



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DELEGACIÓN SUR DISTRITO FEDERAL
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES
CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI**

**UTILIDAD DE LA ELASTOGRAFÍA POR RESONANCIA
MAGNÉTICA PARA IDENTIFICAR FIBROSIS
HEPÁTICA ASOCIADA A ESTENOSIS DE
DERIVACIÓN BILIODIGESTIVA EN PACIENTES CON
LESIÓN DE VÍA BILIAR Y SU RELACIÓN CON LA
HISTOPATOLOGÍA POSTOPERATORIA**

TESIS QUE PRESENTA

ALDOBELI MÁRQUEZ BETANZOS

**PARA OBTENER EL DIPLOMA
DE ESPECIALIDAD EN**

CIRUGÍA GENERAL

ASESORES

**DR. PATRICIO ROGELIO SÁNCHEZ FERNÁNDEZ
DRA. KARINA SÁNCHEZ REYES**

CIUDAD UNIVERSITARIA, CIUDAD DE MÉXICO, FEBRERO 2020





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

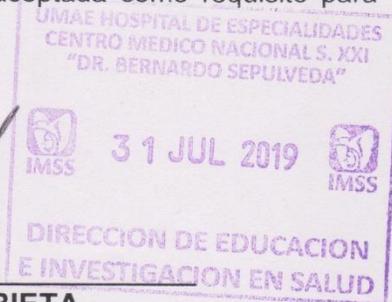
Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

“UTILIDAD DE LA ELASTOGRAFÍA POR RESONANCIA MAGNÉTICA PARA IDENTIFICAR FIBROSIS HEPÁTICA ASOCIADA A ESTENOSIS DE DERIVACIÓN BILIODIGESTIVA EN PACIENTES CON LESIÓN DE VÍA BILIAR Y SU RELACIÓN CON LA HISTOPATOLOGÍA POSTOPERATORIA.”

Tesis realizada por el **Dr. Aldobeli Márquez Betanzos** con la autorización del Comité Local de Investigación en Salud No. 3601 y el Comité de Ética en Investigación No. 36018, dirección de asesores indicados y Vo.Bo. del Profesor Titular del Curso de Especialidad, aprobada con el número de registro R-2019-3601-205 y aceptada como requisito para obtener el Diploma de Especialidad en:

CIRUGÍA GENERAL



[Handwritten signature]

DRA. VICTORIA MENDOZA ZUBIETA
JEFA DE LA DIVISIÓN DE EDUCACIÓN EN SALUD
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI

[Handwritten signature]

DR. ROBERTO BLANCO BENAVIDES
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN CIRUGÍA GENERAL
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI

[Handwritten signature]

DR. PATRICIO ROGELIO SÁNCHEZ FERNÁNDEZ
ASESOR
MÉDICO ADSCRITO AL SERVICIO DE GASTROCIRUGÍA
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI

[Handwritten signature]

DRA. KARINA SÁNCHEZ REYES
ASESOR
MÉDICO ADSCRITO AL SERVICIO DE GASTROCIRUGÍA
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI

Ciudad de México, a 31 de Julio de 2019



(HOJA DEL SIRELCIS)

Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud **3601**.
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES Dr. BERNARDO SEPULVEDA GUTIERREZ, CENTRO MEDICO NACIONAL
SIGLO XXI

Registro COFEPRIS 17 CI 09 015 034

Registro CONBIOÉTICA CONBIOETICA 09 CEI 023 2017082

FECHA Lunes, 29 de julio de 2019

Dr. PATRICIO ROGELIO SANCHEZ FERNANDEZ

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **Utilidad de la Elastografía por Resonancia Magnética para identificar fibrosis hepática asociada a estenosis de derivación biliar, y su relación con la Histopatología postoperatoria**, que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A P R O B A D O**:

Número de Registro Institucional
R-2019-3601-205

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

Dr. Carlos Fredy Cuevas García
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 3601

[Imprimir](#)



Dictamen de Aprobado

Comité de Ética en Investigación 36018.

HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DR. BERNARDO SEPULVEDA GUTIERREZ, CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI

Registro COFEPRIS 17 CI 09 015 034

Registro CONBIOÉTICA CONBIOETICA 09 CEI 023 2017082

FECHA Miércoles, 12 de junio de 2019

Dr. PATRICIO ROGELIO SANCHEZ FERNANDEZ

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **Utilidad de la Elastografía por Resonancia Magnética para identificar fibrosis hepática asociada a estenosis de derivación biliodigestiva en pacientes con lesión de vía biliar, y su relación con la Histopatología postoperatoria**, que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **APROBADO**.

Número de Registro Institucional

Sin número de registro.

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE


Dra. Sue Cynthia Gómez Cortés
Presidente del Comité de Ética en Investigación No. 36018

[Imprimir](#)

AGRADECIMIENTOS

No tengo palabras para externar lo agradecido que estoy con todas las personas involucradas en mi formación profesional y humana, estas son solo algunas:

Al Instituto Mexicano del Seguro Social, por dotarme durante estos casi 6 años de los recursos físicos, financieros y por supuesto académicos para realizar este sueño.

A la Universidad Nacional Autónoma de México, a la Facultad de Medicina, y a la División de estudios de Posgrado que año con año ven por nosotros sus estudiantes, ayudando y cumpliendo con una de sus visiones principales: “formar profesionales líderes en las ciencias de la salud”.

A mis asesores de tesis, Dr. Patricio R. Sánchez Fernández y Dra. Karina Sánchez Reyes; tres años compartiendo sus conocimientos, su experiencia y sobre todo su amistad, gracias, sé que no dejarán de hacer esta impagable labor y que ni el tiempo logrará que dejen de llegar todos los días con esa energía con la que realizábamos los pases de visita, dábamos consulta o aprendíamos en el quirófano. Se quedan en mi corazón como maestros, amigos, cirujanos...

A los adscritos del servicio de Gastrocirugía del H. Especialidades del CMN Siglo XXI, sin ustedes no sería nadie.

Al jefe Blanco, Titular del Curso de Especialidad, su sencillez, humanismo y claro, su amplia experiencia en la Cirugía hizo que estar en esta sede valiera la pena cada día. Extrañaré cada una de las sesiones con usted; será un orgullo decir que usted fue mi mentor.

A mis compañeros residentes R4, R3, R2, el trabajo siempre fue menos a su lado.

Rojo, Barbón, 2 años en la misma casa, compartiendo sueño, cansancio, hambre, risas, desvelos, fiestas. Los extrañaré canijos.

A toda mi familia que desde 2009 me han tendido la mano, pusieron un techo, un plato de comida, un lugar cálido. Gracias.

A mi abuela Celia†, mi abuelo Quique, mi abuela Zenaida† y mi abuelo Walfre†, 9 años sin poder verlos cuanto quisiera, pero espero se sientan orgullosos de lo que soy y lo que haré. Recordando siempre que, al levantarme, me esforzare por hacer una mejor versión de mí, día con día, no me rendiré jamás, y agradeceré a Dios lo que me da en cada momento.

Gracias...

DEDICATORIA

A mi familia, lo más importante en este mundo para mí. Marchelita (mi hermana), marchela y marchelo (mis padres), casi 9 años desde que salí de casa con aquel sueño ingenuo de estudiar medicina y convertirme en especialista. Ahora soy uno... todo se lo debo a ustedes. Creyeron en mí, me apoyaron y lo siguen haciendo, en todo lo que he necesitado. Espero no haber sido un poco egoísta durante este tiempo, pero lo logré. Nunca podré retribuirles el esfuerzo tan grande que han hecho.

A Alberto Amaro (cheche), hermano, te nos adelantaste, creí que terminaríamos juntos este camino, y que el siguiente lo recorreríamos como amigos y compañeros especialistas, pero la vida es así, nosotros lo sabemos. Eras un necio, busca pleitos, ocurrente, sarcástico, burlón... pero mi amigo y un brillante médico. Te extrañare.

Los amo...

“Nunca olvides lo que eres, porque seguramente el mundo no lo hará. Haz que sea tu fortaleza. Entonces nunca podrá ser tu debilidad. Si la usas como tu armadura, nunca podrán usarla para lastimarte. Recuerda que nada no es mejor ni peor que cualquier cosa, nada es solo nada.”

George RR. Martin

ÍNDICE GENERAL

I. RESUMEN	12
II. MARCO TEÓRICO	15
Introducción. Conceptos Generales.	15
La Elastografía por Resonancia Magnética (ERM) como método predictivo de Fibrosis Hepática.....	17
Diagnóstico y cuantificación de fibrosis, esteatosis y hepatosiderosis por medio de resonancia magnética multiparamétrica.	17
<i>Elastografía por Resonancia Magnética (ERM).</i>	18
<i>Equipamiento.</i>	19
<i>Presentación de Resultados.</i>	20
<i>Análisis de las imágenes y medición de la dureza del Hígado.</i>	20
Mapa de ondas.....	20
Elastograma.	21
<i>Valores Normales de dureza hepática en elastografía por resonancia magnética.</i> 22	
La Escala METAVIR. Una escala para la clasificación de la fibrosis Hepática.....	23
III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	24
Justificación.....	24
Planteamiento del problema mediante una pregunta de investigación.	25
Objetivo.....	25
Principal.....	25
Secundarios.....	25
Hipótesis del trabajo.....	25
IV. MATERIALES Y MÉTODOS	27
Diseño de Estudio.....	27
Tipo de Estudio.....	27
Universo.....	27
Periodo.....	27
Selección de muestra.....	27
Criterios de inclusión y exclusión.....	27
Variables.....	27
Variable Dependiente.....	27
Variables Independientes.....	27

Definición Operacional de Variables.....	28
Procedimiento y Obtención de datos.....	29
Aspectos Estadísticos.	30
Aspectos éticos.	30
Recursos, financiamiento y factibilidad.....	31
Recursos.	31
<i>Recursos Humanos</i>	31
<i>Recursos Físicos</i>	32
Financiamiento	32
Factibilidad	32
Bioseguridad.	32
Cronograma de actividades.....	33
V. RESULTADOS	34
VI. DISCUSIÓN	36
VII. CONCLUSIONES	38
VIII. BIBLIOGRAFÍA	39
IX. ANEXOS	42

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Clasificación de Strasberg-Bismuth.....	15
Figura 2 Esquema de los componentes del equipo de Elastografía por resonancia magnética.	19
Figura 3 Imágenes de la elastografía por resonancia magnética.....	20
Figura 4 Análisis de la información.....	21
Figura 5 Cuadro que muestra los cuartiles bajo, mediano y alto del módulo de cizalladura para los estadios F1-F4 de fibrosis en comparación con voluntarios.	22

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Cuadro que muestra al total de pacientes incluidos en el estudio, así como los datos demográficos de edad y sexo, y otras variables (año de LVB, grado METAVIR, etc.).....	35
---	----

Datos del alumno (autor)

Apellido Paterno: Márquez
Apellido Materno: Betanzos
Nombre: Aldobeli
Facultad: Facultad de Medicina
Universidad: Universidad Nacional Autónoma de México
Grado: Cuarto año
Especialidad: Cirugía general
Sede: UMAE Hospital de Especialidades del CMN Siglo XXI
Número de Cuenta: 517227291
Correo electrónico: aldobeli@live.com, musico_120891@hotmail.com, aldobeli@comunidad.unam.mx, 209325124@alumnos.xoc.uam.mx
Teléfono: 5611679664

Datos del asesor(es):

Asesor 1

Apellido Paterno: Sánchez
Apellido Materno: Fernández
Nombre: Patricio Rogelio
Cargo: Médico Especialista en Cirugía General, adscrito al servicio de Gastrocirugía
Sede: UMAE Hospital de Especialidades del CMN Siglo XXI
Correo: pasafe63@yahoo.com
Teléfono: 01-55-5627-6900 ext. 21530

Asesor 2

Apellido Paterno: Sánchez
Apellido Materno: Reyes
Nombre: Karina
Cargo: Médico Especialista en Cirugía General, adscrito al servicio de Gastrocirugía
Sede: UMAE Hospital de Especialidades del CMN Siglo XXI
Correo: drakarinacg@yahoo.com.mx
Teléfono: 01-55-5627-6900 ext. 21530

Datos de la tesis

Título: Utilidad de la elastografía por resonancia magnética para identificar fibrosis hepática asociada a estenosis de derivación biliodigestiva en pacientes con lesión de vía biliar y su relación con la histopatología postoperatoria
No. de páginas: 43
Año: 2019
No. de Registro: R-2019-3601-205

I. RESUMEN.

Introducción: Una de las patologías que más morbilidad tiene en nuestro centro es la Lesión de Vía Biliar (LVB).^{1,2} Según cifras de 2015, nuestro Centro Hospitalario atendió cerca de 100 casos en un periodo de 8 años, la mayoría de ellos (un 98%) referidos de centros de atención de segundo nivel. Gran parte de estos sometidos inicialmente a Colectomías Laparoscópicas (73%), un procedimiento de rutina en la preparación y práctica diaria del Cirujano General. La reparación usada en todos los pacientes fue la Hepaticoyeyunoanastomosis en Y de Roux.² Una de las complicaciones más devastadoras, y de lenta evolución es la Cirrosis Biliar Secundaria a periodos de estenosis prolongados o intermitentes después de la reparación quirúrgica. Por lo que tener un seguimiento adecuado de estos pacientes, con estudios de predicción y extensión menos invasivos, es meritorio de una búsqueda exhaustiva en todos los complementos diagnósticos que la ciencia y la medicina nos otorgan.¹⁻⁴ En los últimos años, la detección de fibrosis hepática mediante el uso de métodos mínimamente invasivos como la Elastografía por Resonancia Magnética ha cobrado interés en la comunidad médica, ya que aproxima de manera casi exacta el grado de fibrosis hepática, sin tener que someter a los pacientes a métodos invasivos (Biopsia Hepática), los cuales se consideraban el Gold Estándar hasta hace unos años.^{1,5-7} **Objetivo:** Determinar si la Elastografía por Resonancia Magnética puede ser útil para identificar Fibrosis Hepática asociada a estenosis de derivación biliodigestiva en pacientes con lesión de vía biliar previa. **Metodología y resultados:** Se realizó un estudio observacional y descriptivo, en donde se incluyeron pacientes con antecedente de lesión de vía biliar y al menos una derivación biliodigestiva, que tenían criterios de estenosis de dicha derivación. A todos se les efectuó la ERM, y cirugía electiva de reparación, en la cual se llevó a cabo una toma de biopsia incisional hepática. Se incluyeron un total de 12 individuos, con una edad promedio de 53 años, con reparaciones de vía biliar promedio de 0.83 por paciente. El METAVIR más alto fue de 4, el cual se obtuvo en 2 pacientes, y los

kPa más altos (8 en la escala) lo obtuvieron dos pacientes. **Conclusiones:** La Elastografía por Resonancia Magnética (ERM) es útil para identificar fibrosis en pacientes con afecciones hepáticas, de acuerdo con lo recabado de la literatura. La ERM pudiera ser de utilidad en casos en los que el daño hepático este dado por antecedente de Lesión de Vía Biliar, particularmente en los que se haya documentado una estenosis de la derivación biliodigestiva realizada previamente, la cual se relaciona de manera no estadística al número de años que han transcurrido desde la fecha de la lesión de vía biliar hasta el día de ingreso al estudio, y también al número de remodelaciones que lleve.

Palabras clave: *hígado, vías biliares, lesión de vía biliar, estenosis, derivación, biliodigestiva, HYA, hepático-yeyuno-anastomosis, cirrosis biliar secundaria, cirugía general.*

ABSTRACT.

Introduction: One of the pathologies that has more morbidity and mortality in our center is the Bile Duct Injury.^{1,2} A large part of these initially underwent Laparoscopic Cholecystectomies (73%), a routine procedure in the preparation and daily practice of the General Surgeon. The repair used in all patients was conventional jejunum-hepatic anastomosis (Roux-Y).² One of the most devastating, and slowly evolving complications is Secondary Biliary Cirrhosis due to periods of prolonged or intermittent stenosis after surgical repair. So having adequate follow-up of these patients, with less invasive prediction and extension studies, is worthy of an exhaustive search in all the diagnostic supplements that science and medicine grant us.¹⁻⁴ In recent years, detection of hepatic fibrosis through the use of minimally invasive methods such as Magnetic Resonance Elastography has gained interest in the medical community, since approximately the degree of hepatic fibrosis is almost exact, without having to have any patient with invasive methods (Hepatic Biopsy), which are considered the Gold Standard until a few years ago.^{1,5-7} **Objective:** To determine

whether magnetic resonance elastography can be useful to identify hepatic fibrosis associated with a biliodigestive bypass stenosis in patients with previous bile duct lesions.

Methodology and Results: An observational and descriptive study was conducted, which included patients with a history of bile duct injury and at least one biliodigestive diversion, who had criteria for stenosis. All of them underwent MRE, and elective repair surgery, in which an incisional liver biopsy was performed. A total of 12 individuals were included, with an average age of 53 years, with average bile duct repairs of 0.83 per patient. The highest METAVIR was 4, which was obtained in 2 patients, and the highest kPa (8 on the scale) was obtained by two patients. **Conclusions:** Magnetic Resonance Elastography (MRE) is useful to identify fibrosis in patients with liver conditions, according to the literature. MRE could be useful in cases where liver damage is due to a history of Bile Duct Injury, particularly in which a stenosis of the previously performed biliodigestive diversion has been documented, which is not related statistics on the number of years that have elapsed from the date of the bile duct injury until the day of admission to the study, and also the number of remodeling it takes.

Keywords: *liver, bile duct, bile duct injury, stenosis, biliodigestive bypass, jejunum-hepatic anastomosis (Roux-Y), secondary biliary cirrhosis, general surgery.*

I. MARCO TEÓRICO

Introducción. Conceptos Generales.

Las lesiones de vía biliar (LVB), secundarias a una colecistectomía ya sea laparoscópicas o abierta, son complicaciones serias, complejas y hasta mortales.¹ Se han reportado incidencias que van desde los 0.5-0.8 % posterior a colecistectomías laparoscópicas y aproximadamente 0.2-0.3 % después de colecistectomías abiertas.^{4,8} Las LVB son complicaciones catastróficas asociadas a una alta morbilidad a corto y mediano plazo, que aumentan los costos en la atención medica del paciente, y diezma de manera considerable la calidad de vida de las personas que la padecen.^{8,9} Las LVB pueden ser clasificadas de acuerdo a su localización (Figura 1) por medio de la clasificación de Strasberg-Bismuth.^{3,10}

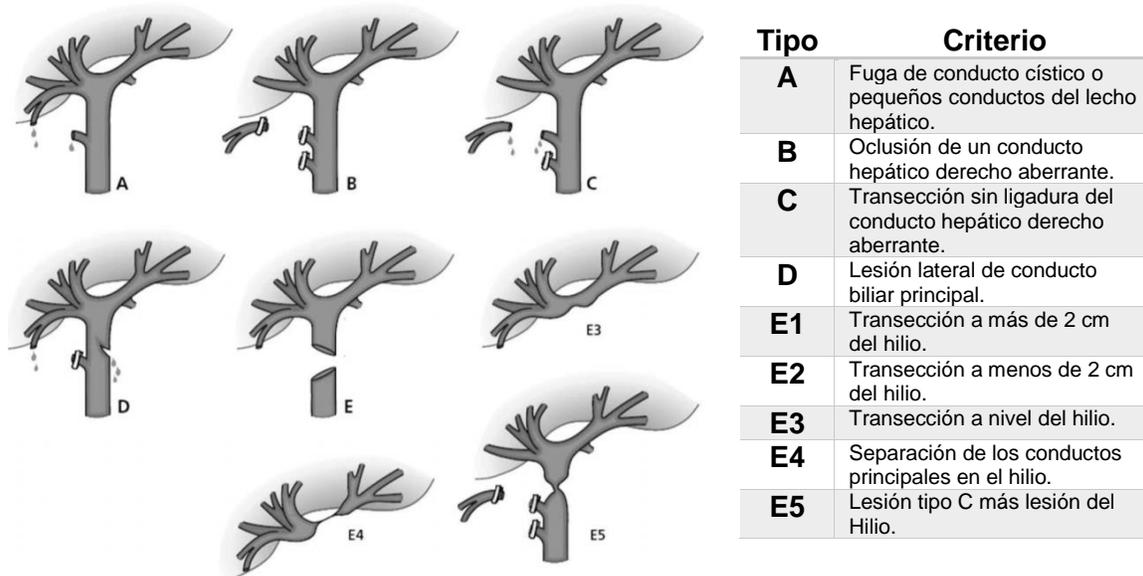


Figura 1 Clasificación de Strasberg-Bismuth.

El tratamiento de elección es el quirúrgico en lesiones tipo D y de E1 a E5, dejando la opción endoscópica para las lesiones tipo A, B, y C.^{3,4} La opción quirúrgica preferida por la mayoría de los cirujanos es la Hepaticoyeyunoanastomosis en Y de Roux, aunque se han descrito diversas técnicas y conversiones de esta, siguiendo siempre un fin común: la derivación de

la vía biliar al intestino.¹¹ Las complicaciones asociadas a una LVB, ya sea por la patología y su implicación fisiopatológica, o aquellas relacionadas a la cirugía, la técnica y los materiales utilizados en esta, pueden ser divididas en biliares y no biliares; la complicación no biliar más común es la Infección de Sitio Quirúrgico (ISQ), seguida por la aparición de fistulas entero-cutáneas, hernia incisional y otras como la Neumonía Intrahospitalaria. Las complicaciones biliares pueden ser la colangitis (inmediatamente posterior a la cirugía o de manera recurrente), fistula biliar, y una de las más importantes, que presentan un reto terapéutico para el cirujano es la Estenosis de la Hepaticoyeyunoanastomosis (EHYA). Martínez-Mier y cols., presentaron la incidencia de estas complicaciones en su Centro de referencia, reportando que hasta un 39.6% presentaban alguna comorbilidad (fuga biliar 10.3%, estenosis 6.9%, colangitis recurrente 12.1%) en una serie de 58 pacientes, a los cuales también asociaron riesgos como una reducción de la hemoglobina preoperatoria, baja albumina, entre otras.¹ La estenosis de la HYA es impredecible, y obedece a factores tan evidentes como el calibre de los conductos hepáticos al momento de la cirugía, o tan variados reportados en escasas series, como la elevación de reactantes de fase aguda durante el periodo de convalecencia; muchas veces las estenosis que no son susceptibles de tratamiento endoscópico, necesitan forzosamente la realización de una remodelación, lo cual conlleva a que se puedan tener pacientes con más de 5 remodelaciones quirúrgicas, sin tener éxito en ninguna de ellas. Uno de los desenlaces más recurrentes y frustrantes para el equipo médico multidisciplinario que aborda esta patología es la Cirrosis Biliar secundaria a la Fibrosis Hepática marcada por un largo tiempo de elevación, ya sea intermitente o sostenida de las bilirrubinas, y que tienen como punto cúspide la Insuficiencia Hepática y todas sus acompañantes.^{1,9,12}

La Elastografía por Resonancia Magnética (ERM) como método predictivo de Fibrosis Hepática.

La Fibrosis hepática (FH), puede ser útil para predecir la supervivencia de pacientes que van a ser sometidos a trasplante hepático, estimar el tiempo previo al trasplante, y dentro de los métodos no invasivos para el estudio de pacientes con patologías hepáticas, el grado de fibrosis y además dotar de ciertas medidas precautorias para pacientes con LVB, con una EHYA documentada.¹³ Los métodos elastográficos que miden la fibrosis hepática de manera no invasiva, muestran una excelente correlación cuando estos se comparan con estudios histopatológicos.⁶ Numerosos estudios han mostrado distintos grados de correlación entre la FH (severa y no severa), y los resultados posteriores a algún procedimiento quirúrgico. Eaton y cols., demostraron que la FH medida por ERM, distinguía la presencia de cirrosis y aportaba cierto grado predictor a los resultados que podrían tener los pacientes con colangitis biliar primaria sometidos a trasplante hepático.¹⁴

Diagnóstico y cuantificación de fibrosis, esteatosis y hepatosiderosis por medio de resonancia magnética multiparamétrica.

Si bien muchos estudios han evaluado la eficacia de la resonancia magnética como predictor de fibrosis hepática, su uso y funcionamiento sigue siendo una parte de la medicina que deja muchas preguntas, por lo que describiremos unas cuantas definiciones para el mejor entendimiento del presente trabajo.

La fibrosis hepática es la respuesta de cicatrización que ocurre como consecuencia del daño agudo o crónico del hígado por una variedad de causas. La activación de células estelares provoca proliferación de fibroblastos y depósito excesivo de matriz extracelular, lo que produce bandas fibrosas y distorsiona la estructura del hígado formando cicatrices y nódulos de regeneración. Como consecuencia, la función del hígado se altera y se incrementa la resistencia hepática al flujo sanguíneo, que causa enfermedad crónica del

hígado, manifestada por cirrosis y complicaciones como: insuficiencia hepática, hipertensión portal y hepatocarcinoma. Si bien el seguimiento de pacientes a largo plazo se ve diezmado por la pobre muestra de resultados a un tratamiento médico estándar, el diagnóstico de fibrosis ha cobrado mayor importancia en tiempos recientes debido a que varias causas que la producen pueden ser prevenidas o tratadas.⁵

La Biopsia hepática, considerada el estándar de oro para el diagnóstico, cuenta con varias limitaciones: es invasiva, costosa, está sujeta a complicaciones, permite examinar solamente una porción pequeña del órgano (aproximadamente 1/50,000 de su volumen), el análisis histológico tiene una gran variabilidad intra e inter-observador, con una baja eficacia en los estadios iniciales de fibrosis (F0, F1 y F2), y no se brinda información acerca de la distribución de esta última en el parénquima.⁵⁻⁷

El Ultrasonido (US), la tomografía computada (TC), o la resonancia magnética (RM) han llegado a superar algunas de estas limitaciones, y se han utilizado cada vez más con mayor frecuencia en la última década, brindando una nueva opción en el diagnóstico no invasivo.⁵

Elastografía por Resonancia Magnética (ERM).

La Elastografía por Resonancia Magnética (ERM) es una técnica de reciente adquisición, desarrollada por Investigadores de la Clínica Mayo en Rochester para Obtener información cuantitativa y cualitativa sobre la fibrosis del hígado. Durante los últimos años se ha hecho más atractiva debido a que se está combinando durante la misma sesión otras secuencias de RM que son útiles para cuantificar los infiltrados de parénquima por grasa o hierro, lo cual permite establecer un protocolo de exploración multiparamétrico.^{5,15}

La ERM se basa en la transmisión de ondas longitudinales de baja frecuencia, de aproximadamente 65 Hz, por medio de un instrumento colocado sobre la pared costal, frente al hígado. Las ondas longitudinales que penetran en el órgano se transforman en

ondas transversales, llamadas de corte o de cizalladura, que se propagan por el parénquima hepático y son calculadas con un módulo de cizalladura. Las medidas obtenidas se cuantifican en kilopascales (kPa).⁵

Equipamiento.

Usualmente se usa un equipo de RM de 1.5 T, la marca depende de las posibilidades de cada centro. El resonador debe contar con un hardware adicional destinado a producir las ondas mecánicas que se envían hacia el hígado y con un programa de software específico para analizar la información que se obtiene. El hardware está compuesto por 4 elementos mecánicos: 1) un generador de pulsos o vibraciones que actúa como generador activo, el cual se localiza en el cuarto de máquinas vecino, 2) un tubo flexible que transmite los pulsos o vibraciones producidos por el generador y que son conducidos hacia 3) una paleta de material plástico de 10 cm de diámetro que se coloca sobre la piel de la parrilla costal, frente al hígado de un paciente, llamada “conductor pasivo” y 4) hacia una banda elástica con la que se fija dicha paleta al cuerpo del paciente.⁵

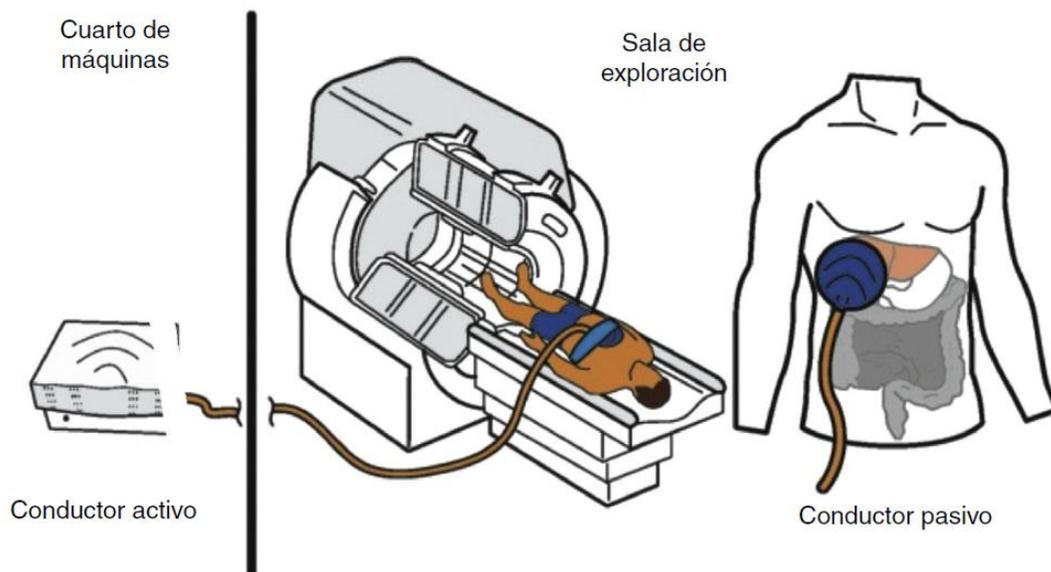


Figura 2 Esquema de los componentes del equipo de Elastografía por resonancia magnética. En el cuarto de máquinas se encuentra el equipo conductor activo que genera pulsaciones. Estas transmiten en forma de ondas a través de un tubo de plástico que conecta dicha maquina con la paleta, que es un conductor pasivo de 10 cm de diámetro que se coloca frente al hígado y las trasmite al órgano. La paleta se fija al cuerpo con una banda elástica.

Presentación de Resultados.

La información que generan las ondas a su paso por el parénquima es procesada por el software de Elastografía, que despliega los datos en la pantalla de una estación de trabajo en forma de imágenes en 4 presentaciones diferentes. La primera es una imagen de referencia, en escala de grises y con baja resolución, que sirve únicamente para seleccionar áreas del parénquima hepático que deben medirse, evitando incluir zonas inadecuadas como los vasos portales, grandes fisuras, vesicular, etc. (figura 3a) La segunda imagen corresponde a un mapa de ondas en color y en movimiento que muestra el avance de las ondas en el tejido hepático (figura 3b). La tercera imagen, llamada elastograma, es un mapa en color de la dureza del hígado. Adjunto a cada elastograma aparece una escala colorimétrica (figura 3c). El software de elastografía genera una cuarta imagen llamada “imagen de confianza” que permite delimitar las zonas del hígado en las cuales se puede realizar una medición confiable (figura 3d).⁵

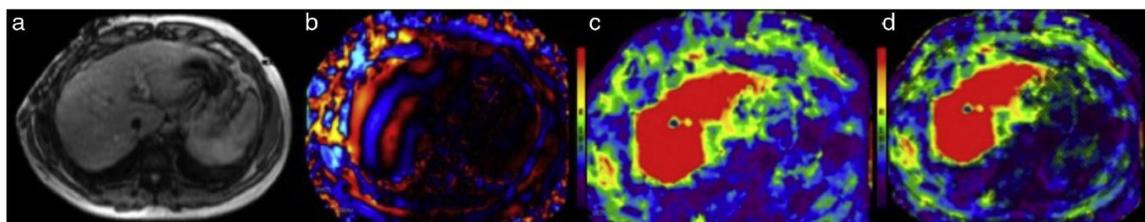


Figura 3 Imágenes de la elastografía por resonancia magnética: a) imagen de referencia, b) mapa de ondas, c) elastograma, d) elastograma con rejilla sobrepuesta que marca los límites del área de seguridad para efectuar las mediciones.

Análisis de las imágenes y medición de la dureza del Hígado.

Mapa de ondas. El análisis de ondas puede hacerse en forma estática, en una imagen fija, o bien en un video que muestre el movimiento de las ondas. Sirve para identificar que ondas enviadas por el conductor pasivo penetraron y se distribuyeron adecuadamente en el tejido hepático. En el hígado normal las ondas son delgadas y paralelas (figura 4a); conforme hay mayor fibrosis, las ondas se tornan más gruesas y rápidas (figuras 4c, e y g).⁵

Elastograma. Este mapa de color permite hacer una valoración visual rápida de la normalidad o anormalidad de la dureza del parénquima hepático. Se realiza comparando los colores del hígado con los de la escala colorimétrica adjunta a cada imagen. Con ello se tiene una primera apreciación del grado de fibrosis ya sea que se ausente, sea incipiente, moderada o intensa (figuras 4b, d, f y h).⁵ En las imágenes de referencia, los colores morado y azul están situados en la parte baja de la escala y corresponden a la menor dureza, y el color rojo, en la parte superior, representa la mayor dureza, mientras aquellos valores intermedios de dureza tienen colores amarillo y naranja. El mapa de color permite también apreciar en forma visual si la distribución de la fibrosis es homogénea o heterogénea. Durante el procedimiento el radiólogo realizara mediciones de la dureza colocando manualmente los cursores electrónicos sobre la imagen de referencia (cuidando evitar vasos portales y la vesicular) o sobre el elastograma en las zonas que delimita la llamada “área de confianza”.⁵

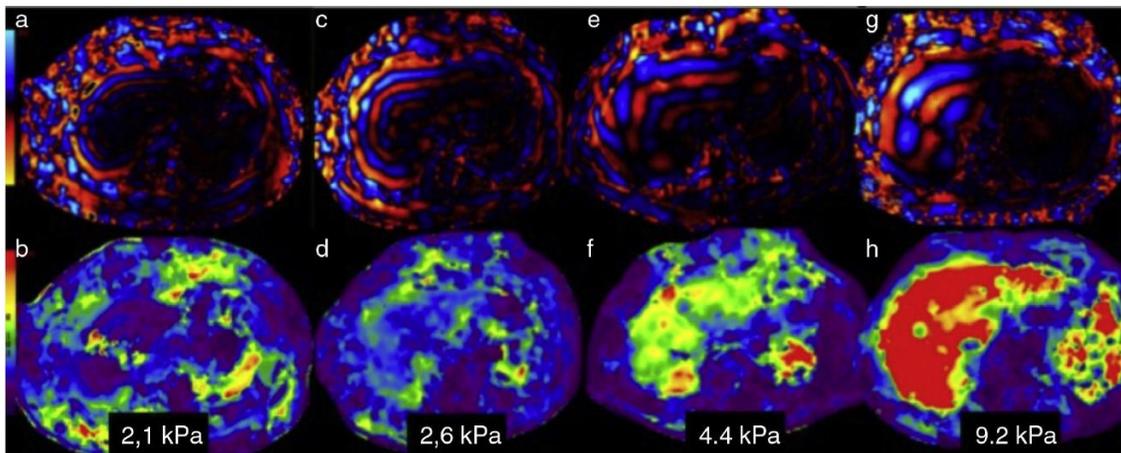


Figura 4 Análisis de la información. En la fila superior aparece el mapa de ondas en 4 pacientes con diferentes grados de dureza. La fila inferior corresponde al elastograma o mapa de color de cada uno de ellos. Las figuras a, c, e y g muestran el aumento en el grosor y la irregularidad de las ondas conforme se incrementan los grados de fibrosis. Los elastogramas muestran los cambios de color del hígado y sus respectivas medidas de dureza: b) colores morados para 2.1 kPa=F1; d) verdes y azules para 2.6 kPa=F2; f) verdes y amarillos para 4.4 kPa=F3 y h) rojo para 9.2 kPa=F4. Compárese los colores del hígado con la barra de colores en el extremo izquierdo.

Valores Normales de dureza hepática en elastografía por resonancia magnética

El hígado normal es blando y elástico con una dureza promedio de 2.05 a 2.44 kPa y un rango de 1.54 a 2.87 kPa. El nivel de corte para detectar fibrosis con ERM oscila entre 2.4 y 2.9 kPa con un 98% de sensibilidad y un 99% de especificidad para el valor de 2.93 kPa. Los valores obtenidos en kPa han sido correlacionados por diversas series con la escala METAVIR de F0 a F4. Es importante saber que la escala de kPa en RM es diferente a la que se usa en ultrasonido. Esto debido a que en el ultrasonido los valores se procesan con el módulo de elasticidad de Young, que valora las ondas longitudinales en una escala que oscila entre 2.5 y 75 kPa. La ERM, en cambio, procesa los valores con el módulo de elasticidad transversal o módulo de cizalladura, que mide las ondas transversales que se distribuyen en el parénquima también en kPa, pero en una escala de 0 a 8 kPa.⁵ Por lo que consideramos que un valor de entre 0 y 3 kPa se comparan con una fibrosis leve, un valor de 4-6 kPa con una fibrosis moderada y un valor mayor a 7 kPa es compatible con una fibrosis severa, de acuerdo a los resultados obtenidos por Huwart y cols. (figura 5).^{16,17}

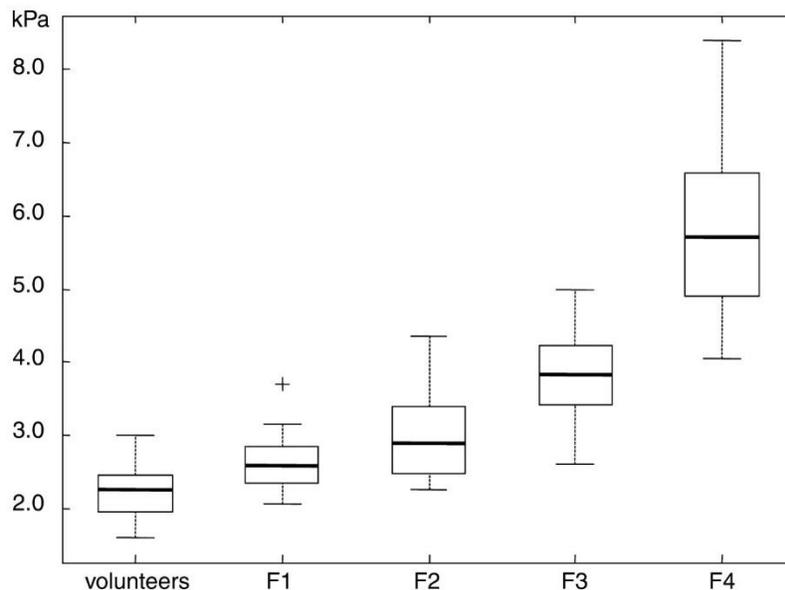


Figura 5 Cuadro que muestra los cuartiles bajo, mediano y alto del módulo de cizalladura para los estadios F1-F4 de fibrosis en comparación con voluntarios.

La Escala METAVIR. Una escala para la clasificación de la fibrosis Hepática.

Hay varias clasificaciones histológicas de la fibrosis hepática. La escala METAVIR¹⁸ y la clasificación de Scheuer¹⁹ gradúan la fibrosis en 5 estadios: F0 (ausencia de fibrosis), F1 (Fibrosis portal), F2 (Fibrosis periportal), F3 (Puentes de fibrosis entre espacios porta), y F4 (Cirrosis); tal y como se muestra en la siguiente tabla:

Fase	Criterio
F0	Ausencia de fibrosis
F1	Fibrosis portal
F2	Fibrosis Periportal
F3	Puentes de fibrosis entre espacios porta
F4	Cirrosis

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Justificación.

Una de las patologías que más morbimortalidad tiene en nuestro centro, es la Lesión de Vía Biliar.^{1,2} Se han reportado incidencias que van desde los 0.5-0.8% posterior a colecistectomías laparoscópicas y aproximadamente 0.2-0.3% después de colecistectomías abiertas.^{4,8} Según cifras de 2015, nuestro Centro Hospitalario atendió cerca de 100 casos en un periodo de 8 años, la mayoría de ellos (un 98%) referidos de centros de atención de segundo nivel. Gran parte de estos sometidos inicialmente a Colecistectomías Laparoscópicas (73%), un procedimiento de rutina en la preparación y práctica diaria del Cirujano General. La reparación usada en todos los pacientes fue la Hepaticoyeyunoanastomosis en Y de Roux.²

Una de las complicaciones más devastadoras, y de lenta evolución es la Cirrosis Biliar Secundaria a periodos de estenosis prolongados o intermitentes después de la reparación quirúrgica. Por lo que tener un seguimiento adecuado de estos pacientes, con estudios de predicción y extensión menos invasivos, es meritorio de una búsqueda exhaustiva en todos los complementos diagnósticos que la ciencia y la medicina nos otorgan.¹⁻⁴

En los últimos años, la detección de fibrosis hepática mediante el uso de métodos mínimamente invasivos como la Elastografía por Resonancia Magnética ha cobrado interés en la comunidad médica, ya que aproxima de manera casi exacta el grado de fibrosis hepática, sin tener que someter a los pacientes a métodos invasivos (Biopsia Hepática), los cuales se consideraban el Gold Estándar hasta hace unos años.^{1,5-7}

La relevancia de un caso de lesión de vía biliar no solo involucra el diagnóstico y el tratamiento oportuno sino también el seguimiento a largo plazo por la posibilidad de complicaciones tardías y los aspectos médico-legales.²

Es por eso, que el tema central de la presente investigación ayuda a resolver uno de los problemas que más aqueja a Cirujano General, y poder plantear estrategias que puedan

ayudar a la mejor evolución de estos pacientes, y ayudar a predecir de manera temprana posibles alteraciones anatómicas o funcionales que influyan de manera positiva o negativa en la planeación quirúrgica o seguimiento de estos pacientes.

Planteamiento del problema mediante una pregunta de investigación.

¿Es útil la Elastografía por resonancia magnética para identificar Fibrosis Hepática asociada a estenosis de derivación biliodigestiva en pacientes con lesión de vía biliar, y puede ser esta comparable a estudios de histopatología postoperatorios?

Objetivo.

Principal.

1. Determinar si la Elastografía por Resonancia Magnética puede ser útil para identificar Fibrosis Hepática asociada a estenosis de derivación biliodigestiva en pacientes con lesión de vía biliar previa.

Secundarios.

1. Realizar la comparación de los resultados de ERM con los resultados de histopatología de las biopsias hepáticas realizadas a los pacientes, en el caso de que hayan requerido alguna intervención y tengan una biopsia hepática disponible.
2. Buscar alternativas de uso en el ámbito quirúrgico, que puedan otorgar beneficios a los pacientes en los que se vaya a realizar un procedimiento de remodelación de derivación biliodigestiva.

Hipótesis del trabajo.

La Elastografía por Resonancia Magnética es útil para determinar el grado de Fibrosis Hepática en pacientes con Estenosis de una derivación biliodigestiva, asociada a una Lesión de vía biliar previa. Siendo esta última, comparable con estudios de histopatología

postoperatorios, y de acuerdo con lo documentado en los diferentes estudios prospectivos y de cohorte encontrados por este grupo de investigación, sirven como predictores de planeación quirúrgica en pacientes que lo ameriten.

III. MATERIALES Y MÉTODOS.

Diseño de Estudio: se realizará un estudio observacional y descriptivo.

- **Tipo de Estudio:** serie de casos.
- **Universo:** se seleccionarán pacientes del servicio de Gastrocirugía del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI con los criterios de inclusión y exclusión expuestos posteriormente.
- **Periodo:** del 1 de octubre de 2018 al 31 de mayo 2019.
- **Selección de muestra:** se trató de una muestra no probabilística. Un muestreo por conveniencia de pacientes atendidos entre el 1 de octubre 2018 al 31 de mayo de 2019

Criterios de inclusión y exclusión:

Criterios de Inclusión.	Criterios de exclusión
Tener antecedente de una LVB, sin importar el mecanismo, y que hayan requerido una reparación de vía biliar.	Pacientes con múltiples comorbilidades en los que no se recomienda la reparación quirúrgica o con Insuficiencia Hepática Child C.
Pacientes en seguimiento por el servicio de Gastrocirugía del Hospital de Especialidades del CMN Siglo XXI.	Pacientes que no acepten un procedimiento quirúrgico electivo.
Estenosis de la HYA, documentada por clínica y estudio de imagen (Colangiografía).	Pacientes que no acepten realizarse la Elastografía por RM.
Ser candidatos a Cirugía Electiva.	
Mayores de 18 años.	

Variables.

- **Variables Dependientes:**
 - a. Grado de Fibrosis por ERM.
 - b. Grado de Fibrosis por Histopatología (METAVIR).
- **Variables Independientes:**
 - a. Edad.
 - b. Sexo.

- c. Fecha de la Lesión de Vía Biliar.
- d. Número de remodelaciones de HYA a la fecha.
- e. Estenosis de derivación Biliodigestiva.

Definición Operacional de Variables.

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Escala de Medición	Tipo de Variable
Estenosis de Derivación Biliodigestiva.	Disminución del lumen en el sitio de unión entre la vía biliar, y el intestino, secundaria a procesos cicatrizales o inflamatorios.	Pérdida de la permeabilidad de la HYA, corroborado por Colangiografía magnética, clínica y laboratorios.	Sin Estenosis/Con estenosis	Cualitativa nominal
Edad.	Tiempo transcurrido desde el nacimiento de un ser vivo a una fecha determinada.	Tiempo transcurrido desde el nacimiento de un ser vivo a una fecha determinada.	Años	Cuantitativa discreta
Sexo.	Género al que pertenece el paciente.	Hombre/Mujer	Masculino/Femenino	Cualitativa Nominal
Fecha de Lesión de vía Biliar de la vía Biliar.	Día, mes y año en el que sucedió un evento determinado.	Fecha en la cual se lesionó la Vía Biliar	Día/Mes/Año	Cuantitativa Discreta
Número de Remodelaciones de HYA a la fecha.	Número de veces en las que se realiza una acción determinada.	Número de remodelaciones de HYA que han tenido los pacientes candidatos de remodelación desde la fecha de lesión de vía biliar hasta fecha actual, contando como la primera remodelación la primera cirugía posterior a un evento de estenosis, sin importar el tiempo de evolución.	1 al 10	Cuantitativa Discreta
Grado de Fibrosis por ERM.	Valor numérico asignado a cierto parámetro o cualidad de alguna herramienta que se utiliza para saber, en una escala natural, la importancia de esta.	Valor en kPa (Kilopascals) del 1 al 8 de la ERM, que predice el grado de fibrosis en un paciente, siendo 1 un grado leve, y 8 un grado severo.	1 al 8	Cuantitativa Discreta
Grado de Fibrosis por Histopatología.	Valor numérico asignado a cierto parámetro o cualidad de alguna herramienta que se utiliza para saber, en una escala natural, la importancia de esta.	La escala METAVIR y la clasificación de Scheuer gradúan la fibrosis en 5 estadios: F0 (ausencia de fibrosis), F1 (fibrosis portal), F2 (fibrosis periportal), F3 (puentes de fibrosis entre espacios porta) y F4 (cirrosis).	F0, F1, F2, F3, F4	Cuantitativa discreta

Procedimiento y Obtención de datos.

Previa autorización del Comité Local de Investigación en Salud No. 3601 y el Comité de Ética en Investigación No. 36018, se le asignó el número de registro R-2019-3601-205, realizándose una serie de casos, observacional y descriptiva, incluyendo a pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión, con el propósito de dar a conocer los resultados de la Elastografía por Resonancia Magnética de Pacientes con estenosis de una derivación biliodigestiva con antecedente de Lesión de Vía Biliar, así como la histopatología postoperatoria, en caso de haber sido candidato a una remodelación quirúrgica. Se realizó la inclusión de los pacientes con la firma autógrafa de la *Carta de consentimiento informado para la participación en protocolos de investigación* mostrado en el Anexo 1, y los datos correspondientes a las variables presentadas anteriormente se incluyeron en la *hoja de recolección de datos* (Anexo 2). Se necesitaron también, que el paciente aceptara los procedimientos quirúrgicos electivos, al no ser parte principal de este trabajo de investigación apoyar o desacreditar alguna técnica quirúrgica, no se incluyen en este trabajo los consentimientos informados de dichos procedimientos. La fuente primaria de información de donde recabamos la mayoría de los datos fue, el expediente clínico, el censo de pacientes del Servicio de Gastrocirugía de la unidad, datos del Servicio de Patología y datos del Sistema de Consulta de Resultados de Estudios de Radiodiagnóstico (IMPAX Client WEB), mismos que fueron recolectados en el periodo comprendido entre el 1 de octubre de 2018 al 31 de mayo de 2019. Estas se registraron en una hoja de cálculo en Excel® para Office 365® de Microsoft®, y posteriormente exportadas para su análisis al programa estadístico SPSS 25®, para Windows® de IBM®.

Aspectos Estadísticos.

- Los pacientes elegidos para remodelación de HYA, serán sometidos al procedimiento estándar de remodelación de la unidad, a los cuales se les realizará la ERM días previos a la cirugía electiva, y durante el evento quirúrgico la toma de biopsia incisional hepática.
- Para la estadística descriptiva se utilizarán frecuencias y porcentajes, así como media y desviación estándar.
- Para la recolección de datos se utilizará una hoja de cálculo en Excel® para Office 365® de Microsoft®, y posteriormente serán exportadas para su análisis al programa estadístico SPSS 25®, para Windows 10® de IBM®, tras lo cual se generarán los Resultados, las Conclusiones y la Discusión Pertinente.

Aspectos éticos.

- Al ser un procedimiento estandarizado, y validado por la bibliografía dada en esta investigación, no existe falta alguna que pueda impedir este estudio, de acuerdo con el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación.
- No se realizará en población vulnerable.
- Los procedimientos descritos en el estudio se apegan al Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación.
- Se otorgará a cada paciente una *Carta de consentimiento informado para la participación en protocolos de investigación*, misma que firmarán y recabarán al término de la investigación. En el apartado referente a la realización de la ERM, no existe lineamiento operativo dentro de la institución que requiera un Consentimiento Informado especial para la realización de estudios de imagen, más que la autorización en voz del paciente, a menos que se traten de procedimientos invasivos

en los que se involucre la introducción de algún radiofármaco, pero que en esta situación no es el caso.

- Este estudio se apegó a las consideraciones éticas internacionales puestas en marcha en la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial en 1964, enmendada en Tokio, Japón en 1975 y ratificada en la 59va asamblea en Seúl, Corea del Sur, en octubre de 2008.
- Se integrarán en el estudio, nombre, número de seguridad social, edad y datos sociodemográficos recabados por nuestro servicio, por lo que habrá la necesidad de realizar un tercer consentimiento informado, para el *uso de datos personales para la realización de investigación clínica de acuerdo con el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación.*

Recursos, financiamiento y factibilidad.

Recursos.

- **Recursos Humanos:**
 - Autor (médico residente responsable del trabajo de tesis para la obtención de grado en cirugía general).
 - Asesor de tesis.
 - Personal de Archivo Clínico de la Unidad.
 - Personal del Servicio de Patología de la Unidad.
 - Personal del Servicio de Radiología e Imagen de la Unidad.
 - Personal adscrito al servicio de Gastrocirugía de la unidad.
 - Expedientes Clínicos.
 - Computadora Institucional.
 - Hojas blancas, bolígrafos, calculadora.
 - Impresora con su respectivo tóner, Institucional.

- Programas con Licencia activa Institucional, Excel® para Office 365® de Microsoft® y SPSS 25®, para Windows 10® de IBM®.
- **Recursos Físicos:** se utilizarán los espacios asignados por la Dirección de Prestaciones Médicas de la Delegación Sur DF, la Dirección del Hospital, La jefatura de Gastrocirugía, las cuales comprenden Aulas y Escritorios, así como los espacios Físicos asignados para tareas de Investigación otorgados por la Jefatura de Enseñanza del Hospital. También se utilizarán de acuerdo con sus lineamientos y procedimientos, espacios de Imagenología diagnóstica y Terapéutica del Hospital, mismos que se usarán para la realización del estudio de resonancia.

Financiamiento: la investigación genero escasos costos, puesto que los estudios y procedimientos quirúrgicos realizados a los pacientes estaban contempladas ya como parte del tratamiento durante su hospitalización, y toda la información se extrajo de los recursos ya disponibles dentro de la UMAE H. Especialidades del CMN Siglo XXI.

Factibilidad: fue factible ya que fue realizada en un hospital de concentración de tercer nivel de atención, pionero en alternativas diagnósticas y terapéuticas, así como ser un Centro de Referencia Nacional con la infraestructura suficiente para cumplir los objetivos de la investigación. Mencionar también el apoyo de todo el personal adscrito a la unidad, que facilitaron de manera excepcional la meta del presente trabajo.

Bioseguridad.

Los proporcionados por Dirección de Prestaciones Médicas de la Delegación Sur DF del IMSS, la Dirección del Hospital, La jefatura de Gastrocirugía, y la Jefatura de Anestesiología, para la realización de procedimientos quirúrgicos, dentro de la Normativa IMSS.

Cronograma de actividades.

Actividades/Mes	Octubre 2018	Noviembre 2018	Diciembre 2018	Enero 2019	Febrero 2019	Marzo 2019	Abril 2019	Mayo 2019	Junio 2019
<i>Selección de tema</i>	X								
<i>Recolección Bibliográfica</i>	X	X							
<i>Elaboración de protocolo</i>		X	X						
<i>Recolección de datos</i>		X	X	X	X	X			
<i>Procesamiento de la información</i>					X	X	X		
<i>Informe técnico parcial</i>								X	X
<i>Informe técnico final</i>									X
<i>Presentación</i>									X

IV. RESULTADOS.

Ingresaron al estudio 12 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión. De estos 11 fueron mujeres (91.7%) y un hombre (8.3%), la edad promedio fue de 53 años, ingresando al paciente de mayor edad con 71 años, y el de menor con 28 años. Todos con diagnóstico previo de LVB, en los cuales el promedio de años transcurridos desde el año de la LVB a la fecha de ingreso al protocolo fue de 13 años; el paciente con mayor tiempo transcurrido fue de 33 años, y el de menor de 1 año.

El número máximo de remodelaciones que habían tenido los pacientes fue de 2 (3 pacientes), y el mínimo de 0 (5 pacientes), con un promedio de 0.83 remodelaciones por paciente.

A todos los pacientes se les realizó la ERM, previa al diagnóstico de Estenosis de HYA. Se les asignó un número en la escala de kilopascales en la cual el promedio de estos fue de 4 kPa, encontrando el máximo de 8 kPa en un paciente, y el mínimo de 2 kPa en un paciente. Los pacientes ingresados cumplieron con criterios laboratoriales, clínicos e imagenológicos para una Estenosis de HYA, mismos que no se documentan en el proceso de recolección. Todos los pacientes fueron sometidos a una remodelación de la HYA electiva, en la cual se les realizó la toma de biopsia hepática transoperatoria, mismas que fueron enviadas al Servicio de Patología para su análisis histopatológico. Los resultados fueron reportados acorde a la escala METAVIR, descrita anteriormente, y recolectados por el equipo de trabajo. El grado de fibrosis promedio fue de 2.42, con un máximo de 4 y un mínimo de 0. En donde la mayoría de ellos (5 pacientes) tuvieron un grado 2 de fibrosis.

Aunque la comparación entre el grado de fibrosis por Histopatología y la obtenida por ERM no son parte de los objetivos de este estudio, observamos que había una concordancia en cuanto a como un grado de fibrosis alto por METAVIR se relaciona a un aumento en el número de kilopascales.

La tabla 1 muestra el desglose por paciente, así como los datos descritos anteriormente por cada uno.

Tabla 1 Cuadro que muestra al total de pacientes incluidos en el estudio, así como los datos demográficos de edad y sexo, y otras variables (año de LVB, grado METAVIR, etc.).

No	Edad	Sexo	Año de LVB	Años de LVB a la fecha	Número de remodelaciones de HYA a la fecha	Grado de Fibrosis por ERM	Grado de Fibrosis por Histopatología (METAVIR)
1	71	F	2012	7	1	4	2
2	28	F	2018	1	0	3	2
3	62	F	1988	31	1	6	3
4	48	F	1991	28	2	7	4
5	52	F	2016	3	0	4	2
6	45	F	2010	9	2	4	2
7	58	F	2009	10	1	2	1
8	39	F	2011	8	1	5	2
9	58	F	2014	5	0	5	3
10	60	F	1995	24	0	7	4
11	62	F	1986	33	0	2	0
12	55	M	2015	4	2	8	4

LVB=Lesión de vía Biliar, HYA=Hepaticoyunoanastomosis, ERM=Elastografía por Resonancia Magnética, METAVIR=Escala para medir la fibrosis hepática por histopatología

V. DISCUSIÓN.

El paradigma que se ha formado en torno al manejo y tratamiento de las Lesiones de Vía Biliar, sigue siendo bastante discutido entre cirujanos generales y hepatobiliares alrededor del mundo.^{2,20}

Es importante recalcar que, si bien la percepción visual provee una estimación de la realidad, esta no es una réplica exacta. Las expectativas hacia un entrenamiento eficiente recaen en que el desempeño humano no puede llevarse a un punto de perfección, y que el error o falla esporádica son inevitables, y frecuentemente predecibles, tanto así que las heurísticas y los prejuicios no pueden borrarse o extraerse de la decisión humana.²⁰

El término “lesión” (*del latín laesio*), si bien denota un sentido de daño o detrimento hacia el cuerpo humano, en ningún momento es parte de la formación quirúrgica del cirujano general, y mucho menos de la ética y profesionalismo con la que desempeñamos nuestra práctica diaria.²¹

Sabemos que las LVB tienen un impacto importante, tanto en la calidad de vida del paciente como en la esperanza de vida global, por lo que la búsqueda de reparaciones quirúrgicas menos invasivas, un abordaje y seguimiento correcto, así como la búsqueda de métodos que ayuden a determinar problemas a largo plazo, son el común denominador de los esfuerzos de la comunidad médica.⁹

La Elastografía por Resonancia Magnética (ERM), propone un método no invasivo para cuantificar el grado de fibrosis hepática en los pacientes con afecciones de este tipo. En el contexto único de pacientes con LVB, el saber si un hígado tiene demasiada fibrosis o no puede ayudar a plantear escenarios quirúrgicos más favorables para el paciente, evitar cirugías innecesarias, y porque no, realizar ajustes al protocolo de ingreso a Trasplante Hepático que se tiene en México, ya que estos pacientes, de acuerdo a su estudio, podrían ser candidatos a Trasplante Hepático Temprano, como ya se realiza en el caso del renal.²²

La tesis previa, muestra una serie de casos, que, aunque pocos, suponen el inicio de un estudio prospectivo que ayude a determinar si la ERM contribuye a conocer la variabilidad terapéutica de estos pacientes.

Los resultados descritos muestran una evidente correlación no estadística en cuanto al grado de fibrosis que se tiene por histopatología (METAVIR), y el asignado por el estudio de ERM. Aunque no todos los pacientes fueron sometidos a cirugía.

También se muestra una evidente relación entre el número de años transcurridos desde la fecha de LVB y el grado de fibrosis presente, siendo esta más alta cuando hay mas años transcurridos. Hay que señalar que la edad y el sexo se tomaron solo para fines meramente cuantitativos, y no intervienen en el transcurso natural de la enfermedad.

VI. CONCLUSIONES

La Elastografía por Resonancia Magnética (ERM) es útil para identificar fibrosis en pacientes con afecciones hepáticas, de acuerdo con lo recabado de la literatura. La ERM pudiera ser de utilidad en casos en los que el daño hepático este dado por antecedente de Lesión de Vía Biliar (LVB), particularmente en los que se haya documentado una estenosis de la derivación biliodigestiva realizada previamente, la cual se relaciona de manera no estadística al número de años que han transcurrido desde la fecha de la lesión de vía biliar hasta el día de ingreso al estudio, y también al número de remodelaciones que lleve.

Hay también correlación no estadística entre los resultados del METAVIR y el grado de fibrosis en kPa por ERM, en donde a mayor METAVIR hay un aumento en el número de kPa.

El uso de la ERM como instrumento diagnóstico previsorio de complicaciones quirúrgicas en este tipo de pacientes puede ser posible, y que al tener una visión completa del grado de fibrosis se podrá realizar algún tipo de planeación quirúrgica adicional o derivar al paciente a terapias con menor morbimortalidad, sin contar que es un método no invasivo, lo cual podrá contribuir a mejorar la calidad de vida de los pacientes, así como su esperanza de vida.

Se deja como preámbulo a nuevos trabajos de tesis o investigación, siendo un área que puede traer cuantiosos beneficios a los pacientes y a la atención médica de calidad.

VII. BIBLIOGRAFÍA.

1. Martínez-Mier G, Luna-Ortiz HJ, Hernández-Herrera N, Zilli-Hernandez S, Lajud-Barquin FA. Factores de riesgo asociados a las complicaciones y a la falla terapéutica en las reconstrucciones de lesiones de vía biliar secundarias a colecistectomía. *Cir Cir.* 2018;86(6):491–8.
2. Sánchez-Fernández P, Martínez-Ordaz JL, Sánchez-Reyes K F-OE. Utilidad del colangiogramagra en el seguimiento de pacientes con reconstrucción de vía biliar. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2015;53(5):538–45.
3. Nordin A, Grönroos JM, Mäkisalo H. Treatment of biliary complications after laparoscopic cholecystectomy. *Scand J Surg.* 2011;100(1):42–8.
4. 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(9):1119–27.
5. Stoopen-Rometti M, Encinas-Escobar ER, Ramirez-Carmona CR, Wolpert-Barraza E, Kimura-Hayama E, Sosa-Lozano LA, et al. Diagnóstico y cuantificación de fibrosis, esteatosis y hepatosiderosis por medio de resonancia magnética multiparamétrica. *Rev Gastroenterol Mex.* 2017;82(1):32–45.
6. Singh S, Venkatesh SK, Wang Z, Miller FH, Motosugi U, Low RN, et al. Diagnostic performance of magnetic resonance elastography in staging liver fibrosis: A systematic review and meta-analysis of individual participant data. *Clin Gastroenterol Hepatol.* 2015;13(3):440–51.
7. Kim DK, Choi JY, Park M suk, Kim MJ, Chung YE. Clinical feasibility of mr elastography in patients with biliary obstruction. *Am J Roentgenol.* 2018;210(6):1273–8.
8. Ismael HN, Cox S, Cooper A, Narula N, Aloia T. The morbidity and mortality of hepaticojejunostomies for complex bile duct injuries: a multi-institutional analysis of

- risk factors and outcomes using NSQIP. *HPB*. 2017;19(4):352–8.
9. Rystedt JML, Montgomery AK. Quality-of-life after bile duct injury: intraoperative detection is crucial. A national case-control study. *HPB*. 2016;18(12):1010–6.
 10. Strasberg S, Hertl M, Soper N. An analysis of the problem of biliary injury during laparoscopic cholecystectomy. *J Am Coll Surg*. 1995;180(1):101–25.
 11. Clavien P, Sarr MG, Fong Y, Miyazaki M, editors. *Atlas of Upper Gastrointestinal and Hepato-Pancreato-Biliary Surgery*. 2nd ed. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg; 2016. XXIII, 1067.
 12. Törnqvist B, Waage A, Zheng Z, Ye W, Nilsson M. Severity of acute cholecystitis and risk of iatrogenic bile duct injury during cholecystectomy, a population-based case-control study. *World J Surg*. 2016;40(5):1060–7.
 13. Kim BH, Lee JM, Lee YJ, Lee KB, Suh KS, Han JK, et al. MR elastography for noninvasive assessment of hepatic fibrosis: Experience from a tertiary center in asia. *J Magn Reson Imaging*. 2011;34(5):1110–6.
 14. John E. Eaton, Bogdan Dzyubak, Sudhakar K. Venkatesh TC, Smyrk, Gregory J. Gores, Richard L. Ehman, Nicholas F. LaRusso, Andrea A. Gossard KNL. Performance of Magnetic Resonance Elastography in Primary Sclerosing Cholangitis. *J Gastroenterol Hepatol*. 2016;118(24):6072–8.
 15. Rouvière O, Yin M, Dresner MA, Rossman PJ, Burgart LJ, Fidler JL, et al. MR Elastography of the Liver: Preliminary Results. *Radiology*. 2006;240(2):440–8.
 16. Huwart L, Sempoux C, Vicaut E, Salameh N, Annet L, Danse E, et al. Magnetic Resonance Elastography for the Noninvasive Staging of Liver Fibrosis. *Gastroenterology*. 2008;135(1):32–40.
 17. Asbach P, Klatt D, Schlosser B, Biermer M, Muche M, Rieger A, et al. Viscoelasticity-based staging of hepatic fibrosis with multifrequency MR elastography. *Radiology*. 2010;257(1):80–6.

18. Bedossa P, Poynard T. An algorithm for the grading of activity in chronic hepatitis C. *Hepatology*. 1996;24(2):289–93.
19. Scheuer PJ. The nomenclature of chronic hepatitis: time for a change. *J Hepatol*. 1995;22(1):112–4.
20. Elorza Bonifaz Calvo J, Palacio Vélez AF. Experiencia en reconstrucción de la vía biliar, secundaria a lesiones mayores iatrogénicas. *Cir Gen*. 2015;37:70–81.
21. Diccionario de la Real Academia Española [Internet]. 2019. Available from: <http://dle.rae.es/srv/fetch?id=3wEtoEN>
22. Segoloni GP. Il trapianto di rene preventivo: riflessioni e progetti. *G Ital di Nefrol*. 2008;25(41):3–8.

VIII. ANEXOS.

Anexo 1. Carta de consentimiento informado.

 INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL	
 INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN Y POLÍTICAS DE SALUD COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO (ADULTOS)	
CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN	
Nombre del estudio:	UTILIDAD DE LA ELASTOGRAFÍA POR RESONANCIA MAGNÉTICA PARA IDENTIFICAR FIBROSIS HEPÁTICA ASOCIADA A ESTENOSIS DE DERIVACIÓN BILIODIGESTIVA EN PACIENTES CON LESIÓN DE VÍA BILIAR, Y SU RELACIÓN CON LA HISTOPATOLOGÍA POSTOPERATORIA.
Patrocinador externo (si aplica):	No
Lugar y fecha:	Ciudad de México, a 2 de octubre de 2018
Número de registro:	R-2019-3601-205
Justificación y objetivo del estudio:	Una de las patologías que más mortalidad tienen los pacientes sometidos a cirugía de vesícula biliar, es la Lesión de Vía Biliar. Como usted, cerca de 50 casos se reciben cada año en este hospital. La reparación quirúrgica de este tipo de lesiones son el tratamiento de elección. Por lo que tener un seguimiento adecuado de usted, como portador de una derivación de la biliar, ya sea con estudios de medición y extensión menos invasivos, es el medio de una biopsia exhaustiva en todos los complementos diagnósticos que la Ciencia y la medicina nos otorgan. Una de las complicaciones más devastadoras es la Cirrosis Biliar secundaria a todos de ellos es prolongado el tiempo antes de la reparación quirúrgica. En los últimos años, la detección de fibrosis hepática mediante el uso de métodos mínimamente invasivos como la Elastografía por Resonancia Magnética ha cobrado interés en la comunidad médica, ya que aproxima de manera casi exacta el grado de fibrosis hepática, sin tener que someter a los pacientes a métodos invasivos (Biopsia Hepática), los cuales se consideraban el Gold Estándar. Es por eso que lo invitamos a ayudar a resolver uno de los problemas que más aqueja a la Cirugía General, y poder plantear estrategias que puedan ayudar a que usted pueda tener una mejor evolución además de ayudar a predecir de manera temprana posibles alteraciones anatómicas o funcionales que influyan de manera positiva o negativa en la planeación quirúrgica o seguimiento de personas con casos similares al suyo.
Procedimientos:	La remodelación de la Hepaticoyunoanastomosis propuesta en Consulta Externa, la toma de una Biopsia Incisional durante el mismo procedimiento, y el análisis de los mismos.
Posibles riesgos y molestias:	Los comentados en la Autorización para la Realización de Procedimientos Quirúrgicos.
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	Ayudar a determinar si la Elastografía por Resonancia Magnética es tan exacta como la Biopsia Hepática, y de ser posible, ayudar en el seguimiento de su enfermedad en este Centro Hospitalario.
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	La información sobre los resultados, tanto de la biopsia y de la ERM, se darán a conocer ya sea durante su Internamiento, o en su seguimiento en la Consulta Externa de Este Centro Hospitalario.
Participación o retiro:	Podrá participar o dejar el estudio en el momento en el que tu lo desees. La participación no es obligatoria, y esta no condiciona la atención que estas recibiendo hasta el momento en este Centro Hospitalario.
Privacidad y confidencialidad:	Sus datos serán totalmente confidenciales.
En caso de colección de material biológico (si aplica):	<input type="checkbox"/> No autoriza que se tome la muestra. <input type="checkbox"/> Si autorizo que se tome la muestra solo para este estudio. <input type="checkbox"/> Si autorizo que se tome la muestra para este estudio y estudios futuros.
Disponibilidad de tratamiento médico en derechohabientes (si aplica):	El estudio, tratamiento y seguimiento cuentan con una disponibilidad completa como derechohabiente del IMSS.
Beneficios al término del estudio:	Determinar si la Elastografía por Resonancia Magnética es tan exacta como la Biopsia Hepática, y de ser posible, ayudar en el seguimiento de pacientes con esta enfermedad para mejorar la calidad de vida y disminuir el número de intervenciones.
En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:	Investigador Responsable: Dr. Aldobeli Márquez Betanzos – Residente de Cuarto Año – Cirugía General
Colaboradores:	Dr. Patricio Rogelio Sánchez Fernández – Médico Adscrito al Servicio de Gastrocirugía. H. Especialidades CMN SXXI Dra. Karina Sánchez Reyes – Médico Adscrito al Servicio de Gastrocirugía. H. Especialidades CMN SXXI
En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comisión de Ética de Investigación de la CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4º piso Bloque "B" de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores. México, D.F., CP 06720. Teléfono (55) 56 27 69 00 extensión 21230, Correo electrónico: comision.etica@imss.gob.mx	
_____ Nombre y firma del sujeto Testigo 1	_____ Aldobeli Márquez Betanzos Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento Testigo 2
_____ Nombre, dirección, relación y firma	_____ Nombre, dirección, relación y firma
Este formato constituye una guía que deberá completarse de acuerdo con las características propias de cada protocolo de investigación, sin omitir información relevante del estudio	
Clave: 2810-009-013	

Anexo 2. Instrumento de recolección de datos.

Hoja de recolección de Datos para el Protocolo con numero de autorización R-2019-3601-205, “Utilidad de la Elastografía por Resonancia Magnética para identificar fibrosis hepática asociada a estenosis de derivación biliodigestiva en pacientes con lesión de vía biliar y su relación con la Histopatología postoperatoria”

Dr. Aldobeli Márquez Betanzos R4CG, Dr. Patricio Rogelio Sánchez Fernández, Dra. Karina Sánchez Reyes

No	Nombre del Paciente	Numero de Seguridad Social		Edad	Sexo	Año de Lesión de vía Biliar	Años de LVB a la fecha	Numero de remodelaciones de HVA a la fecha.	Grado de Fibrosis por ERM	Grado de Fibrosis por Histopatología (METAVIR)	Médico
		Inicial	Agregado								
1	MARIA GONZALEZ RUIZ	1165478391	1F47OR	71	F	2012	7	1	4	2	Sanchez F
2	BRENDA RAMOS FAJARDO	1605880711	2F89OR	28	F	2018	1	0	3	2	Estrada
3	SOCORRO LADRILLERO COLIN	1193760432	4F56OR	62	F	1988	31	1	6	3	Sanchez F
4	CARINA MARTINEZ HERNANDEZ	6688700038	1F70OR	48	F	1991	28	2	7	4	Sanchez F
5	MANUELA ALVAREZ HERNANDEZ	7112820544	4F66OR	52	F	2016	3	0	4	2	Sanchez F
6	MARIA GUADARRAMA VIVEROS	1589691916	2F71OR	45	F	2010	9	2	4	2	Ferat
7	ESTELA SABAS MARTINEZ	5080600026	1F60OR	58	F	2009	10	1	2	1	Sanchez F
8	YARA NAVARRO LIEVANO	7199730614	2F79OR	39	F	2011	8	1	5	2	Blanco
9	OLGA MENA PEREZ	1510870528	4F60OR	58	F	2014	5	0	5	3	Ferat
10	SABINA RODRIGUEZ SALAZAR	9207887419	4F58OR	60	F	1995	24	0	7	4	Sanchez F
11	CLARA CASANOVA JIMENEZ	1174569476	5F50PE	62	F	1986	33	0	2	0	Sanchez F
12	OTHON VAZQUEZ PEREZ	1084632139	1M63OR	55	M	2015	4	2	8	4	Sanchez F