tasa actual de lesiones. Hay una serie de factores de riesgo que hacen que la colecistectomía sea más desafiante. Estos factores pueden estar relacionados con el paciente, relacionados con la enfermedad o extrínsecos.<sup>9</sup>

### **Los factores relacionados con el paciente.**

Incluyen anatomía aberrante, sexo masculino, diámetro abdominal, operaciones previas y edad avanzada. La obesidad y las deformidades esqueléticas pueden hacer que la exposición sea más desafiante.

Los hígados esteatósicos pueden ser rígidos y frágiles, o ambos, y pueden limitar la retracción y la visualización. Las vesículas biliares intrahepáticas pueden limitar la capacidad del cirujano para aplicar la tensión adecuada en el conducto cístico y conducir a una exposición inadecuada.

Las anomalías congénitas pueden asociarse con inserciones aberrantes del conducto cístico y dificultar la identificación de estructuras clave. La anatomía aberrante es un factor de riesgo bien descrito para la lesión biliar, siendo un conducto hepático derecho aberrante la anomalía más común asociada con la lesión. Las lesiones de estos conductos derechos aberrantes pueden pasar desapercibidas porque pueden ser asintomáticas. Sin embargo, es importante señalar que la mayoría de las lesiones de los conductos biliares ocurren en el contexto de la anatomía biliar estándar. <sup>9</sup>

### **Los factores de riesgo relacionados con la enfermedad.**

Incluyen la gravedad de la inflamación, la hemorragia y la presencia de absceso. La presencia de colecistitis aguda se ha asociado con una tasa 2 a 3 veces mayor de lesión biliar en comparación con los casos electivos. disección difícil y, en ocasiones, imposible. <sup>9</sup>

### **Factores extrínsecos.**

Aumentan el riesgo y se incluyen ejemplos como: fallas en el equipo, distracciones en el quirófano, estado físico o salud del personal, capacitación del personal operativo.

Los clips pueden deslizarse o colocarse demasiado proximales en el conducto biliar común, lo que provoca una estrangulación posterior. La lesión térmica involuntaria del conducto biliar común puede no causar una lesión inmediata, pero puede provocar una estenosis tardía. La ruptura del aislamiento en el equipo laparoscópico puede provocar arcos eléctricos no deseados y lesiones posteriores en los tejidos adyacentes.

La tasa general de BDI oscilaba entre el 0,32 y el 0,52 %. Las lesiones mayores y menores y han demostrado una prevalencia del 0,28% para lesiones mayores y del 0,46% para fugas biliares (en general, 0,74%). <sup>10</sup>

Se puede esperar una mayor incidencia de lesión del conducto biliar en casos de inflamación (aguda o crónica) o colecistectomía de emergencia. Según la base de datos de GallRiks, los pacientes con cáncer en el momento de la cirugía o con antecedentes positivos de cáncer tienen un mayor riesgo de BDI (odds ratio, OR: 1,23 y 1,34, respectivamente), que puede reducirse mediante la realización de colangiografía intraoperatoria. <sup>10</sup>

## IV. DESCRIPCIÓN DE LAS INTERVENCIONES Y LAS ACTIVIDADES

### 4. Diagnóstico de las lesiones de la vía biliar.

teniendo en cuenta que la visión crítica de Strasberg se compone de tres pasos críticos:

1. La visualización del triángulo hepatocístico sin exposición del conducto biliar común
2. La exposición de la parte inferior de la vesícula biliar y su separación del lecho hepático
3. La visualización de solo 2 estructuras que ingresan a la vesícula biliar: el conducto y la arteria císticos.<sup>10</sup>

La descripción y un diagnóstico integrados de la BDI son esenciales para elegir el manejo más adecuado, que depende del momento de la detección, la extensión de las lesiones de la vía biliar y vasculares, y el mecanismo subyacente. Estos aspectos deben incluirse en la evaluación diagnóstica utilizando una clasificación adecuada y específica.<sup>10</sup>

Cualquier anomalía anatómica o hallazgos inusuales deben ser descritos, incluyendo:

- Drenaje de bilis de un lugar que no sea la vesícula biliar
- Drenaje biliar de una estructura tubular – Una segunda arteria cística o arteria grande posterior al conducto cístico
- Un conducto cístico corto – Un conducto biliar que puede rastrearse hasta el duodeno – Hemorragia o inflamación graves

Hasta la fecha, todavía no hay consenso sobre una clasificación de "estándar de oro" para las lesiones de la vía biliar, pero existen algunos sistemas de clasificación ampliamente adoptados. Cada clasificación tiene ventajas e inconvenientes, ya que todas carecen de la estandarización de una nomenclatura común.<sup>10</sup>

Pero el diagnóstico de la lesión no solo se basa en la clínica intraoperatoria o postoperatoria, también existen otros métodos de evaluación ante la sospecha de una lesión a la vía biliar extrahepática, sin embargo también dependen de la experiencia del cirujano para realizarlas ante la sospecha de lesión.

Siempre que se realice una técnica de imagen del tracto biliar intraoperatoria, estos hallazgos también deben informarse y las imágenes de la colangiografía deben incluirse en el informe. En particular, se debe especificar lo siguiente:

- Fracaso para opacificar el conducto hepático proximal o el conducto cístico
- Identificación de un conducto biliar extra, un conducto biliar aberrante o conducto de Luschka
- Anomalías ductales: cístico ancho (que puede ser el colédoco), colédoco accesorio, segundo cístico (que puede ser el colédoco) e infundíbulo vesicular anormal que puede indicar que se disecó el colédoco. <sup>10</sup>

Para ayudar en la detección y clasificación intraoperatoria de lesión del conducto biliar, se pueden usar varios complementos, como la ecografía intraoperatoria, colangiografía intraoperatoria. También se puede considerar la conversión a cirugía abierta, las tasas de conversión que varían del 23 al 71%. Sin embargo, no se recomienda la conversión a cirugía abierta si el cirujano tiene suficiente experiencia en cirugía mínimamente invasiva para manejar lesiones de la vía biliar por laparoscopia.

#### **4.1. Evaluación transquirúrgica: colangiografía fluorescente (FC)**

Es un enfoque novedoso que ofrece imágenes intraoperatorias en tiempo real de la anatomía biliar. El primer uso intraoperatorio de FC en humanos fue descrito por Ishizawa et al en 2010. El método consiste en la administración de verde de indocianina (ICG) por inyección intrabiliar o inyección intravenosa 30 minutos antes de la cirugía. ICG se une a las proteínas presentes en la bilis y se excreta exclusivamente por el hígado cuando se administra por vía intravenosa. La excitación del ICG unido a proteínas por la luz infrarroja cercana hace que emita fluorescencia, delineando así los componentes del sistema biliar para el cirujano. La fluorescencia y la formación de imágenes se logran a través de un sistema que consta de una pequeña unidad de control, una cámara de dispositivo acoplado por carga, una fuente de luz de xenón y un laparoscopio de 10 mm que contiene lentes con recubrimiento especial que transmiten luz infrarroja cercana.

La ICG FC es un procedimiento seguro y eficaz que permite la visualización en tiempo real del sistema biliar. Por estas razones, este novedoso procedimiento puede

convertirse en una práctica estándar para prevenir BDI durante la CL. Además, la técnica puede reemplazar a la CR ya que permite una identificación más precisa y menos invasiva de la vía biliar extrahepática, lo que reduce el tiempo operatorio, los costos médicos y las principales complicaciones posoperatorias.

Las lesiones biliares deben sospecharse y diagnosticarse lo antes posible en pacientes que no se recuperan rápidamente después de una colecistectomía laparoscópica. El diagnóstico postoperatorio se basa en la evaluación de signos y síntomas, pruebas de laboratorio y estudios de imagen.

Las quejas más frecuentes de los pacientes son dolor abdominal persistente, distensión abdominal, náuseas y/o vómitos, fiebre e ictericia.

Los dos escenarios clínicos más frecuentes son la fuga de bilis y la obstrucción del conducto biliar. En pacientes con una fuga de bilis, un signo visible temprano es la presencia de bilis del drenaje o de la incisión quirúrgica. Si no se drena la región subhepática, se puede desarrollar una acumulación de bilis perihepática (biloma), un absceso o una peritonitis biliar con los signos clínicos correspondientes.

### **Pruebas bioquímicas para el diagnóstico de Lesiones de la vía Biliar.**

Niveles séricos de bilirrubina directa e indirecta, aspartato aminotransferasa (AST), alanina aminotransferasa (ALT), la fosfatasa alcalina (ALP), la gamma-glutamil transpeptidasa (GGT) y la albúmina, así como un hemograma completo (CBC), generalmente se miden para diagnosticar BDI iatrogénica.

Los biomarcadores, como la proteína C reactiva (PCR), la procalcitonina (PCT) y el lactato sérico, pueden ayudar a evaluar la gravedad de la inflamación o la sepsis y proporcionar una línea de base para seguir la respuesta terapéutica. Los niveles de PCT, CRP y lactato también se pueden usar para predecir la progresión fatal en pacientes sépticos y se asocian con malos resultados y aumento de la mortalidad.

## 4.2. Evaluación posquirúrgica: modalidades de imagen Invasivas y no invasivas.

Los métodos invasivos incluyen colangiopancreatografía retrógrada endoscópica (ERCP), colangiografía transhepática percutánea (PTC), ultrasonografía endoscópica (EUS), ultrasonografía intraductal (IDUS) y tomografía de coherencia óptica.

Los métodos de imagen no invasivos incluyen ultrasonografía (US), colangiografía por tomografía computarizada (TC) intravenosa, colangiografía por TC con contraste oral, colangiografía por RM con contraste intravenoso (c-MRC) y colangiografía por RM (MRC).<sup>33</sup>

**La TC multidetector (MDCT)** es una técnica de imagen precisa y útil para la evaluación de enfermedades biliares. MDCT ofrece información detallada sobre el árbol biliar y las estructuras circundantes; sin embargo, las desventajas incluyen radiación ionizante y reacciones adversas a los materiales de contraste intravenosos. Se han evaluado la colangiografía por TC intravenosa y la colangiografía por TC con medio de contraste oral para la visualización del árbol biliar. Junto con la MDCT, estos métodos son técnicas de imagen precisas y útiles para la evaluación de la anatomía del conducto biliar.

**La resonancia magnética** es una herramienta de imagen no invasiva confiable, que está comúnmente disponible, para el diagnóstico y evaluación prequirúrgica de enfermedades de las vías biliares. La resonancia magnética tiene muchas ventajas sobre otras modalidades: Es completamente no invasiva, no requiere exposición a radiación ionizante y no causa molestias al paciente. No requiere técnicos expertos con habilidades técnicas sofisticadas. Por lo tanto, la resonancia magnética se ha convertido en una importante herramienta de diagnóstico para las enfermedades de las vías biliares. En particular, MRC no utiliza medio de contraste, lo que evita la posibilidad de reacciones adversas. Por lo tanto, la MRC es una herramienta de diagnóstico por imágenes común, no invasiva y fiable para la evaluación prequirúrgica del árbol de las vías biliares y se ha convertido en una importante herramienta de diagnóstico para las enfermedades de las vías biliares. Sin embargo, desde el punto de vista de la resolución espacial, la colangiografía por TC permitió una visualización significativamente mejor que la MRC.

**c-MRC** apareció hace relativamente poco tiempo porque los agentes hepatobiliares específicos utilizados para cMRC solo han estado disponibles durante las últimas dos

décadas. Aunque estos agentes de contraste están destinados a la detección de lesiones hepáticas focales, los investigadores notaron la visualización del árbol biliar por la excreción de estos agentes a través del árbol biliar. Así, c-MRC permite la visualización de la anatomía del árbol biliar junto con la evaluación funcional con la excreción de agente de contraste.



## **5. Tratamiento de las lesiones de la vía biliar - no quirúrgico**

El tratamiento a menudo es altamente individualizado no solo por el tipo de lesión, sino también por el tiempo de detección de la lesión, la comorbilidad, el estado clínico del paciente. Un enfoque multidisciplinario que incluya cirujanos hepato-pancreato-biliares, gastroenterólogos y radiólogos intervencionistas es esencial para lograr resultados óptimos. Preferiblemente, el paciente debe ser derivado a un centro con experiencia en lesiones de la vía biliar. <sup>11</sup>

En caso de reconocimiento intraoperatorio de la lesión, el manejo posterior depende en gran medida de la extensión y clasificación de la lesión. El primer factor clave es el momento del reconocimiento intraoperatorio de la lesión del conducto biliar: cuanto antes sea el reconocimiento, mejores serán los resultados <sup>15</sup>

En caso que la lesión biliar detectada durante la colecistectomía laparoscópica, los cirujanos deben analizar rápidamente la lesión y elegir entre una reparación intraoperatoria o una estrategia de "drenar ahora y reparar más tarde". <sup>15</sup>

Para lesiones biliares menores (es decir, Strasberg A-D y condicionalmente E2), se considera segura y apropiada una reparación directa, con o sin la colocación de un tubo en T, y la colocación de drenajes abdominales en el área. <sup>22, 23</sup>

Para las principales lesiones biliares (Strasberg E) asociados con pérdida de tejido y siempre que se sospeche una lesión isquémica, el método de reconstrucción recomendado es una hepaticoyeyunostomía en Y de Roux, con la colocación de un tubo en T en una región sana del tronco común. conducto biliar, ya sea proximal o distal a la lesión, para disminuir la incidencia de formación de estenosis en el futuro <sup>24-29</sup>

### **Tratamiento endoscópico.**

La fuga de bilis debida a lesiones menores generalmente se trata endoscópicamente mediante colangiopancreatografía retrógrada endoscópica (CPRE) con esfinterotomía y/o colocando un Stent de plástico, cuyas tasas de éxito van del 90-97%. El tratamiento endoscópico de las lesiones biliares más graves, por ejemplo, defectos laterales de los principales conductos biliares, tiene una tasa de éxito ligeramente inferior del 85-89%. Para las estenosis biliares, generalmente se realizaba la colocación de stents

endoscópicos progresivos mediante la inserción de un número creciente de stents de plástico cada 3-4 meses. <sup>11</sup>

La tasa de éxito a largo plazo de esta estrategia está entre el 74 y el 89%. Las lesiones de localización más proximal (Bismuth tipo III y IV) tuvieron una menor tasa de éxito, mientras que la inserción de más de 1 stent aumentó las posibilidades de éxito. <sup>25</sup>

### **Radiología intervencionista.**

La intervención radiológica para lesiones biliares mediante drenaje percutáneo transhepático (PTBD) se utiliza cada vez más a medida que crece la disponibilidad de esta técnica. Este abordaje es especialmente útil para pacientes con una sección completa del conducto biliar, pero también en el caso de una anatomía abdominal superior alterada quirúrgicamente.

El PTBD puede utilizarse como tratamiento único de lesiones biliares en pacientes con lesiones menores, o como puente al tratamiento quirúrgico definitivo para optimizar el estado clínico del paciente en el preoperatorio (lesiones mayores). <sup>11</sup>

Para lesiones mayores (transección completa o resección de una vía biliar) en las que la CPRE y la PTBD no logran superar el defecto en la vía biliar, se puede considerar un procedimiento de rendezvous percutáneo-endoscópico antes de pasar a la reconstrucción quirúrgica.<sup>11</sup>

El PTBD en presencia de fuga de bilis puede ser más difícil como resultado de los conductos biliares no dilatados, pero aun así conduce a un éxito técnico del 90 % y un éxito clínico (a corto plazo) del 70-80 % en centros especializados. <sup>11</sup>

En una serie de 47 pacientes de nuestra institución, el procedimiento de rendezvous fue el tratamiento final con éxito a largo plazo para el 55 % de los pacientes, mientras que para otro 30 %, el procedimiento de rendezvous proporcionó drenaje biliar interno como puente al tratamiento quirúrgico definitivo.<sup>12</sup>

En caso de una transección completa del conducto biliar, la reconstrucción quirúrgica generalmente está indicada a pesar de la disponibilidad del procedimiento de rendezvous.

La técnica rendezvous hace referencia a una mezcla “entre la técnica quirúrgica-laparoscópica y endoscópica, de tal forma que mientras el cirujano está realizando una colecistectomía laparoscópica en la vesícula y el endoscopista terapéutico está accediendo al colédoco y extrae los cálculos que se alojan ahí también.

## **6- Tratamiento de las lesiones de la vía biliar - reconstrucción quirúrgica**

Preferiblemente la reconstrucción quirúrgica es realizada por cirujanos especializados en cirugía Hepato Pancreato Biliar en un centro de referencia especializado.

Los resultados de pacientes tratados por cirujanos no especializados con pacientes tratados por especialistas en hepatobiliar, ha mostrado resultados a largo plazo significativamente mejores y menos morbilidad general en pacientes tratados por especialistas en hepatobiliar

Varios estudios han concluido que un retraso general en la reparación quirúrgica tiene un menor riesgo de complicaciones postoperatorias en comparación con la reparación temprana.

Sin embargo solo entre el 20 y el 40 % de las lesiones biliares se reconocen durante la colecistectomía inicial, no siempre es posible optar por una reparación temprana.

*La Anastomosis Biliodigestiva es la primera opción quirúrgica para la reconstrucción primaria de las lesiones de la vía biliar y en aquellas donde las reparaciones primarias o los tratamientos no quirúrgicos (endoscópicos, percutáneos) no tuvieron éxito.<sup>34</sup>*

Además, las probabilidades de una reparación exitosa son proporcionalmente inversas a la altura de la lesión. Es decir, cuanto más altas sean las lesiones, más técnicamente desafiante será la reconstrucción, ya que tienen una mayor probabilidad de compromiso isquémico y mayores posibilidades de estenosis a largo plazo. <sup>34</sup>

### **Alternativas quirúrgicas:**

*La reparación en Y de Roux hepatoyeyunostomía, se considera la técnica óptima para la reparación quirúrgica de las lesiones biliares. Aunque una anastomosis*

terminoterminal de la vía biliar es técnicamente simple (puede ser realizada por el cirujano inicial) y se asocia con tasas más bajas de complicaciones postoperatorias en comparación con otras técnicas, casi siempre requiere dilatación endoscópica adicional o tratamiento quirúrgico.

*La anastomosis coledoco-duodenal (CDA)* no se considera la primera alternativa, dado que no excluye al árbol biliar del tránsito alimentario, teniendo mayor incidencia de colangitis, y lo más importante, mayor incidencia de colangiocarcinoma a largo plazo.

## RECONSTRUCCIÓN QUIRÚRGICA SEGÚN EL GRADO DE LESION

**Bismuth tipo I:** En estas lesiones, se realiza un HJ termino - lateral; si el conducto biliar es más grande que 6 mm, la pared posterior se puede realizar de forma continua utilizando preferentemente una sutura reabsorbible como 5-0/6-0 Polidioxanona. La pared anterior se puede reconstruir con las mismas suturas de forma interrumpida. Si es más pequeño que 6 mm, se recomienda la sutura interrumpida con polidioxanona o polipropileno 7-0. Sin embargo, hay que tener en cuenta el hecho de que las suturas no absorbibles podrían ser litogénicas a largo plazo.

### **Hepatoyeyunostomia en Y de Roux - reconstrucción de un conducto.**

**Bismuth tipo II:** se puede hacer una amplia abertura del conducto hepático izquierdo, según lo descrito por Hepp y Couinaud. En este tipo de anastomosis, la abertura suele ser amplia, por lo que utilizamos hilos 5-0 o 6-0 del material mencionado anteriormente, ya sea en un de forma continua o interrumpida para la pared anterior. El conducto biliar distal a la estenosis se puede preservar (reconstrucción lateral-lateral) o reseca.

**Bismuth tipo III y Bismuth tipo IV:** la reconstrucción es muy compleja y técnicamente exigente. Se debe acceder a los conductos hepáticos por separado por encima de la lesión. Los planos de disección son difíciles, ya que es necesario navegar entre la placa hilar ya fibrótica y los planos inflamatorios alrededor de la lesión. En ocasiones, puede ser necesaria una hepatotomía en la base del segmento IVb para tener un mejor acceso a las estructuras suprahilares (ductos hepáticos).

## **RECONSTRUCCIÓN DE MÚLTIPLES CONDUCTOS LESIONADOS**

Si hay varios conductos, sería recomendable tratar de reconstruirlos juntos para obtener el menor número posible de anastomosis, aunque esto no siempre es posible.

En los casos en los que se requieran múltiples reconstrucciones, la técnica recomendada es realizar primero toda la fila de paredes posteriores y luego la pared anterior, en lugar de completar una anastomosis tras otra como es habitual.

Para lograrlo, se colocan suturas interrumpidas en la pared anterior de los diferentes conductos. Estas suturas mantendrán abiertas las paredes anteriores, lo que facilitará la visualización óptima de la pared posterior y, por lo tanto, la colocación de la sutura allí. A continuación, se realizará la primera enterotomía del yeyuno y posteriormente se colocarán las suturas de las comisuras.

Las suturas de la pared posterior se colocan de adentro hacia afuera sobre el yeyuno y de afuera hacia adentro sobre el conducto hepático. Se crean las otras enterotomías y también se colocan suturas interrumpidas en la pared posterior de todos los conductos múltiples. Luego, se colocan todas las suturas de la pared posterior, antes de atar los puntos para mantener una vista clara para la colocación de las suturas.

Hay que asegurar que la distancia entre cada enterotomía está de acuerdo con la distancia entre los conductos para garantizar que la reconstrucción no tenga tensión. Posteriormente, se lanza en paracaídas el yeyuno hasta los orificios de los conductos y se anudan las suturas de la pared posterior por dentro. A continuación se colocará la hilera anterior de suturas sobre el yeyuno y se completará la anastomosis con nudos atados por fuera. El grosor del hilo de sutura dependerá del calibre y calidad de la pared de la vía biliar; sin embargo, aquí se recomienda material reabsorbible (preferiblemente polidioxanona), especialmente porque los nudos de la pared posterior permanecen en el interior (de la anastomosis).

### **Manejo de lesiones vasculares concomitantes.**

Debido a que el riego sanguíneo hepático se realiza principalmente a través de la vena porta, la interrupción de la rama derecha de la arteria hepática por sí sola suele tolerarse bien.

Siempre que se reconoce una lesión, la reparación inmediata de la arteria hepática derecha no es la opción más frecuente, incluso en los centros de atención terciaria. De hecho, las oportunidades para la reparación arterial inmediata son limitadas debido a la baja tasa de reconocimiento de lesiones, el bajo número de pacientes afectados por isquemia hepática sintomática y el alto nivel de experiencia técnica requerida. <sup>15</sup>

lesiones biliares (obstrucción del conducto biliar o división de la placa hiliar) y vasculares (lesión de la arteria hepática y/o de la vena porta), conducen a isquemia hepática en el 10% de los casos. Su manejo depende de la evidencia y la extensión de la lesión hepática (p. ej., isquemia, necrosis o atrofia). Su estabilización puede requerir algunas semanas o meses. En general, el manejo quirúrgico debe retrasarse para permitir un estudio de imágenes preciso y una planificación estratégica, lo que involucra a los cirujanos HPB.

En general, dependiendo del momento del descubrimiento y presentación de las lesiones biliares, la literatura consistente apoya el inicio de la terapia con antibióticos como complemento a las estrategias de control de fuentes en la identificación temprana o tardía de la lesión. Sin embargo, no existe consenso sobre la duración del tratamiento antibiótico antes o después de la cirugía de vesícula biliar.

## V. ROLES POR NIVEL DE ATENCIÓN

Los pacientes deben derivarse a un centro de referencia terciario con experiencia en lesiones de vía biliares, y la política de tratamiento debe decidirse en un equipo multidisciplinario antes de la intervención. Para pacientes que requieren tratamiento quirúrgico, se recomienda un Roux-en-Y. El momento de la cirugía depende principalmente de la condición del paciente. Las estenosis ocurrirán en 10 a 20% de los pacientes. Como la mayoría de las estenosis se desarrollan después de 1 año o más, es necesario un largo período de seguimiento o adecuada instrucción de los pacientes; Se recomienda un período de seguimiento de 3 a 5 años, con evaluación de parámetros colestásicos cada 6 meses.

## VI. CONCLUSIONES

- Las lesiones de la vía biliar durante la colecistectomía laparoscópica son lesiones complejas con variada morbilidad para el paciente con complicaciones agudas y crónicas, generando un impacto importante en la vida de los pacientes y su productividad social.
- La identificación incorrecta de los elementos del triángulo de Calot prevalecen en las causas de las lesiones de la vía biliar en colecistectomías laparoscópicas.
- El diagnóstico de las lesiones de la vía biliar debe ser pericia de todo cirujano que realice procedimientos abdominales, ya sea en el transquirúrgico o el post quirúrgico; así como, el abordaje de las lesiones debe ser por un equipo multidisciplinario entre cirujanos, radiólogos y endoscopistas.

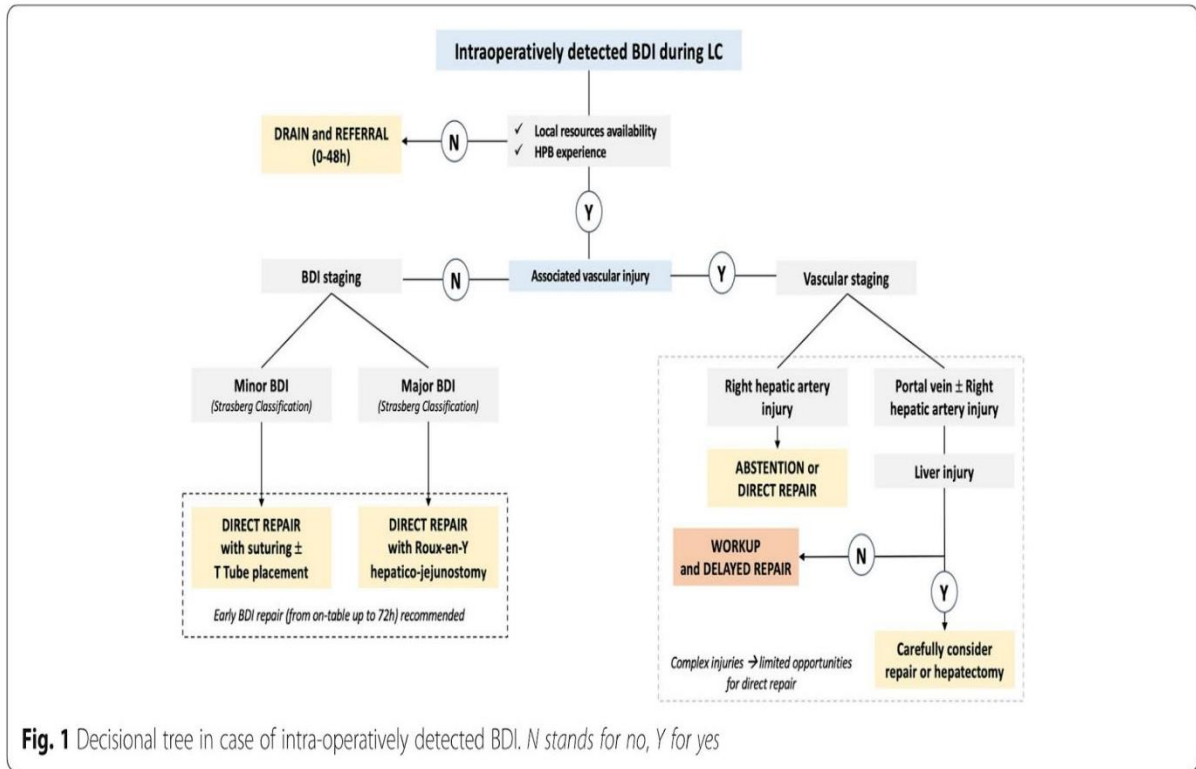


## VII. RECOMENDACIONES

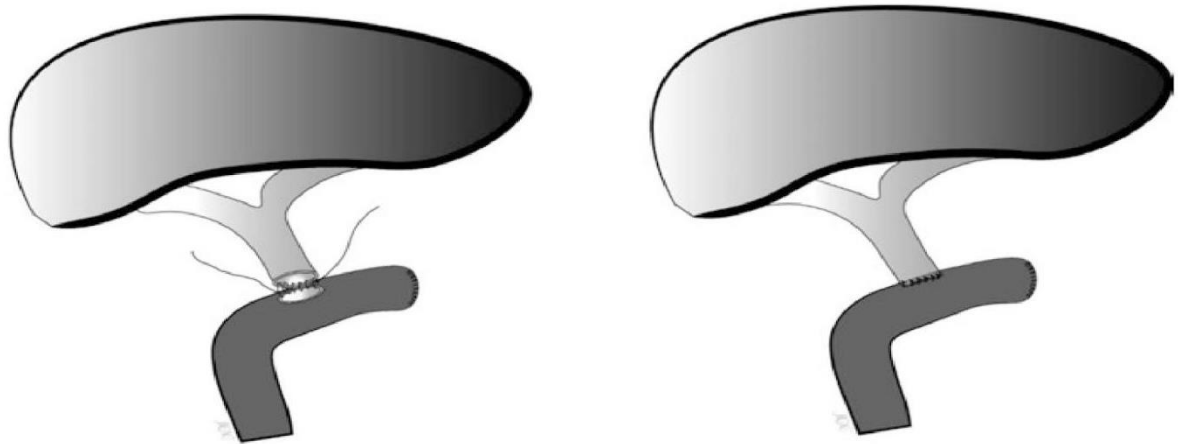
- Usar una cámara de 30 grados para adecuada visualización del campo quirúrgico.
- Evitar el uso de electrocoagulación cerca de vía biliar principal.
- Disección meticulosa del triángulo de Calot.
- Conversión a cirugía abierta cuando la anatomía sea incierta.
- Referir oportunamente o interconsultar con un cirujano con experiencia en lesiones de la vía biliar en caso de encontrarse ante una lesión por laparoscopia.

# VIII. ANEXOS

## Anexo 1: Flujograma simple de atención ante lesión de la vía biliar

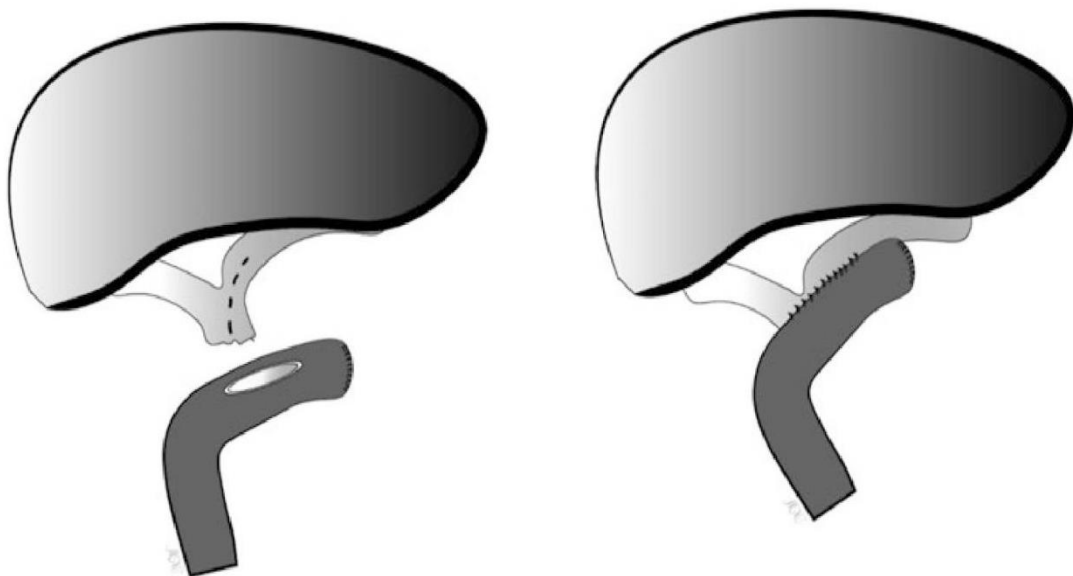


**Anexo 2:** reconstrucción quirúrgica de lesión de la vía biliar Bismuth tipo I y II



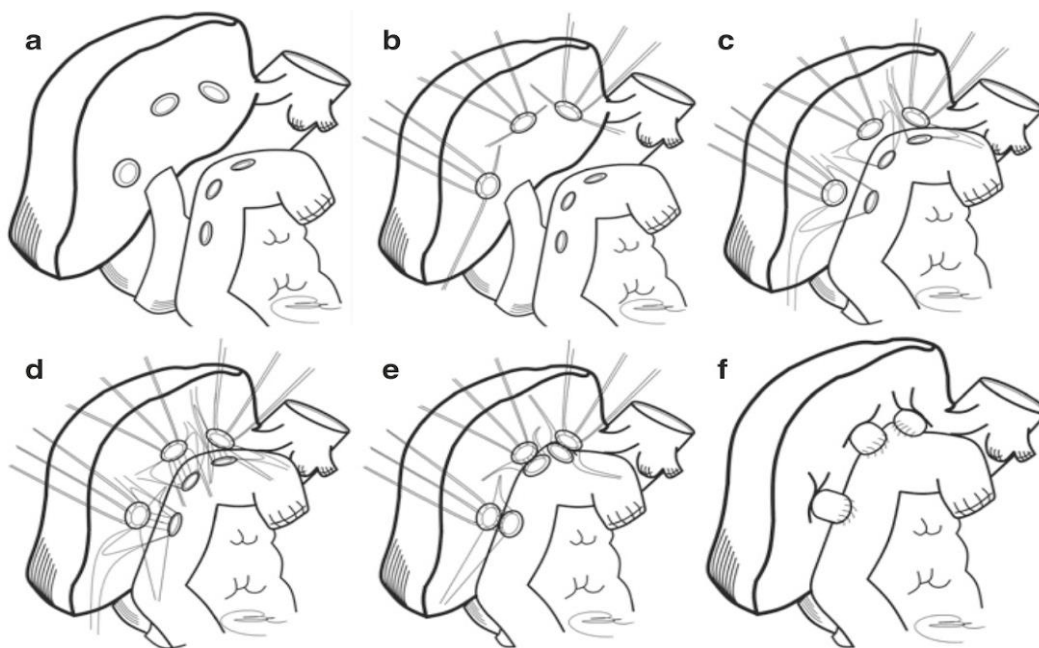
**Fig. 15.1** Biliary reconstruction in Bismuth type I injuries end to side Roux-en-Y Hepaticojejunostomy

**Anexo 3:** Reconstrucción quirúrgica de las vías biliares Bismuth tipo II



**Fig. 15.2** Example of Hepp-Couinaud biliary reconstruction

#### Anexo 4: Reconstrucción de múltiples ductos biliares lesionados



## IX. BIBLIOGRAFÍA

1. J.M. Schiappa. Iatrogenic Lesions of the Biliary Tract. *Acta Chirurgica Belgica*. 2008. 108:2, 171-185, DOI: 10.1080/00015458.2008.11680199
2. Fortunato AA, Gentile JK, Caetano DP, Gomes MA, Bassi MA. Comparative analysis of iatrogenic injury of biliary tract in laparotomic and laparoscopic cholecystectomy. *Arq Bras Cir Dig*. 2014 Nov-Dec; 27(4): 272-4. doi: 10.1590/S0102-67202014000400010. PMID: 25626937; PMCID: PMC4743220.
3. Strasberg SM. A three-step conceptual roadmap for avoiding bile duct injury in laparoscopic cholecystectomy: an invited perspective review. *J Hepatobiliary Pancreat Sci*. 2019 Apr; 26(4): 123-127. doi: 10.1002/jhbp.616. PMID: 30828991.
4. Karanikas M, Bozali F, Vamvakerou V, Markou M, Memet Chasan ZT, Efraimidou E. Biliary tract injuries after lap cholecystectomy-types, surgical intervention and timing. *Ann Transl Med*. 2016 May; 4(9): 163. doi: 10.21037/atm.2016.05.07. PMID: 27275476; PMCID: PMC4876287.
5. Feng X, Dong J. Surgical management for bile duct injury. *Biosci Trends*. 2017 Sep 12; 11(4): 399-405. doi: 10.5582/bst.2017.01176. Epub 2017 Aug 19. PMID: 28824026.
6. Stewart L. Iatrogenic biliary injuries: identification, classification, and management. *Surg Clin North Am*. 2014 Apr; 94(2): 297-310. doi: 10.1016/j.suc.2014.01.008. PMID: 24679422.
7. Cohen JT, Charpentier KP, Beard RE. An Update on Iatrogenic Biliary Injuries: Identification, Classification, and Management. *Surg Clin North Am*. 2019 Apr; 99(2): 283-299. doi: 10.1016/j.suc.2018.11.006. Epub 2019 Feb 10. PMID: 30846035.
8. Tropea A, Pagano D, Biondi A, Spada M, Gruttadauria S. Treatment of the iatrogenic lesion of the biliary tree secondary to laparoscopic cholecystectomy: a

- single center experience. *Updates Surg.* 2016 Jun; 68(2): 143-8. doi: 10.1007/s13304-016-0347-2. Epub 2016 Mar 10. PMID: 26961379.
9. Rose JB, Hawkins WG. Diagnosis and management of biliary injuries. *Curr Probl Surg.* 2017 Aug; 54(8): 406-435. doi: 10.1067/j.cpsurg.2017.06.001. Epub 2017 Jul 24. PMID: 28987473.
  10. de'Angelis N, Catena F, Memeo R, Coccolini F, Martínez-Pérez A, Romeo OM, et al. 2020 WSES guidelines for the detection and management of bile duct injury during cholecystectomy. *World J Emerg Surg.* 2021 Jun 10; 16(1): 30. doi: 10.1186/s13017-021-00369-w. PMID: 34112197; PMCID: PMC8190978.
  11. Schreuder AM, Busch OR, Besselink MG, Ignatavicius P, Gulbinas A, Barauskas et al. Long-Term Impact of Iatrogenic Bile Duct Injury. *Dig Surg.* 2020; 37(1): 10-21. doi: 10.1159/000496432. Epub 2019 Jan 17. PMID: 30654363; PMCID: PMC7026941
  12. Pucher PH, Brunt LM, Davies N, Linsk A, Munshi A, Rodriguez HA, et al. Outcome trends and safety measures after 30 years of laparoscopic cholecystectomy: a systematic review and pooled data analysis. *Surg Endosc.* 2018; 32(5): 2175–83. doi: 10.1007/s00464-017-5974-2.
  13. Harrison VL, Dolan JP, Pham TH, Diggs BS, Greenstein AJ, Sheppard BC, et al. Bile duct injury after laparoscopic cholecystectomy in hospitals with and without surgical residency programs: is there a difference? *Surg Endosc.* 2011;25(6):1969–74. doi: 10.1007/s00464-010-1495-y.
  14. Tornqvist B, Stromberg C, Akre O, Enochsson L, Nilsson M. Selective intraoperative cholangiography and risk of bile duct injury during cholecystectomy. *Br J Surg.* 2015; 102(8): 952–8. doi: 10.1002/bjs. 9832.
  15. Rystedt J, Lindell G, Montgomery A. Bile duct injuries associated with 55,134 cholecystectomies: treatment and outcome from a national perspective. *World J Surg.* 2016; 40(1): 73–80. doi: 10.1007/s00268-015-3281-4.
  16. Blohm M, Osterberg J, Sandblom G, Lundell L, Hedberg M, Enochsson L. The sooner, the better? The importance of optimal timing of cholecystectomy in acute cholecystitis: data from the National Swedish Registry for Gallstone Surgery,

- GallRiks. *J Gastrointest Surg.* 2017; 21(1): 33–40. doi: 10.1007/s11605-016-3223-y.
17. Quaresima S, Balla A, Palmieri L, Seitaj A, Fingerhut A, Ursi P, et al. Routine near infra-red indocyanine green fluorescent cholangiography versus intraoperative cholangiography during laparoscopic cholecystectomy: a case-matched comparison. *Surg Endosc.* 2019; 34(5): 1959–67. doi: 10.1007/s00464-019-06970-0.
  18. Pesce A, Palmucci S, La Greca G, Puleo S. Iatrogenic bile duct injury: impact and management challenges. *Clin Exp Gastroenterol.* 2019; 12: 121–8. doi: 10.2147/CEG.S169492.
  19. Way LW, Stewart L, Gantert W, Liu K, Lee CM, Whang K, et al. Causes and prevention of laparoscopic bile duct injuries: analysis of 252 cases from a human factors and cognitive psychology perspective. *Ann Surg.* 2003; 237(4): 460–9. doi: 10.1097/01.SLA.0000060680.92690.E9.
  20. Fingerhut A, Dziri C, Garden OJ, Gouma D, Millat B, Neugebauer E, et al. ATOM, the all-inclusive, nominal EAES classification of bile duct injuries during cholecystectomy. *Surg Endosc.* 2013; 27(12): 4608–19. doi: 10.1007/s00464-013-3081-6.
  21. Krige JE, Bornman PC, Kahn D. Bile leaks and sepsis: drain now, fix later. *Arch Surg.* 2010; 145(8): 763. doi: 10.1001/archsurg.2010.154.
  22. Silva MA, Coldham C, Mayer AD, Bramhall SR, Buckels JA, Mirza DF. Specialist outreach service for on-table repair of iatrogenic bile duct injuries--a new kind of 'travelling surgeon'. *Ann R Coll Surg Engl.* 2008; 90(3): 243–6. doi: 10.1308/003588408X261663.
  23. Mourad MM, Liossis C, Gunson BK, Mergental H, Isaac J, Muiesan P, et al. Etiology and management of hepatic artery thrombosis after adult liver transplantation. *Liver Transpl.* 2014; 20(6): 713–23. doi: 10.1002/lt.23874.
  24. Otto W, Sierdzinski J, Smaga J, Dudek K, Zieniewicz K. Long-term effects and quality of life following definitive bile duct reconstruction. *Medicine (Baltimore).* 2018; 97: e12684. doi: 10.1097/MD.00000000000012684.

25. Perera MT, Silva MA, Hegab B, Muralidharan V, Bramhall SR, Mayer AD, et al. Specialist early and immediate repair of post-laparoscopic cholecystectomy bile duct injuries is associated with an improved long-term outcome. *Ann Surg.* 2011; 253(3): 553–60. doi: 10.1097/SLA.0b013e318208fad3.
26. Ray S, Sanyal S, Das S, Jana K, Das AK, Khamrui S. Outcomes of surgery for post-cholecystectomy bile duct injuries: an audit from a tertiary referral center. *J Visc Surg.* 2020; 157(1) :3–11. doi: 10.1016/j.jviscsurg.2019. 08.005.
27. Sahajpal AK, Chow SC, Dixon E, Greig PD, Gallinger S, Wei AC. Bile duct injuries associated with laparoscopic cholecystectomy: timing of repair and long-term outcomes. *Arch Surg.* 2010; 145(8): 757–63. doi: 10.1 001/archsurg.2010.153
28. Mesleh MG, Asbun HJ. Management of common bile duct injury. In: Asbun HJ, et al., editors. *The SAGES manual of biliary surgery.* Switzerland: Springer; 2020. p. 213–31.
29. Pesce A, Piccolo G, La Greca G, Puleo S. Utility of fluorescent cholangiography during laparoscopic cholecystectomy: A systematic review. *World J Gastroenterol* 2015; 21(25): 7877-7883 DOI: <http://dx.doi.org/10.3748/wjg.v21.i25.7877>
30. Fingerhut, A, Dziri C, Garden O J, Gouma D, Millat B, Neugebauer E. ATOM, the all-inclusive, nominal EAES classification of bile duct injuries during cholecystectomy. *Surgical Endoscopy.* 2013. 27(12), 4608–4619. doi:10.1007/s00464-013-3081-6
31. Feng X, Dong J. Surgical management for bile duct injury. *BioScience Trends.* 2017. 11(4), 399–405. doi:10.5582/bst.2017.01176
32. Jarnagin WR, Allen PJ, Chapman WC, D’Angelica MI, DeMatteo RP, Gian Do RK. *Blumgart’s surgery of the liver, biliary tract, and pancreas.* Sixth edition. Philadelphia, PA. Elsevier. 2017.