

ISSN 1405-0099

e ISSN 2594-1518

VOLUMEN 48, NÚM. 2    ABRIL-JUNIO 2026

# CIRUJANO GENERAL

## 2026



Internet: <http://www.amcg.org.mx>  
[www.medigraphic.com/cirujanogeneral](http://www.medigraphic.com/cirujanogeneral)

Órgano Oficial Científico de la  
ASOCIACIÓN MEXICANA DE CIRUGÍA GENERAL, A.C.  
E-mail: [revista@amcg.org.mx](mailto:revista@amcg.org.mx)



Indizada en LILACS, BIREME-OPS





# CIRUJANO GENERAL

Órgano Oficial Científico de la Asociación  
Mexicana de Cirugía General, A.C.

## Consejo Editorial

Dra. Elena López Gavito  
Dr. Héctor Noyola Villalobos  
Dr. Luis Manuel García Núñez  
Dr. Miguel F. Herrera Hernández  
Dr. Saúl Ocampo González  
Dr. Luis Mauricio Hurtado López

## Editora

Dra. Abilene C. Escamilla Ortiz

## Co-Editora

Dra. María Eugenia Ordoñez Gutiérrez

## Comité Internacional

Dr. Miguel A. Carbajo Caballero  
Dr. Carlos Fernández del Castillo  
Dr. Guillermo Foncerrada  
Dr. Julio García Aguilar

Dra. Sheyla Moret Vara  
Dr. Aurelio Rodríguez Vitela  
Dr. Hugo Villar Valdez

## Comité Nacional

Dra. Carmen Barradas  
Dr. Tomás Barrientos Forte  
Dra. Susana Calva Limón  
Dr. Luis Eduardo Cárdenas Lailson  
Dr. Luis Eduardo Casasola Sanchez  
Dra. Diana Chávez Garrido  
Dr. Jorge Cueto García  
Dr. Juan de Dios Díaz Rosales  
Dra. María del Sol García Ortega  
Dr. Luis Manuel García Núñez  
Dr. Alejandro González Ojeda  
Dra. Angélica H. González Muñoz  
Dr. Leopoldo Guzmán Navarro  
Dr. Enrique Jiménez Chavarría  
Dr. Sergio Arturo Lee Rojo  
Dra. Adriana Elizabeth Liceaga Fuentes  
Dra. Sandra Cecilia López Romero  
Dra. Elena López Gavito  
Dr. Juan Carlos Mayagoitia González

Dr. José G. Montes-Castañeda  
M.C. Álvaro José Montiel Jarquín  
Dr. Efraín Moreno Gutiérrez  
Dr. Antonio Moreno Guzmán  
Dr. Héctor Noyola Villalobos  
Dra. Vanesa Ortiz Higareda  
Dr. Fernando Palacio Pizano  
Dr. Armando Pereyra Talamantes  
Dr. Emilio Prieto Díaz Chávez  
Dr. Carlos Agustín Rodríguez Paz  
Dr. Eric Romero Arredondo  
Dr. Miguel Ángel Rosado Martínez  
Dra. Alexandra Rueda de León Aguirre  
Dr. Juan Roberto Torres Cisneros  
Dr. Sergio Uthhoff Brito  
Dr. Jorge Alejandro Vázquez Carpizo  
Dr. Marco Antonio Vázquez Rosales  
Dr. David Velázquez Fernández


## Asistente Editorial

Karina Tovar Hernández

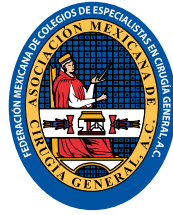
## Traductor

Dr. Víctor de la Garza Estrada

Cirujano General Volumen 48, Núm. 2, Abril-Junio 2026, es una publicación trimestral órgano de difusión científica de la Asociación Mexicana de Cirugía General. Los derechos de traducción, características tipográficas y de producción, incluso por medios electrónicos, quedan reservados conforme a la ley que rige a los países signatarios de las Convenciones Panamericana e Internacional sobre los derechos de autor. Todos los derechos reservados, 1986 editada por la Asociación Mexicana de Cirugía General, Calzada General Anaya No. 330, Col. Del Carmen, Alcaldía Coyoacán, C.P. 04100, Ciudad de México, México. Editor responsable: Dra. Abilene C. Escamilla Ortiz. Reserva al uso exclusivo núm. 04-2016-040415071500-102, ISSN 1405-0099, ISSN electrónico 2594-1518 ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Licitud de Título número 5687, expediente 1/432\*91\*77570 expedido el día 23 de abril de 1991, y Licitud de Contenido número 4389, expediente 1/432\*91\*77570 del día 23 de abril de 1991, otorgado por la comisión calificadora de publicaciones y revistas ilustradas de la Secretaría de Gobernación. La propiedad y responsabilidad intelectual de los artículos y fotografías firmados revierten en los autores; sin embargo, sólo la Asociación Mexicana de Cirugía General, a través de su editora, podrá autorizar cualquier tipo de reproducción total o parcial que se requiera hacer. **Cirujano General está indizada en Medigraphic Literatura Biomédica, PERIODICA, Índice de Revistas Latinoamericanas en Ciencias y Salud: Ciencia (Sociedad Iberoamericana de Información Científica), SciELO.**

Diseñada, producida y distribuida por: Graphimedic S.A. de C.V.  Coquimbo No. 936, Col. Lindavista, C.P. 07300, Alcaldía Gustavo A. Madero, Ciudad de México, México. Tels: 55-8589-8527 al 32. Correo electrónico: graphimedic@medigraphic.com Fecha de última modificación 01 de Julio de 2026. Tamaño del archivo 3,245 KB. Responsable de la última actualización de este número para su formato electrónico: Graphimedic, S.A. de C.V., Dra. María de la Luz Rosales Jiménez.

Disponible en versión completa en: [www.medigraphic.com/cirujanogeneral](http://www.medigraphic.com/cirujanogeneral)



# CIRUJANO GENERAL

Asociación Mexicana de Cirugía General, A.C.

## Consejo Directivo 2025-2026

### Consejo Directivo AMCG

#### Presidente

Dr. David Velázquez Fernández

#### Vicepresidente

Dr. Antonio Chalita Manzur

#### Segundo Vicepresidente

Dr. Enrique Jiménez Chavarría

#### Secretario General

Dra. Katya Estefanía Bozada Gutiérrez

#### Segundo Secretario

Dr. Flavio Enrique Díaz Trueba

#### Tesorero

Dra. Karina Sánchez Reyes

#### Secretarios Académicos

Dr. Rafael Humberto Pérez Soto  
Dr. Ricardo Martínez Abundis

#### Director Ejecutivo FMCECG

Dr. Javier Carrillo Silva

#### Director Ejecutivo AMCG

Dr. Antonio Moreno Guzmán

#### Director Administrativo AMCG

Lic. Alejandro Cuellar Ramírez

#### Mesa Directiva

#### Comité de Gestión de Calidad

Dr. Jacobo Choy Gómez

#### Comité de Mujeres Cirujanas

Dra. Gabriela Alejandra Buerba Romero Valdés  
Dra. María Nayví España Gómez

#### Comité de Postgrado e Investigación

Dr. Edgard Efrén Lozada Hernández  
Dr. Luis Alfonso Martín del Campos

#### Comité de Bienestar Integral y Holístico

Dra. Claudia Domínguez Fonseca  
Dra. Teresita de Jesús Lúa Rodríguez  
Dr. Nadab David Mitre Reyes

#### Comité de Arte y Cultura

Art. Álvaro Aguilar Mercado

#### Comité de Eventos Sociales

Dr. Edgar Fernando Hernández García

#### Comité de Seguridad del Paciente Quirúrgico

Dr. Jorge E. Arch Ferrer

#### Comité Médico Legal

Dra. Elena López Gavito  
Dr. Flavio Enrique Díaz Trueba  
Dr. Jacobo Choy Gómez

#### Comité Editorial

Dra. Abilene Escamilla Ortiz  
Dra. María Eugenia Ordoñez Gutiérrez

#### Academia Virtual

Dra. María Eugenia Ordoñez Gutiérrez

#### Coordinador General CECMI

Dr. José Arturo Vázquez Vázquez

#### Coordinador del CECMI Centro

Dr. Víctor Manuel Pingo Angulo

#### Coordinador de CECMI Itinerante

Dr. Ricardo Martínez Abundis

#### Comité Científico

Dra. Gabriela E. Gutiérrez Uvalle

#### Coordinador de Cursos PG1

Dr. Héctor Leonardo Pimentel Mestre

#### Coordinador de Cursos PG2

Dr. Enrique Jiménez Chavarría

#### Coordinador de Trabajos Libres

Dr. José Luis Martínez Ordaz

#### Coordinador del Cine Clínico

Dr. Hugo Alejandro Sánchez Aguilar

#### Comité Local

Dr. Alfonso G. Pérez Morales  
Dr. Serafín Guillermo Ortiz Navarrete

#### XXII Encuentro del Cirujano

Dr. Marco Antonio Piscil Salazar  
Dra. Silvana Castelán Sánchez

#### I Encuentro de Investigación Quirúrgica

Dr. Edgard Efrén Lozada Hernández  
Dr. Rafel Humberto Pérez Soto

#### I Encuentro Nacional de Cirujanas

Dra. Gabriela Alejandra Buerba  
Romero Valdés  
Dra. María Nayví España Gómez  
Dra. Elena López Gavito

#### XXIII ECOS Internacionales

Dr. José Luis Martínez Ordaz

#### AMCG TV

Dra. Katya Estefanía Bozada Gutiérrez  
Dr. Flavio Enrique Díaz Trueba

#### Sesiones mensuales

Dra. Karina Sánchez Reyes  
Dra. Adriana Santos Manzur

#### Coordinador de Sesiones para Residentes

Dr. Harry Steven Miller Fogel  
Dr. Jorge Jaspersen Álvarez

#### Comité de Informática y Difusión

#### Comité de Comunicación y Redes

Dra. Katya Estefanía Bozada Gutiérrez

#### Comité de Educación Médica Continua (Educación Quirúrgica)

Dra. Angélica H. González Muñoz  
Dr. Víctor Manuel Pinto Angulo

#### Comité de Atención al Asociado

Dr. Eduardo Prado Orozco  
Dr. Ángel Enrique Escudero Fabre

#### Comisionados de Asuntos Internacionales

Dr. Luis Alfonso Martín del Campo González  
Dr. Juan Pablo Pantoja Millán

#### Comité de Infectología

Dra. Abilene Escamilla Ortiz  
Dr. Sergio Arturo Lee Rojo

#### Comité de Innovación Tecnológica y Patentes

Dr. David Lasky Markovich

#### Programa de Emergencias GI AMCG

Dr. Raúl Hernández Centeno

#### Comité de Ética

Dr. José Ignacio Guzmán Mejía

#### Programa de Abdomen Hostil AMCG

Dr. Sergio Arturo Lee Rojo

#### FMCECG

#### Presidente FMCECG

Dr. David Velázquez Fernández

#### Vicepresidente FMCECG

Dr. Antonio Chalita Manzur

#### Segundo Vicepresidente FMCECG

Dr. Enrique Jiménez Chavarría

#### Secretario FMCECG

Dr. Flavio Enrique Díaz Trueba

#### Director Ejecutivo FMCECG

Dr. Javier Carrillo Silva

#### Director Ejecutivo AMCG

Dr. Antonio Moreno Guzmán

#### Director Administrativo AMCG

Lic. Alejandro Cuellar Ramírez

#### Coordinador de Reuniones Regionales

Dra. María del Carmen Barradas Guevara

#### Comité de Colegios y Sociedades Incorporadas

Dr. Julio César Naranjo Chávez

#### Vocal Región Centro

Dr. Edgar Fernando Hernández García

#### Vocal Región Noreste

Dr. José Arturo Vázquez Vázquez

#### Vocal Región Noroeste

Dr. Sergio Arturo Lee Rojo

#### Vocal Región Occidente

Dr. José Raúl Hernández Centeno

#### Vocal Región Sur

Dr. Serafín Guillermo Ortiz Navarrete

#### Vocal Región Sureste

Dra. Carla Ruby Beylán Vázquez

**EDITORIAL**

- Prehabilitación en el paciente quirúrgico** 61  
Abilene Cirenía Escamilla Ortiz

**ARTÍCULOS ORIGINALES**

- Efecto de la duración de la maniobra de Schumacker en la histología del miocardio y la restauración hemodinámica. Modelo biológico experimental de choque** 62  
Edgar Fernando Hernández-García, Luis Manuel García-Núñez
- Luz de Wood frente al cultivo de herida en infección de úlceras por pie diabético. Estudio de prueba diagnóstica** 71  
Francisco Arturo Veles Mariscal, Miguel Ángel Rivera Pérez, Daniela Arenas Sosa
- Valor predictivo de la gamma-glutamil transferasa y fosfatasa alcalina en el diagnóstico de coledocolitiasis residual** 79  
Jorge Muñoz-Flores, Sergio Santiago-González

**ARTÍCULO DE REVISIÓN**

- Manejo de la glucemia en el paciente postquirúrgico: evidencia actual y recomendaciones** 86  
Dafne Alejandra Torres-Torres, Milton Oscar Camacho-Vázquez, José Manuel Vargas-Fraga, Areli Avila-Caballero, Ximena Nadal González-Soto

**CASOS CLÍNICOS**

- Cuando el dolor conduce a cirugía: síndrome de Wunderlich** 96  
Edgar Fernando Hernández-García, Luis Manuel García Núñez, María del Carmen Portillo Hernández
- Tumor neuroendocrino pancreático en síndrome MEN1: hallazgos quirúrgicos, radiológicos y patológicos** 100  
Carlos David Franco González, Jacqueline Fierro Domínguez, María Teresa Cuevas Sánchez, Ana Cecilia Gándara, Fernando Candanedo González, Ismael Domínguez Rosado

**HISTORIA, ÉTICA Y FILOSOFÍA**

- Reflexiones a 50 años de mi primera experiencia con la hiperalimentación intravenosa** 106  
Humberto Arenas Márquez

**ARTÍCULO ESPECIAL**

- Políticas Disrupción Cero 2026 de la Asociación Mexicana de Cirugía General, A.C. (PDC2026): guía de buenas prácticas para una colecistectomía sin disrupción biliovascular** 112  
Marco Antonio Loera-Torres, María Eugenia Ordóñez-Gutiérrez, José Luis Beristain-Hernández, Eduardo Moreno-Paquentín, Oscar Chapa-Azuela, Vanessa Ortiz-Higareda, Héctor Noyola-Villalobos, Ricardo Martínez-Abundis, Karina Sánchez-Reyes, Elena López-Gavito, David Velázquez-Fernández

**EDITORIAL**

- Prehabilitation in surgical patient* 61  
Abilene Cirenía Escamilla Ortiz

**ORIGINAL ARTICLES**

- Effect of length of Schumacker's maneuver on myocardial histology and hemodynamic restoration. Shock experimental biological trial* 62  
Edgar Fernando Hernández-García, Luis Manuel García-Núñez
- Wood's light vs. wound culture in diabetic foot ulcer infections: a diagnostic test study* 71  
Francisco Arturo Veles Mariscal,  
Miguel Ángel Rivera Pérez, Daniela Arenas Sosa
- Predictive value of preoperative gamma-glutamyl transferase and alkaline phosphatase in the diagnosis of residual choledocholithiasis* 79  
Jorge Muñoz-Flores, Sergio Santiago-González

**REVIEW**

- Blood glucose management in postoperative patients: current evidence and recommendations* 86  
Dafne Alejandra Torres-Torres, Milton Oscar Camacho-Vázquez,  
José Manuel Vargas-Fraga, Areli Avila-Caballero,  
Ximena Nadal González-Soto

**CLINICAL CASES**

- When pain leads to surgery: Wunderlich syndrome* 96  
Edgar Fernando Hernández-García, Luis Manuel García Núñez,  
María del Carmen Portillo Hernández
- Pancreatic neuroendocrine tumor in MEN1 syndrome: surgical, radiological, and pathological findings* 100  
Carlos David Franco González, Jacqueline Fierro Domínguez,  
María Teresa Cuevas Sánchez, Ana Cecilia Gándara,  
Fernando Candanedo González, Ismael Domínguez Rosado

**HISTORY, ETHICS AND PHILOSOPHY**

- Reflections 50 years after my first experience with intravenous hyperalimentation* 106  
Humberto Arenas Márquez
- Zero Disruption Policies 2026 of the Mexican Association of General Surgery (PDC2026): A best practice guideline for cholecystectomy without biliovascular disruption* 112  
Marco Antonio Loera-Torres, María Eugenia Ordóñez-Gutiérrez,  
José Luis Beristain-Hernández, Eduardo Moreno-Paquentín,  
Oscar Chapa-Azuela, Vanessa Ortiz-Higareda, Héctor Noyola-Villalobos,  
Ricardo Martínez-Abundis, Karina Sánchez-Reyes,  
Elena López-Gavito, David Velázquez-Fernández

# Prehabilitación en el paciente quirúrgico

## *Prehabilitation in surgical patient*

Abilene Cirenia Escamilla Ortiz\*

La rehabilitación preoperatoria o prehabilitación es un enfoque diseñado para optimizar la salud del paciente antes de una intervención quirúrgica; su objetivo es reducir los riesgos asociados, disminuir los días de estancia hospitalaria y minimizar las complicaciones. Este proceso consiste en intervenciones personalizadas y multimodales basadas en las necesidades específicas de cada individuo, estructuradas para mejorar su resiliencia metabólica, fisiológica y psicológica ante un factor de estrés mayor, como lo es la cirugía.<sup>1,2</sup>

Cada año, más de 300 millones de personas se someten a procedimientos quirúrgicos. Estos eventos exponen al paciente a un estrés psicológico, cognitivo y psicosocial considerable; de hecho, se ha observado que hasta en 20% de los casos presenta eventos adversos, entre 10 y 20% desarrolla alguna discapacidad, y hasta 25% experimenta una alteración funcional.<sup>3</sup>

Afortunadamente, la mayor parte de estos factores de riesgo son modificables, previo a la intervención quirúrgica. Entre las principales estrategias se encuentran el dejar de fumar por lo menos un mes antes de la intervención, evaluación del estado nutricional, la prescripción de ejercicio en pacientes sedentarios, el control de peso y la preparación psicológica enfocada en disminuir la ansiedad y el estrés, entre otras.<sup>1,2</sup>

Por el contrario, condiciones como una baja reserva cardiopulmonar, la sarcopenia, la fragilidad y un deficiente estado nutricional comprometen la respuesta metabólica al estrés. Esto incrementa la susceptibilidad a presentar complicaciones durante la anestesia, así como en los periodos transoperatorio y postoperatorio.<sup>4</sup>

Para implementar una prehabilitación exitosa, se requiere un equipo multidisciplinario que involucre de manera activa a profesionales en fisioterapia, psicología y nutrición, entre otros.<sup>5</sup> Asimismo, a pesar de que hoy un alto porcentaje de procedimientos se realizan mediante técnicas de mínima invasión o cirugía robótica en cirujanos capacitados, la aplicación de estrategias de preparación previas a la cirugía sigue demostrando una reducción significativa en las complicaciones postoperatorias.<sup>1</sup>

En conclusión, cada caso es único y debe ser evaluado para determinar los tiempos óptimos para la prehabilitación, garantizando así que cada caso llegue a su cirugía en las mejores condiciones posibles.

## REFERENCIAS

1. West MA, Jack S, Grocott MPW. Prehabilitation before surgery: Is it for all patients? *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* 2021; 35: 507-516.
2. Kooroor JG, Nann SD, Barot DD, Garg D, Hains L, Stretton B, et al. Prehabilitation for general surgery: a systematic review of randomized controlled trials. *ANZ J Surg.* 2023; 93: 2411-2425.
3. Mclsaac DI, Gill M, Boland L, Hutton B, Branje K, Shaw J, et al. Prehabilitation in adult patients undergoing surgery: an umbrella review of systematic reviews. *Br J Anaesth.* 2022; 128: 244-257.
4. Gillis C, Ljungqvist O, Carli F. Prehabilitation, enhanced recovery after surgery, or both? A narrative review. *Br J Anaesth.* 2022; 128: 434-448. Erratum in: *Br J Anaesth.* 2022; 128: 1061.
5. Boukili IE, Flaris AN, Mercier F, Cotte E, Kepenekian V, Vaudoyer D, et al. Prehabilitation before major abdominal surgery: Evaluation of the impact of a perioperative clinical pathway, a pilot study. *Scand J Surg.* 2022; 111: 14574969221083394.

### Correspondencia:

Abilene Cirenia Escamilla Ortiz

E-mail: escamillaoa@amcg.org.mx

\* Editora de Cirujano  
General. ORCID:  
0000-0001-5635-5845



**Citar como:** Escamilla OAC. Prehabilitación en el paciente quirúrgico. *Cir Gen.* 2026; 48 (2): 61.  
<https://dx.doi.org/10.35366/123459>

# Efecto de la duración de la maniobra de Schumacker en la histología del miocardio y la restauración hemodinámica. Modelo biológico experimental de choque

*Effect of length of Schumacker's maneuver on myocardial histology and hemodynamic restoration. Shock experimental biological trial*

Edgar Fernando Hernández-García,<sup>\*,‡</sup> Luis Manuel García-Núñez<sup>\*,§</sup>

**Palabras clave:**  
maniobra de  
oclusión total al  
flujo, hemodinamia,  
histología, miocardio.

**Keywords:**  
total inflow  
occlusion maneuver;  
hemodynamics,  
histology,  
myocardium.

\* Hospital Central  
Militar. México.

‡ Cirujano general y  
de trauma, Médico  
Especialista A/C  
Departamento de  
Cirugía General del  
Área de Cirugía.

ORCID:  
0000-0003-0283-3017

§ FACS, FAMSUS.  
Cirujano general y  
de trauma, jefe del  
Área de Cirugía.  
Subdirección Médica.  
ORCID:  
0000-0002-7617-5064

Recibido: 12/01/2026  
Aceptado: 12/04/2026



## RESUMEN

**Introducción:** aunque la literatura señala que la maniobra de oclusión total al flujo (MOTF) puede mantenerse 1-3 minutos, se desconoce el tiempo que es posible ocluir el flujo sin llevar a deterioro hemodinámico o estructural irreversible. **Material y métodos:** estudio experimental y comparativo en modelo canino de choque hemorrágico. Se formaron tres grupos: MOTF por 30/60/90 segundos. Se analizaron variables demográficas, variables hemodinámicas y cambios histológicos en el miocardio. Estadística: prueba t y ANOVA. **Resultados:** fueron incluidos 30 perros (10 por grupo). No hubo diferencias significativas en variables hemodinámicas previas a cualquier intervención ni al término inmediato de la MOTF. Se encontró diferencia en presión arterial sistólica (PAS) postsangría de los grupos B y C ( $69 \pm 22.3$  versus  $96 \pm 21.7$  mmHg;  $p = 0.04$ ). Al analizar variables hemodinámicas después de MOTF 30, 60 y 90 segundos, no hubo diferencia en PAS, presión arterial media (PAM) y frecuencia cardíaca (FC); la presión arterial diastólica (PAD) sí mostró diferencia significativa ( $B-46 \pm 15$  versus  $C-65 \pm 18.4$ ;  $p = 0.04$ ). Se demostró diferencia significativa en la gravedad del edema ( $A-0.0 \pm 0.0$  versus  $B-0.7 \pm 1.0$  [ $p = 0.001$ ];  $A-0.0 \pm 0.0$  versus  $C-3 \pm 0.0$  [ $p = \text{ND}$ ] y  $B-0.7 \pm 1.0$  versus  $C-3 \pm 0.0$  [ $p < 0.0001$ ]) y presencia de hemorragia ( $A-0.0 \pm 0.0$  versus  $B-0.1 \pm 0.3$  [ $p = 0.3$ ];  $A-0.0 \pm 0.0$  versus  $C-1.0 \pm 0.0$  [ $p = \text{ND}$ ] y  $B-0.1 \pm 0.3$  versus  $C-1.0 \pm 0.0$  [ $p < 0.0001$ ]) en todos los grupos. **Discusión:** la MOTF facilita la reparación de laceraciones atriocavales. Se supone que debe ser breve para disminuir alteraciones estructurales miocárdicas, lo cual pudo comprobarse en este estudio. **Conclusión:**

## ABSTRACT

**Introduction:** although literature recommends that total inflow occlusion maneuver (TIOM) should be instituted no longer than 1-3 minutes, a period through the occlusion to the blood flow could be sustained without hemodynamic or structural consequences remains unknown. **Material and methods:** experimental and comparative trial on biologic model of hemorrhagic shock. Three groups: TIOM sustained by 30, 60, and 90 seconds. Demographic, and hemodynamic variables, as well as myocardial histological changes were analyzed. Statistics-t test and ANOVA. **Results:** 30 standard canine models were included (10 per group). No differences between hemodynamics prior and after institution of TIOM were demonstrated. A significant difference on post-bleeding systolic blood pressure of B and C groups was detected ( $69 \pm 22.3$  versus  $96 \pm 21.7$  mmHg;  $p = 0.04$ ). When analyzing hemodynamics 30, 60, and 90 seconds after total inflow occlusion maneuver no significant difference among systolic blood pressure, median blood pressure and heart rate was demonstrated; diastolic blood pressure effectively showed a significant difference ( $B-46 \pm 15$  versus  $C-65 \pm 18.4$ ;  $p = 0.04$ ). A significant difference in edema severity ( $A-0.0 \pm 0.0$  versus  $B-0.7 \pm 1.0$  [ $p = 0.001$ ];  $A-0.0 \pm 0.0$  versus  $C-3 \pm 0.0$  [ $p = \text{ND}$ ] y  $B-0.7 \pm 1.0$  versus  $C-3 \pm 0.0$  [ $p < 0.0001$ ]) and myocardial hemorrhage presence ( $A-0.0 \pm 0.0$  versus  $B-0.1 \pm 0.3$  [ $p = 0.3$ ];  $A-0.0 \pm 0.0$  versus  $C-1.0 \pm 0.0$  [ $p = \text{ND}$ ] y  $B-0.1 \pm 0.3$  versus  $C-1.0 \pm 0.0$  [ $p < 0.0001$ ]) was demonstrated among the totality of groups. **Discussion:** total inflow occlusion maneuver facilitates the reparation of atrioaval junction lacerations. It is supposed to be

**Citar como:** Hernández-García EF, García-Núñez LM. Efecto de la duración de la maniobra de Schumacker en la histología del miocardio y la restauración hemodinámica. Modelo biológico experimental de choque. Cir Gen. 2026; 48 (2): 62-70. <https://dx.doi.org/10.35366/123460>

aunque no pudo establecerse relación entre la alteración de las variables hemodinámicas y duración de la MOTF, el edema miocárdico y la presencia de hemorragia sí se relacionaron directamente con esta duración.

*abbreviated leading to decrease myocardial structural alterations, what could be proved on the basis of this study. Conclusion: although a relationship between hemodynamic derangement and length of total inflow occlusion maneuver was not established, myocardial edema and the presence of hemorrhage were directly related to this duration.*

#### Abreviaturas:

ATLS = *Advanced Trauma Life Support* (soporte vital avanzado en trauma)

FC = frecuencia cardíaca

MOTF = maniobra de oclusión total al flujo

PAD = presión arterial diastólica

PAM = presión arterial media

PAS = presión arterial sistólica

## INTRODUCCIÓN

Las lesiones cardíacas ponen a prueba la destreza del cirujano de trauma.<sup>1,2</sup> Su manejo comúnmente requiere intervención quirúrgica inmediata, técnicas operatorias avanzadas y capacidad para proveer cuidados críticos quirúrgicos de calidad.<sup>3</sup> El conocimiento de maniobras adjuntas para el control de estas lesiones incide benéficamente en la supervivencia.<sup>4</sup>

El trauma al corazón repercute en la fisiología de la víctima debido a dos aspectos únicos: 1) lesión al órgano circulatorio central, encargado de la hemodinamia y 2) sangrado masivo.<sup>5</sup> El manejo quirúrgico, por tanto, se dirige a detener el sangrado para evitar la exanguinación y mantener la función de bomba.<sup>1,2,5</sup> Es frecuente que el procedimiento operatorio se lleve a cabo de forma simultánea con protocolos de apoyo cardiaco vital avanzado.<sup>6</sup>

En lesiones auriculares o de la unión atriacaval, la maniobra de oclusión total al flujo (MOTF o maniobra de Schumacker) detiene inmediatamente el retorno venoso al corazón, evita el sangrado masivo y permite evaluar la anatomía del traumatismo. Ésta se realiza pinzando la vena cava superior e inferior en sus porciones intrapericárdicas.<sup>1-6</sup> Es de suponer que la tolerancia del miocardio lesionado, acidótico e isquémico, es limitada y que el tiempo total de pinzamiento debe ser lo más breve posible, aunque es desconocido y la única validación acerca de la duración

óptima deriva de experiencias personales.<sup>2</sup> En los escasos reportes de la literatura que hacen mención a esta maniobra, se estima que la duración de la oclusión no debe ser mayor a 1-3 minutos;<sup>1-5,7</sup> si este periodo se excede, la restauración exitosa de la función de bomba generalmente no es posible.<sup>7,8</sup>

Ya que las lesiones cardíacas son un padecimiento que exige la intervención del Grupo de Trauma del Hospital Central Militar, es interés genuino de sus integrantes conocer los efectos hemodinámicos y sobre el miocardio de la maniobra de Schumacker durante periodos variables de tiempo y con esto, establecer posiblemente un margen de tiempo seguro para establecerla.

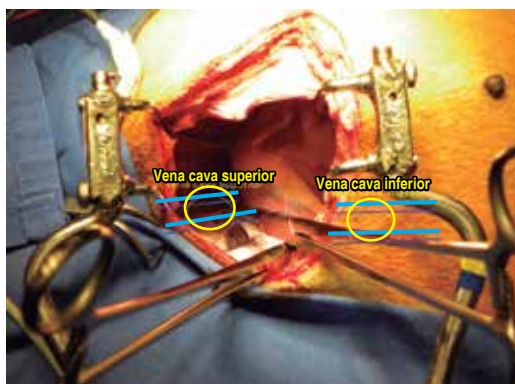
## MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se realizó en perros criollos sanos de 25-30 kg y sin deformidades torácicas. Se excluyeron los que fallecieron durante el estudio o con alteraciones del mediastino o corazón detectadas en el transoperatorio. Con la fórmula de Bandhari, se determinó el tamaño de la muestra para obtener un poder de estudio de 80% ( $\beta = 20$ ), valor  $\alpha = 0.05$ , un cambio pronóstico por intervención  $\geq 50\%$  y DE 200, siendo 12 modelos por cada grupo de estudio. Se conformaron tres grupos: A) modelo con tiempo total de pinzamiento de 30 segundos; B) animales con tiempo total de pinzamiento de 60 segundos y C) modelos con tiempo total de pinzamiento de 90 segundos. Cada modelo se anestesió con pentotal y ketamina para intubarlo por vía orotraqueal. Se efectuó una venodisección femoral izquierda colocando una línea arterial con un catéter 14 Fr y un transductor de presión para monitor electrónico. Se midió la presión arterial media (PAM), diastólica (PAD) y sistólica (PAS), así como la frecuencia

cardíaca (FC) inmediatamente al final de la sangría. Tan pronto como finalizó la extracción de sangre, se infundió un bolo de Ringer lactato calculado a razón de 3:1 según el manual del ATLS®, midiendo nuevamente las citadas variables hemodinámicas. Seguido, se realizó una toracotomía antero-bilateral, identificando las venas cavas superior e inferior, procediendo a pinzar primero la vena cava superior y posteriormente la vena cava inferior (*Figura 1*). Al pinzar la vena cava inferior se midieron otra vez PAM, PAD, PAS y FC. Según el grupo en el cual se incluyó al modelo, el tiempo total de pinzamiento se mantuvo 30, 60 o 90 segundos, después del cual se despinzó ordenadamente primero la vena cava superior y luego la inferior, midiendo nuevamente PAM, PAD, PAS y FC a los 15 segundos después de retirar la pinza de la vena cava inferior. Después se sacrificó farmacológicamente al modelo y se obtuvieron muestras del músculo del ventrículo derecho.

Se estudiaron los valores de las variables de los tres grupos de estudio, que fueron: a) cantidad de sangría-magnitud en mililitros de sangre obtenida de la vena femoral izquierda, calculada a 30% del volumen circulante según el peso del modelo; b) PAS en mmHg obtenida inmediatamente al final de la sangría; c) PAM en mmHg obtenida inmediatamente al final de la sangría; d) FC en latidos por minutos obtenida inmediatamente al final de la sangría; e) presión arterial sistólica en mmHg obtenida inmediatamente

al final de la infusión de cristaloides; f) PAM en mmHg obtenida inmediatamente al final de la infusión de cristaloides; g) FC en latidos por minutos obtenida inmediatamente al final de la infusión de cristaloides; h) PAS en mmHg obtenida inmediatamente al colocar la pinza de la vena cava inferior; i) PAM en mmHg obtenida inmediatamente al colocar la pinza de la vena cava inferior; j) tiempo total de pinzamiento-tiempo en segundos desde la colocación de la pinza de la vena cava superior hasta el retiro de la pinza de la vena cava inferior; k) sangrado total-cuantificación total de sangrado en mililitros desde la incisión cutánea inicial hasta el retiro de la pinza de la vena cava inferior; l) PAS en mmHg obtenida a los 15 segundos a partir del retiro de la pinza de la vena cava inferior; m) PAM en mmHg obtenida a los 15 segundos a partir del retiro de la pinza de la vena cava inferior; n) FC en latidos por minutos a los 15 segundos a partir del retiro de la pinza de la vena cava inferior; o) magnitud del edema de fibras miocárdicas: según la escala aportada por el Departamento de Patología del Hospital Central Militar (edema inexistente -0, edema mínimo -1, edema moderado -2, edema grave -3.) y p) presencia de hemorragia (no -0, si -1). Los valores de estas variables de estudio se sometieron a un análisis estadístico con la prueba *t*, donde un valor *p* menor de 0.05 se consideró estadísticamente significativo y por análisis ANOVA para determinar la diferencia existente entre los tres grupos.



**Figura 1:** Fotografía donde se observa la adecuada colocación de pinzas vasculares en la vena cava superior y vena cava inferior para ocluir totalmente el retorno venoso al corazón.

Archivo personal: Tte. Cor. García-Núñez.

## RESULTADOS

Debido a las limitaciones logísticas, en total fueron incluidos 30 perros (10 en cada uno de los tres grupos). Los valores de las variables hemodinámicas previas a cualquier intervención se presentan en la *Tabla 1*. Aquí no hubo diferencias significativas.

La *Tabla 2* muestra los valores de las variables de estudio posterior a la extracción de 30% del volumen circulante de acuerdo al peso. La cantidad media de sangre extraída en el grupo A fue  $630 \pm 30.7$  ml (600-720), en el grupo B  $642.6 \pm 39.1$  ml (600-720) y en el grupo C  $629.6 \pm 52.8$  ml (600-696) ( $p > 0.05$  para todas las comparaciones); al efectuar el análisis comparativo, se encontró diferencia significativa en la PAS postsangría de los grupos B y C ( $69 \pm$

Tabla 1: Variables hemodinámicas en los grupos de estudio antes de la sangría.

Variable	A Media ± DE [rango]	B Media ± DE [rango]	C Media ± DE [rango]	p* (A vs B)	p* (A vs C)	p* (B vs C)
PAS inicial	160.0 ± 35.4 [130-230]	154.5 ± 25.2 [100-190]	172.0 ± 24.9 [140-230]	0.61	0.72	0.18
PAD inicial	111.1 ± 35.5 [80-170]	99.0 ± 18.5 [80-140]	109.0 ± 24.2 [80-170]	0.38	0.55	0.31
FC inicial	75.8 ± 17.2 [54-100]	79.5 ± 25.3 [60-150]	77.2 ± 14.7 [55-100]	0.67	0.81	0.80
PAM inicial	127.1 ± 35.3 [96-190]	117.1 ± 19.0 [86-156]	129.6 ± 23.7 [106-190]	0.43	0.77	0.23

\* Con prueba t, donde  $p < 0.05$  es estadísticamente significativo.

DE = desviación estándar. FC = frecuencia cardiaca. PAD = presión arterial diastólica. PAM = presión arterial media.

PAS = presión arterial sistólica.

Tabla 2: Variables hemodinámicas en los grupos de estudio posterior a la sangría.

Variable	A Media ± DE [rango]	B Media ± DE [rango]	C Media ± DE [rango]	p* (A vs B)	p* (A vs C)	p* (B vs C)
PAS P/S	73.3 ± 19.4 [40-100]	69.0 ± 22.3 [50-100]	96.0 ± 21.7 [70-110]	0.81	0.05	<b>0.04</b>
PAD P/S	51.1 ± 16.1 [30-70]	50.5 ± 19.2 [30-80]	71.0 ± 19.1 [50-100]	0.93	0.05	0.06
FC P/S	87.8 ± 15.0 [70-110]	96.7 ± 34.0 [72-170]	89.5 ± 19.9 [68-120]	0.93	0.85	0.53
PAM P/S	58.1 ± 17.0 [33-80]	56.3 ± 19.9 [36-86]	78.9 ± 19.7 [56-113]	0.96	0.05	0.05

\* Con prueba t, donde  $p < 0.05$  es estadísticamente significativo.

DE = desviación estándar. FC = frecuencia cardiaca. P/S = postsangría. PAD = presión arterial diastólica. PAM = presión arterial media.

PAS = presión arterial sistólica.

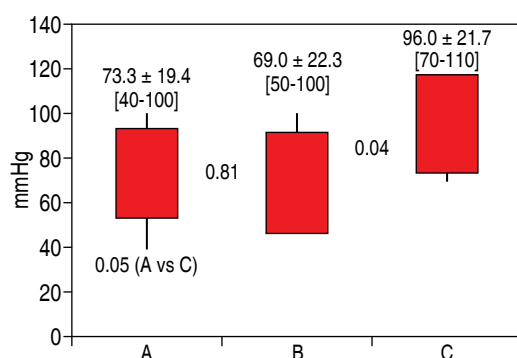
22.3 versus  $96 \pm 21.7$  mmHg;  $p = 0.04$ ) (Figura 2). La cantidad de Ringer lactato para la reanimación fue  $1,898 \pm 88.7$  (1,800-2,160) en el grupo A,  $1,927.8 \pm 115.9$  ml (1,800-2,160) en el grupo B y  $1,821.8 \pm 118.4$  ml (1,800-2,088) en el grupo C, no habiendo ninguna diferencia significativa entre ellas (Tabla 3).

La Tabla 4 muestra los valores de las variables hemodinámicas inmediatamente después

de completar de forma eficaz la maniobra de oclusión al flujo (colocación de las pinzas hemostáticas en la vena cava superior e inferior); no hubo diferencias significativas al comparar los valores de las variables de los tres grupos de estudio. Al analizar los valores de las variables hemodinámicas 15 segundos después de la restauración del flujo de retorno venoso (retiro de las pinzas de las venas cavas), después

de una oclusión total al flujo por 30, 60 o 90 segundos, los valores de PAS, PAM y FC no demostraron ser significativamente diferentes al compararse entre ellos. Sólo la PAD evidenció una diferencia significativa entre el grupo en el cual el pinzamiento se sostuvo por 60 segundos en comparación con el que se mantuvo 90 segundos (B-46 ± 15 versus C-65 ± 18.4; p = 0.04) (Tabla 5 y Figura 3).

Se realizó la comparación entre la gravedad del edema y la presencia de hemorragia en los estudios histopatológicos que se practicaron en los modelos animales. Para poder efectuar las



**Figura 2:** Comparación de la presión arterial sistólica correspondiente a los grupos de estudio (A-30, B-60 y C-90 segundos), obtenida después de la sangría.

debidas comparaciones estadísticas, la gravedad del edema se estratificó hacia los siguientes valores numéricos: ausente = 0, mínimo = 1, moderado = 2, grave = 3 (Figuras 4 y 5). La presencia de hemorragia fue codificada como sigue: ausente = 0, presente = 1 (Figura 6). Se demostró una diferencia estadísticamente significativa en la gravedad del edema entre todos los grupos (A-0.0 ± 0.0 versus B-0.7 ± 1.0 [p = 0.001]; A-0.0 ± 0.0 versus C-3 ± 0.0 [p = no determinable por alta diferencia] y B-0.7 ± 1.0 versus C-3 ± 0.0 [p < 0.0001]). Al estudiar la presencia de hemorragia, se encontró una diferencia significativa entre todos los grupos en el análisis comparativo (A-0.0 ± 0.0 versus B-0.1 ± 0.3 [p = 0.3]; A-0.0 ± 0.0 versus C-1.0 ± 0.0 [p = no determinable por alta diferencia] y B-0.1 ± 0.3 versus C-1.0 ± 0.0 [p < 0.0001]) (Tabla 6).

## DISCUSIÓN

La MOTF o maniobra de Schumacker es una maniobra adjunta para el tratamiento quirúrgico de las lesiones de la unión atriocaval,<sup>2,5,6</sup> que consiste en la colocación casi simultánea de una pinza vascular recta (pinza de Crafoord-DeBakey) en la vena cava superior intrapericárdica y en la vena cava inferior a nivel del receso de Gibbons;<sup>3</sup> el resultado inmediato es

**Tabla 3: Variables hemodinámicas en los grupos de estudio posterior a la reanimación con solución de Ringer lactato.**

Variable	A Media ± DE [rango]	B Media ± DE [rango]	C Media ± DE [rango]	p* (A vs B)	p* (A vs C)	p* (B vs C)
PAS P/R	166.6 ± 32.8 [140-240]	191.0 ± 48.4 [90-260]	190.5 ± 39.5 [150-290]	0.25	0.28	0.98
PAD P/R	115.5 ± 39.0 [80-190]	110.0 ± 23.6 [60-140]	123.0 ± 19.5 [90-150]	0.55	0.74	0.24
FC P/R	83.9 ± 8.2 [75-100]	86.7 ± 25.9 [60-150]	81.3 ± 11.3 [70-107]	0.63	0.55	0.59
PAM P/R	132.2 ± 36.4 [100-206]	136.6 ± 30.5 [70-113]	145.1 ± 24.3 [110-196]	0.80	0.50	0.57

\* Con prueba t, donde p < 0.05 es estadísticamente significativo.

DE = desviación estándar. FC = frecuencia cardíaca. P/R = posreanimación. PAD = presión arterial diastólica. PAM = presión arterial media. PAS = presión arterial sistólica.

**Tabla 4: Variables hemodinámicas al finalizar la maniobra de oclusión total al flujo (con las pinzas vasculares de la vena cava superior e inferior *in situ* ocluyendo por completo el retorno venoso).**

Variable	A Media ± DE [rango]	B Media ± DE [rango]	C Media ± DE [rango]	p* (A vs B)	p* (A vs C)	p* (B vs C)
PAS PIS	89.3 ± 40.2 [49-170]	100.5 ± 47.6 [45-190]	95.6 ± 43.3 [50-200]	0.56	0.83	0.83
PAD PIS	58.0 ± 32.1 [30-130]	60.0 ± 28.7 [30-130]	64.0 ± 35.0 [30-150]	0.79	0.79	0.79
FC PIS	85.0 ± 6.1 [80-90]	80.5 ± 12.6 [60-90]	91.7 ± 20.9 [80-125]	0.13	0.26	0.16
PAM PIS	68.1 ± 34.6 [36-143]	73.3 ± 34.5 [35-150]	74.1 ± 37.5 [36-166]	0.68	0.81	0.96

\* Con prueba t, donde  $p < 0.05$  es estadísticamente significativo.

DE = desviación estándar. FC = frecuencia cardíaca. PIS = pinzas hemostáticas en las venas cavas superior e inferior *in situ*. PAD = presión arterial diastólica. PAM = presión arterial media. PAS = presión arterial sistólica.

la detención total del flujo venoso de retorno a la aurícula derecha. En varios casos, la respuesta del paciente es la fibrilación auricular y el colapso cardiocirculatorio.<sup>1-3,5</sup> Sin embargo, en aquellos tolerantes a la misma, y pese a las anticipadas consecuencias hemodinámicas, es posible evaluar anatómicamente la lesión y efectuar con precisión la cardiografía con sutura.<sup>2</sup> El tiempo durante el cual la MOTF es tolerada se desconoce, pero la literatura subjetivamente señala que debe mantenerse cuando mucho por 1-3 minutos.<sup>1-8</sup> En lo mejor de nuestro conocimiento, no hay estudios clínicos que hayan pretendido esclarecer la incógnita, dadas las profundas consecuencias éticas y legales, así como a la infrecuencia de la estrategia. Sin embargo, también se carece de series experimentales en modelos *in vivo* que permitan establecer suposiciones de la respuesta que podría observarse en una víctima de una lesión atriocaval en el escenario clínico real.

Nuestro modelo experimental fue homogéneo. Los valores de las variables hemodinámicas en los grupos de estudio previo a la sangría (Tabla 1), la cantidad de sangre extraída para simular el estado de choque (A-630 ± 30.7 versus B-642.6 ± 39.1 versus C-629.6 ± 52.8 ml), la cantidad de cristaloides (Ringer lactato) para instituir la reanimación postsangría

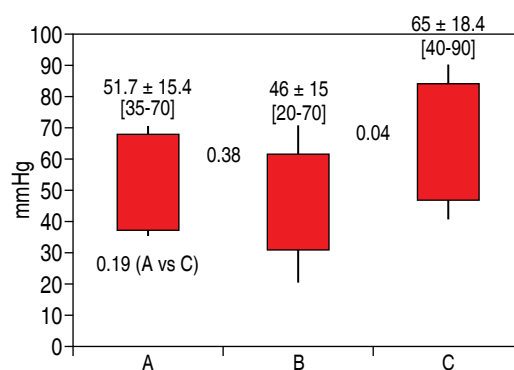
(A-1,898 ± 88.7 versus B-1,927.8 ± 115.9 versus C-1821.8 ± 118.4 ml) y los valores de las variables hemodinámicas en los grupos de estudio posterior a la reanimación con cristaloides (Tabla 3) no difirieron significativamente en los grupos de estudio; esto no debe sorprender, ya que éstos fueron demográficamente similares (peso de los animales) y las intervenciones a las cuales fueron sujetos obedecieron a los mismos estándares (proporción de la sangría, regla 3:1 para la reanimación, etcétera). Sin embargo, al efectuar la extracción de sangre para simular el estado de choque, sí se encontró una diferencia significativa en la presión arterial sistólica entre el grupo B y C (B-69 ± 22.3 versus C-96 ± 21.7 mmHg;  $p = 0.04$ ) (Tabla 2 y Figura 2). A lo largo del curso de la serie experimental, no corroboramos que dicho dato fuera importante para su desarrollo, y la variación la adjudicamos al insuficiente tamaño de la muestra.

Dada la similitud de las variables hemodinámicas previas a la intervención, tampoco se encontró una diferencia significativa en PAS, PAD, FC y PAM inmediatamente después del pinzamiento de ambas venas cavas en su porción intrapericárdica (Tabla 4 y Figuras 3-6). Es de llamar la atención que la PAS (A-101.1 ± 38.9 versus B-99 ± 39 versus C-124 ± 47.9 mmHg), FC (A-86.7 ± 8.3 versus B-84.2

$\pm 9.9$  versus C- $88.7 \pm 19.2$  lat/min) y PAM (A- $68 \pm 21.6$  versus B- $63.2 \pm 17.6$  versus C- $84.4 \pm 25.4$  mmHg) no mostraron una diferencia estadísticamente significativa al ser evaluadas quince segundos después de liberar el pinzamiento caval superior e inferior mantenido durante 30, 60 o 90 segundos, lo cual correspondió al tiempo designado para cada uno de los grupos de estudio. Sin embargo, la PAD si evidenció una diferencia significativa entre el grupo en el cual el pinzamiento se sostuvo por 60 segundos en comparación con el que se mantuvo 90 segundos (B- $46 \pm 15$  versus C- $65 \pm 18.4$ ;  $p = 0.04$ ). Nuevamente consideramos que esta variación fue debida al insuficiente tamaño de la muestra, ya que la consecuencia lógica de un pinzamiento prolongado y de una oclusión total al flujo de retorno venoso por largo tiempo, es la caída notoria o irrecuperable de la presión arterial diastólica y no su elevación; adicionalmente, la presión arterial sistólica no se vio afectada ni tampoco la presión arterial media.

Al efectuar el estudio histopatológico de los especímenes de miocardio en cada uno de los grupos, en busca de edema de las fibras miocárdicas y presencia de hemorragia, se encontró que los modelos en el grupo A no presentaron edema, mientras que varios ani-

males del grupo B presentaron edema mínimo o moderado y que en el grupo C, se presentó solo edema grave. Al efectuar la codificación numérica y analizar comparativamente, existió una diferencia estadísticamente significativa en la gravedad del edema entre todos los grupos (A- $0.0 \pm 0.0$  versus B- $0.7 \pm 1.0$  [ $p = 0.001$ ]; A- $0.0 \pm 0.0$  versus C- $3 \pm 0.0$  [ $p =$  no determinable por alta diferencia] y B- $0.7 \pm$



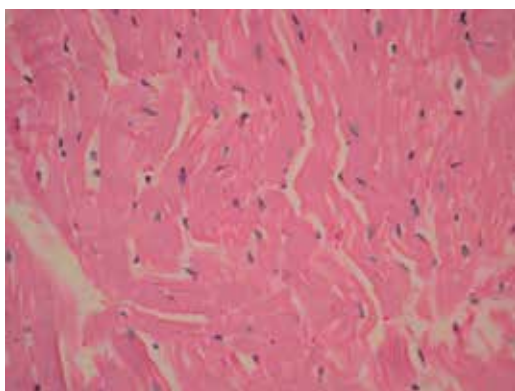
**Figura 3:** Comparación de la presión arterial diastólica correspondiente a los grupos de estudio (A-30, B-60 y C-90 segundos), después de liberar totalmente el pinzamiento de las venas cavas superior e inferior y permitir el restablecimiento del retorno venoso al corazón en el modelo canino.

**Tabla 5: Variables hemodinámicas a los 15 segundos después de liberar el pinzamiento de las venas cavas superior e inferior y restablecer el retorno venoso al corazón.**

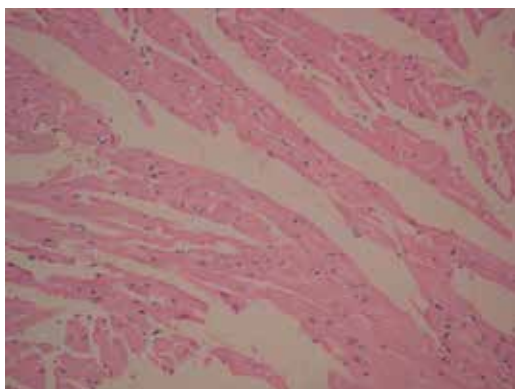
Variable	A Media ± DE [rango]	B Media ± DE [rango]	C Media ± DE [rango]	p* (A vs B)	p* (A vs C)	p* (B vs C)
PAS LP	101.1 ± 38.9 [50-180]	99.0 ± 39.0 [40-180]	124.0 ± 47.9 [90-240]	1.00	0.37	0.26
PAD LP	51.7 ± 15.4 [35-70]	46.0 ± 15.0 [20-70]	65.0 ± 18.4 [40-90]	0.38	0.19	<b>0.04</b>
FC LP	86.7 ± 8.3 [75-100]	84.2 ± 9.9 [60-95]	88.7 ± 19.2 [70-130]	0.35	0.68	0.54
PAM LP	68.0 ± 21.6 [30-100]	63.2 ± 17.6 [26-86]	84.4 ± 25.4 [60-140]	0.65	0.23	0.08

\* Con prueba t, donde  $p < 0.05$  es estadísticamente significativo.

DE = desviación estándar. FC = frecuencia cardiaca. LP = liberación del pinzamiento. PAD = presión arterial diastólica. PAM = presión arterial media. PAS = presión arterial sistólica.



**Figura 4:** Corte histopatológico del miocardio ventricular derecho, tomado del modelo canino No. 4 del grupo B. Se observa edema moderado en el músculo cardiaco. Archivo personal: Tte. Cor. García-Núñez.



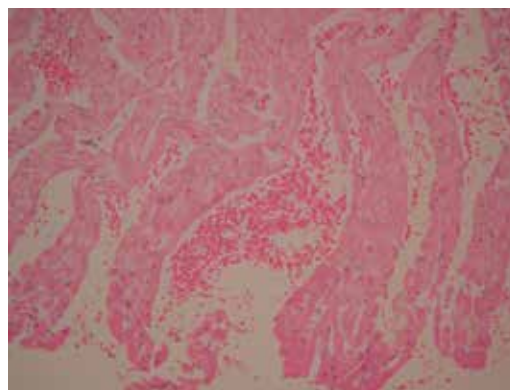
**Figura 5:** Corte histopatológico del miocardio ventricular derecho, tomado del modelo canino No. 9 del grupo C. Se observa edema grave en el músculo cardiaco. Archivo personal: Tte. Cor. García-Núñez.

1.0 versus C-3  $\pm$  0.0 [ $p < 0.0001$ ]). Al estudiar la presencia de hemorragia, se encontró una diferencia significativa entre todos los grupos en el análisis comparativo (A-0.0  $\pm$  0.0 versus B-0.1  $\pm$  0.3 [ $p = 0.3$ ]; A-0.0  $\pm$  0.0 versus C-1.0  $\pm$  0.0 [ $p =$  no determinable por alta diferencia] y B-0.1  $\pm$  0.3 versus C-1.0  $\pm$  0.0 [ $p < 0.0001$ ]), siendo más frecuente la presencia de hemorragia conforme se prolongó el tiempo de oclusión total al flujo.

La isquemia ocasiona alteraciones en el potencial de membrana celular por disminución en la síntesis de ATP, pérdida de la capacidad de concentración de iones específicos contra fuerzas osmóticas, influjo

de sodio y calcio, activación intracelular de enzimas lisosomales y edema celular; dicho daño se acentúa en los minutos que siguen a la reanimación, debido a la alta producción de radicales libres de oxígeno, fenómeno conocido como “daño por reperfusión”. Por tanto, es lógico que, a mayor tiempo de oclusión al flujo e isquemia, los cambios correspondientes con el edema miocárdico se hayan acentuado. Por otro lado, estas mismas condiciones fisiopatológicas generan lesión endotelial, síndrome de fuga capilar y extravasación de eritrocitos por pérdida de la integridad de la microvasculatura o diapédesis.<sup>9,10</sup> Con base en esto, concluimos que tanto la gravedad del edema como la presencia de hemorragia se relacionan directamente con el tiempo de oclusión total al flujo.

La relación entre edema miocárdico y disfunción de la bomba ha sido reportada en varios manuscritos de la literatura. Davis,<sup>9</sup> en 2000, en un estudio canino de bandaje pulmonar, reportó que el edema miocárdico ocasiona falla ventricular izquierda, hipotensión sistémica e hipertensión pulmonar; mientras que Dongaonkar,<sup>10</sup> en un reporte de este año, señaló que el corazón es un órgano extremadamente sensible al incremento en la permeabilidad vascular, fuga eritrocitaria intersticial y edema miocárdico; además, hace hincapié que el compromiso de la función del corazón como bomba se perpetúa incluso después de solucionado el edema.



**Figura 6:** Corte histopatológico de corazón, tomado del modelo canino No. 2 del grupo C. Se observa la presencia de hemorragia en fibras miocárdicas. Archivo personal: Tte. Cor. García-Núñez.

**Tabla 6: Distribución y comparación de la magnitud del edema de las fibras miocárdicas y presencia de hemorragia miocárdica entre los grupos de estudio.**

Variable	A Media ± DE	B Media ± DE	C Media ± DE	p* A vs B	p* A vs C	p* B vs C
Edema del miocardio	0.0 ± 0.0	0.7 ± 1.0	3.0 ± 0.0	0.001	N/D	< 0.0001
Hemorragia miocárdica	0.0 ± 0.0	0.1 ± 0.3	1.0 ± 0.0	0.3	N/D	< 0.0001

\* Con prueba t, donde  $p < 0.05$  es estadísticamente significativo.  
DE = desviación estándar.

## CONCLUSIONES

Con los resultados arrojados por este estudio experimental *in vivo*, se concluyó que, pese a que la duración de la MOTF no se relacionó con alteraciones significativas en las variables hemodinámicas estudiadas, sí fue un determinante de visibles alteraciones estructurales del miocardio, lo cual puede ocasionar grave disfunción de la bomba cardíaca y compromiso hemodinámico. Debido a esto, es recomendable que la duración de la MOTF sea lo más breve posible. Estamos en conocimiento de las limitaciones de esta serie experimental, como son el insuficiente tamaño de la muestra y la imposibilidad de transpolar con precisión los cambios en las variables estudiadas a la respuesta que podría observarse en una víctima de trauma cardíaco con lesión de la unión atriocaval. Sin embargo, la experiencia obtenida con modelos animales en otras áreas de la ciencia dicta que los resultados son parecidos a los que se obtendrían en casos humanos. Las respuestas a estas interrogantes deberán aguardar a las conclusiones de un estudio incluyente de un número significativo de modelos animales para validar las variables analizadas, o bien, los hallazgos que un estudio clínico multicéntrico bien diseñado pueden aportar.

## AGRADECIMIENTOS

El autor principal agradece a la Dirección del Hospital Central Militar y a la Jefatura del Curso de Residencia y Especialización en Cirugía General, las facilidades prestadas para elaborar el manuscrito. No hay conflicto de intereses.

## REFERENCIAS

- Asensio JA, Stewart BM, Murray J, Fox AH, Falabella A, Gomez H et al. Penetrating cardiac injuries. *Surg Clin North Am.* 1996; 76: 685-724.
- Asensio JA, Berne JD, Demetriades D, Chan L, Murray J, Falabella A, et al. One hundred five penetrating cardiac injuries: a 2-year prospective evaluation. *J Trauma.* 1998; 44: 1073-1082.
- Asensio JA, García-Núñez LM, Petrone P. The heart. En: Feliciano DV, Moore EE, Mattox KL, editors. *Trauma.* 6th Edition. New York NY: McGraw-Hill; 2008. pp. 570-88.
- Asensio JA, Petrone P, Karsidag T, Kelly RR, Demiray S, Roldan G, et al. Penetrating cardiac injuries. Complex injuries and difficult challenges. *Ulus Travma Derg.* 2003; 9: 1-16.
- Asensio JA, Navarro SS, Forno W, Roldan G, Petrone P, Gambaro E, et al. Penetrating cardiac injuries: a complex challenge. *Surg Today.* 2001; 31: 1041-1053.
- Evans J, Gray LA, Rayner A, Fulton RL. Principles of the management of penetrating cardiac wounds. *Ann Surg* 1979; 189: 777-784.
- Wall MJ Jr, Mattox KL, Chen C, Baldwin JC. Acute management of complex cardiac injuries. *J Trauma.* 1997; 42: 905-912.
- Harris DG, Papagiannopoulos KA, Pretorius JP, Van Rooyen T, Rossouw GJ. Current evaluation of cardiac stab wounds. *Ann Thorac Surg.* 1999; 68: 2119-2122.
- Davis KL, Mehlhorn U, Laine GA, Allen SJ. Myocardial edema, left ventricular function, and pulmonary hypertension. *J Appl Physiol* (1985). 1995; 78: 132-137.
- Dongaonkar RM, Stewart RH, Geissler HJ, Laine GA. Myocardial microvascular permeability, interstitial oedema, and compromised cardiac function. *Cardiovasc Res.* 2010; 87: 331-339.

### Correspondencia:

Mayor M.C. Edgar Fernando Hernández García  
E-mail: fernando\_hdez44@hotmail.com

# Luz de Wood frente al cultivo de herida en infección de úlceras por pie diabético. Estudio de prueba diagnóstica

## Wood's light vs. wound culture in diabetic foot ulcer infections: a diagnostic test study

Francisco Arturo Veles Mariscal,\* Miguel Ángel Rivera Pérez,‡ Daniela Arenas Sosa§

### Palabras clave:

úlceras por pie diabético, luz de Wood, infección, cultivo de herida, diabetes.

### Keywords:

diabetic foot ulcers, Wood's light, infection, wound culture, diabetes.

### RESUMEN

**Introducción:** la diabetes es una de las enfermedades crónicas con mayor prevalencia a nivel mundial. Las úlceras por pie diabético y su infección son de las complicaciones más temidas, asociadas a un alto riesgo de amputación. Un diagnóstico temprano es indispensable para evitarlo. El estándar de oro actual es el cultivo de herida; como método diagnóstico alternativo, se estudió la luz de Wood para determinar su sensibilidad y especificidad en la detección de infección de úlceras por pie diabético. **Objetivo:** determinar la sensibilidad y especificidad de la luz de Wood para diagnosticar la infección de úlceras por pie diabético, comparado con el cultivo con toma de biopsia. **Material y métodos:** se realizó un estudio de prueba diagnóstica, epidemiológico, prospectivo, analítico, observacional, y transversal en el Hospital Regional No. 1 localizado en Ciudad Obregón, Sonora, en pacientes con úlceras secundarias a pie diabético, las cuales se exploraron bajo la luz de Wood y biopsia de herida para cultivo, y se compararon ambos métodos a través de sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo. **Resultados:** encontramos que la luz de Wood tiene una sensibilidad de 93.8%, especificidad de 85.7%, valor predictivo positivo de 97.8% y negativo de 66%. **Conclusiones:** la luz de Wood es un método efectivo para el diagnóstico de infección de herida en úlceras por pie diabético.

### ABSTRACT

**Introduction:** diabetes is one of the most prevalent chronic diseases worldwide. Diabetic foot ulcers and their infection are among the most feared complications, associated with a high risk of amputation. Early diagnosis is essential to prevent this. The current gold standard is wound culture. Among alternative diagnostic methods, Wood's light was studied to determine its sensitivity and specificity for detecting diabetic foot ulcer infection. **Objective:** to determine the sensitivity and specificity of Wood's light for diagnosing diabetic foot ulcer infection, compared with culture and biopsy. **Material and methods:** a prospective, analytical, observational, cross-sectional, epidemiological diagnostic test study was conducted. At Regional Hospital No. 1 in Ciudad Obregón, Sonora, patients with diabetic foot ulcers were examined using a Wood's light and wound biopsy for culture. Both methods were compared in terms of sensitivity, specificity, positive predictive value, and negative predictive value. **Results:** we found that the Wood's light had a sensitivity of 93.8%, specificity of 85.7%, positive predictive value of 97.8%, and negative predictive value of 66%. **Conclusions:** the Wood's light is an effective method for the diagnosis of wound infection in diabetic foot ulcers.

\* Hospital General Regional (HGR1) No. 1 IMSS, Sonora, México. ORCID: 0009-0008-5122-7834

‡ Cirujano General. HGR1. ORCID: 0000-0002-9351-7652

§ Residente de cuarto año de Cirugía General. HGR1. ORCID: 0009-0005-1700-1928

Recibido: 28/09/2025  
Aceptado: 31/01/2026



### Abreviatura:

UPD = úlceras por pie diabético

## INTRODUCCIÓN

La diabetes causa daño a los vasos sanguíneos, disminuyendo el flujo de los

mismos, lo cual, sumado a la neuropatía de nervios periféricos, aumenta el riesgo de desarrollar úlceras e infecciones. La neuropatía e insuficiencia vascular se presentan en el 50% de los pacientes, lo cual incrementa el riesgo de úlceras en los pies y de amputación.<sup>1,2</sup>

**Citar como:** Veles MFA, Rivera PMÁ, Arenas SD. Luz de Wood frente al cultivo de herida en infección de úlceras por pie diabético. Estudio de prueba diagnóstica. Cir Gen. 2026; 48 (2): 71-78. <https://dx.doi.org/10.35366/123461>

El pie diabético se define como una alteración de las estructuras anatómicas y funcionales del pie como consecuencia del daño que produce la hiperglucemia sostenida en los diferentes tejidos, lo que conlleva cambios neuropáticos y vasculares, dando lugar a úlceras en el pie, infección y destrucción de tejidos profundos.<sup>3,4</sup>

En las personas que padecen diabetes, más de la mitad de úlceras se infectan. El tiempo medio para la curación de las úlceras del pie es de 12 semanas. Las úlceras se asocian a un alto riesgo de amputación, hasta 40 veces superior a la población general, siendo necesaria en el 20% de los pacientes con pie diabético infectado. La mortalidad inmediata relacionada a la amputación es del 19%, con una supervivencia del 65% a los tres años y del 41% a cinco años.<sup>3,4</sup>

Las úlceras en pie diabético están expuestas a bacterias comensales de la piel. Todas las heridas presentan colonización, que se define como la presencia de bacterias sin provocar una reacción inmunológica en el paciente. En contraste, la infección aparece cuando las bacterias sobrepasan la capacidad del sistema inmune para contenerlas. No hay un número establecido de bacterias que indiquen la presencia de infección, pero se ha sugerido 100,000 unidades formadoras de colonias por gramo de tejido como punto de corte. Por otro lado, se ha observado que las heridas con cargas bacterianas superiores a 10,000 unidades formadoras de colonias por gramo tardan más en sanar, reducen la calidad de vida del paciente y aumentan el costo de atención. Si no se tratan estas heridas, pueden causar infección local o sistémica, llegando a la amputación o la muerte. Los pacientes que sufren una infección de úlcera por pie diabético tienen un riesgo de amputación de hasta 154 veces más que la población general.<sup>5-7</sup>

El diagnóstico de infección en pie diabético usualmente se realiza basándose en hallazgos clínicos, incluyendo calor, edema, dolor, eritema, exudado purulento, olor fétido y retraso en la cicatrización. Sin embargo, la detección de estos síntomas es subjetiva, y su aparición depende de la respuesta inmunológica del paciente; en pacientes inmunocomprometidos, estos hallazgos pudieran aparecer de forma

tardía o estar ausentes por completo. Ottolino y su equipo encontraron que usar únicamente datos clínicos como método diagnóstico tiene una baja sensibilidad y especificidad, 73 y 38%, respectivamente.<sup>8,9</sup>

Para corroborar el diagnóstico, se utilizan pruebas microbiológicas, las cuales permiten detectar las especies bacterianas involucradas y guiar la terapia antibiótica según la respuesta del antibiograma. Los principales métodos utilizados son el cultivo con toma de biopsia y el cultivo de hisopado. El cultivo de hisopado es el método utilizado con mayor frecuencia, al requerir un menor nivel de habilidad para su toma, ser indoloro y no invasivo; no obstante, tiene la desventaja de sólo obtener bacterias presentes en el lecho de la herida, lo que puede llevar a falsos negativos en caso de infecciones profundas. El cultivo con toma de biopsia con técnica *punch* es el estándar de oro para el diagnóstico de infección en úlcera de pie diabético; permite obtener muestras de bacterias que se encuentren en tejidos profundos, con la desventaja de requerir mayor habilidad y entrenamiento por parte del personal que obtiene la muestra, causando dolor e incomodidad al paciente.<sup>3,8,10</sup>

En un estudio realizado en 2017 en el Hospital Regional de Ciudad del Este, en Paraguay, Segovia-Coronel y su equipo tomaron 115 muestras de cultivos de úlceras en pie diabético, las cuales fueron sembradas en agar MacConkey, agar sangre y agar chocolate. Se obtuvo un crecimiento en el 80% de monomicrobianos y 20% de polimicrobianos. Entre los Gram positivos más frecuentes se encuentran el *Staphylococcus aureus* (19%), *Enterococcus spp.* (6%) y *Streptococcus* del grupo A (4%). Los bacilos Gram negativos aislados con mayor frecuencia fueron *Klebsiella pneumoniae* (13%), *Acinetobacter spp.* (12%) y *Pseudomonas aeruginosa* (11%). También se encontraron bacterias anaerobias en el 20% de los casos, apareciendo *Bacteroides spp* en el 12% de los cultivos, y *Peptostreptococcus spp* en 8% de los mismos.<sup>11</sup>

En los últimos 10 años se ha estudiado el uso de la luz de Wood en el área de cirugía general, siendo utilizada con éxito en heridas quirúrgicas, quemaduras, injertos cutáneos y heridas crónicas, incluyendo úlceras por pie diabético (UPD) e insuficiencia venosa. En

2015, DaCosta y colaboradores publicaron por primera vez su uso en UPD.<sup>9,12</sup>

La luz de Wood es una radiación ultravioleta de onda larga emitida por un arco de mercurio de alta presión envuelto por un filtro de silicato de bario con un 9% de óxido de níquel, el llamado “filtro de Wood”. Este filtro es opaco para el espectro de luz, excepto para longitudes de onda de 320-405 nm.<sup>13</sup>

La iluminación de tejidos con luz ultravioleta produce un espectro de señales fluorescentes sin necesidad de aplicar ningún medio de contraste o tinción. Las señales que hasta el momento han comprobado ser indicativas de presencia de bacterias son roja, que indica la presencia de porfirinas, un producto del metabolismo bacteriano que juega un papel primordial en el metabolismo del oxígeno y regulación genética, y cian (azul verdoso), que indica la presencia de pioverdinas, las cuales son producidas por especies de *Pseudomona*, especialmente *Pseudomona aeruginosa*, como parte de su proceso de adquisición de hierro. Infecciones subdérmicas pueden observarse de un tono rosado, debido a la separación óptica que sufren las fluoro esporas al atravesar los tejidos sobre ellas.<sup>14</sup>

Con el fin de estandarizar su uso en heridas crónicas, incluyendo UPD, Oropallo y su equipo elaboraron una guía a través del consenso de Delphi y con el apoyo de 39 expertos en la materia. Los autores mencionados elaboraron un algoritmo de acción que permite obtener el mayor beneficio posible al uso de luz ultravioleta durante la exploración de heridas crónicas, en el cual se incluyen valoraciones repetidas en conjunto con aseo y debridación de la herida, uso de apósitos antibacterianos y terapia antibiótica.<sup>15</sup>

En estudios previos que han utilizado la fluorescencia como guía para la toma de cultivo, ya sea con hisopado o toma de biopsia, se ha detectado la presencia de *S. aureus*, *E. coli*, *Enterobacter*, *Klebsiella pneumoniae*, *Streptococcus agalactiae*, *Streptococo Beta Hemolitico*, *S. pyogenes*, *Enterococcus fecalis*, *Enterobacter cloacae*, *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus mirabilis*, *Citobacter koseri*, *Serratia Marcescens* y *Pseudomona aeruginosa*. Es posible que existan otras bacterias produc-

toras de fluorescencia que aún no han sido detectadas.<sup>16</sup>

Hurley y colaboradores, en un estudio piloto realizado en una población de 33 pacientes en el que compararon la presencia de fluorescencia bajo luz ultravioleta contra cultivo de herida con hisopado, encontraron que la luz de Wood tiene una sensibilidad del 100%, especificidad del 78%, valor predictivo positivo del 95.4% y valor predictivo negativo del 100%.<sup>12</sup>

La luz de Wood es una técnica barata y no invasiva, segura y fácil de utilizar. Tiene la capacidad de penetrar hasta la dermis media, útil en la detección y seguimiento de infecciones de heridas.<sup>17</sup>

El presente estudio tiene como objetivo comparar el uso de fluorescencia frente al cultivo de herida con toma de biopsia como método diagnóstico de infección en UPD, para determinar su sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio observacional, transversal, prospectivo y analítico de prueba diagnóstica. Se llevó a cabo en el Servicio de Cirugía General del Hospital General Regional No. 1, de Ciudad Obregón, Sonora, de septiembre a noviembre 2024, donde se estudiaron pacientes con diagnóstico establecido de pie diabético que acudieron a la consulta de clínica de heridas.

Se incluyeron pacientes mayores de 18 y menores de 90 años de edad, de cualquier sexo, con diagnóstico establecido de diabetes mellitus tipo 2 y que presentaran úlceras secundarias a pie diabético. Se excluyeron pacientes con heridas secundarias a otras patologías y aquellos que hubieran recibido tratamiento antibiótico en los 15 días anteriores. Se eliminaron aquellos pacientes cuyas muestras no fueron procesadas por el laboratorio y que no fuera posible tomar otra muestra, ya que no acudieron a cita de seguimiento.

El muestreo fue no probabilístico, por casos consecutivos. El tamaño de muestra se determinó con la fórmula para pruebas diagnósticas.<sup>18</sup>

## RESULTADOS

Se recolectaron un total de 57 muestras, de las cuales se eliminó una debido a que no fue procesada por el laboratorio y el paciente no acudió a su cita de control, por lo que no fue posible realizar una nueva toma. En cuanto a las 56 muestras restantes, fueron tomadas de 46 pacientes, de los cuales 22 (47.8%) fueron hombres y 24 (52.2%) mujeres.

Las edades de los pacientes variaron, con un mínimo de 36 años y un máximo de 81 años, con una media de 58 años y una desviación estándar de 12 años.

Se estudiaron 56 úlceras, las cuales fueron clasificadas utilizando la escala de San Elián, observando que 22 (39.3%) fueron grado I o leve, 30 (53.6%) grado II o moderado, y cuatro (7.1%) grado III o severo.

Tres pacientes con úlceras severas requirieron manejo quirúrgico de urgencia, uno con amputación del primer orjejo derecho (caso 25), uno con amputación transmetatarsiana (caso 42) y uno al que se le ofreció amputación supracondílea, lo cual rechazó, por lo que se llevó a cabo amputación del primer orjejo izquierdo con debridación amplia (caso 9). En todos estos pacientes se tomó muestra para cultivo antes del procedimiento quirúrgico y

una semana después del mismo en su cita de revisión (Tabla 1). Otros pacientes en situaciones especiales, en los que se decidió tomar múltiples muestras, aparecen también en la misma tabla; los casos particulares se comentarán en la sección de discusión. Ningún paciente con úlceras leves o moderadas requirió manejo quirúrgico.

De las muestras obtenidas, 49 (87.5%) resultaron positivas y 7 (12.5%) negativas. De las positivas, las principales bacterias encontradas fueron *Escherichia coli* 16.3% (ocho casos), *Pseudomona aeruginosa* 18.4% (nueve casos) y *Staphylococcus aureus* 18.4% (nueve casos). El resto de especies encontradas se muestran en la Tabla 2.

Al utilizar la luz de Wood se encontró fluorescencia positiva en 47 casos (83.9%), en los que se observaron los colores rosa en 29 casos (51.8%), cian en ocho casos (14.3%), y ambos en diez casos (22.6%). No se encontró fluorescencia en nueve casos (16.1%) (Tabla 3). Ejemplos de cómo se puede observar la coloración rosa, cian, y ambos, se pueden encontrar en las Figuras 1-3, respectivamente.

Los verdaderos positivos fueron 46 casos (82.1%), los verdaderos negativos fueron seis casos (10.7%) y los falsos negativos fueron tres casos (5.3%); sólo se determinó un caso (1.7%) como falso positivo (Tabla 4). Utilizando estas

Tabla 1: Casos con múltiples muestras.

Consulta (casos)	1		2		3	
	Cultivo	FL	Cultivo	FL	Cultivo	FL
1	<i>E. coli</i>	(+)	<i>E. coli</i>	(+)	NA	NA
3	<i>Pseudomona</i>	(+)	<i>Pseudomona</i>	(+)	NA	NA
8	<i>Pseudomona</i>	(+)	<i>Pseudomona</i>	(+)	NA	NA
9	<i>S. haemolyticus</i>	(+)	<i>Acitenobacter baumannii</i>	(+)	NA	NA
15	<i>Staphylococcus intermedius</i>	(-)	<i>S. aureus</i>	(-)	<i>Providencia stuartii</i>	(-)
18	<i>E. coli/S. aureus</i>	(+)	<i>E. coli/S. aureus</i>	(+)	NA	NA
23	<i>Morganella morganii</i>	(+)	<i>Proteus mirabilis</i>	(+)	NA	NA
25	<i>Proteus mirabilis</i>	(+)	Negativo	(-)	NA	NA
42	<i>Enterococcus faecalis</i>	(+)	<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	(+)	NA	NA

FL = fluorescencia. NA = no aplica.  
Fuente: elaboración propia.

**Tabla 2: Especies encontradas en cultivos.**

Especie	n (%)
<i>S. aureus</i>	9 (18.4)
<i>P. aeruginosa</i>	9 (18.4)
<i>E. coli</i>	8 (16.3)
<i>Proteus mirabilis</i>	5 (10.2)
<i>Acinetobacter bnaumanii</i>	4 (8.2)
<i>S. intermedius</i>	3 (6.1)
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	2 (4.1)
<i>S. haemolyticus</i>	2 (4.1)
<i>Providencia stuartii</i>	2 (4.1)
<i>Morganella morganii</i>	1 (2.0)
<i>Enterobacter cloacae</i>	1 (2.0)
<i>Citrobacter freundii</i>	1 (2.0)
<i>Enterococcus faecalis</i>	1 (2.0)
<i>Staphylococcus simulans</i>	1 (2.0)
<i>Enterococcus faecalis</i>	1 (2.0)

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 3: Resultados de fluorescencia.**

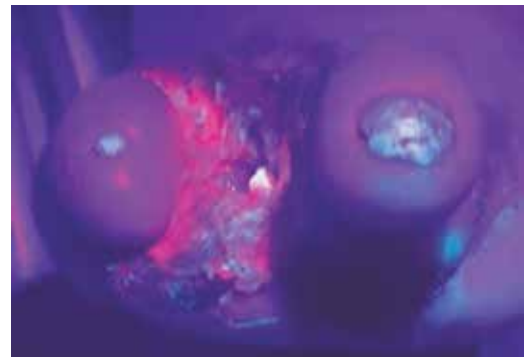
Fluorescencia	n (%)
Presente	
Rosa	29 (51.8)
Cian	8 (14.3)
Ambos	10 (22.6)
Ausente	9 (16.1)

Fuente: elaboración propia.

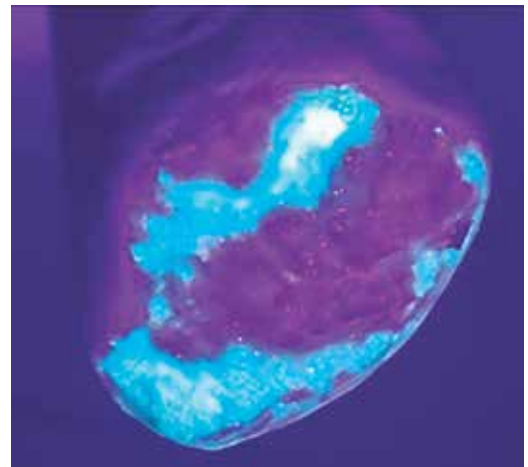
cifras, se calculó la sensibilidad (93.8%) y especificidad (85.7%), así como el valor predictivo positivo (97.8%) y negativo (66.6%).

### DISCUSIÓN

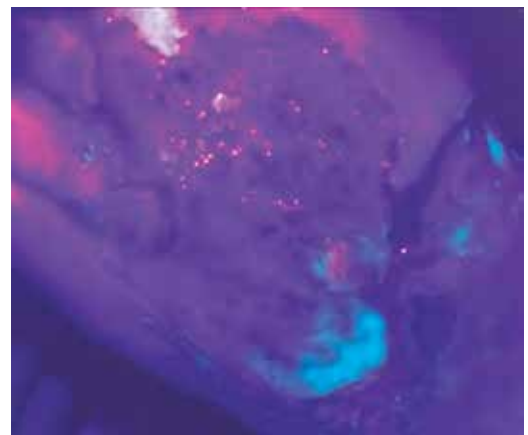
Las UPD son un reto terapéutico tanto para médicos familiares como cirujanos generales; el diagnóstico de infección de las mismas requiere con prioridad instrumentos de apoyo que brinden información en tiempo real, permitiendo diagnosticar tempranamente la infección y monitorizar la respuesta al tratamiento.<sup>8</sup>



**Figura 1:** Coloración rosa (caso 5).  
Fuente: directa.



**Figura 2:** Coloración cian (caso 22).  
Fuente: directa.



**Figura 3:** Coloración rosa y cian (caso 37).  
Fuente: directa.

Según la literatura, las UPD tienen un riesgo de infección del 50% desde su aparición hasta su cicatrización, muy por debajo de la incidencia observada en nuestra muestra, donde 49 pacientes (87.5%) presentaron infección comprobada con cultivo de herida. Esto puede deberse al deficiente cuidado que los pacientes dedican a su herida en nuestra comunidad, o bien, al tratarse nuestra unidad de un centro de referencia, sólo se presentan aquellos pacientes que no han evolucionado adecuadamente después de recibir manejo por su médico familiar, por lo que existe una mayor probabilidad de que la herida cuente con una infección subclínica no resuelta.<sup>3,4,16</sup>

Las principales especies encontradas fueron *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Staphylococcus aureus*, entre otros. Tales hallazgos son compatibles con estudios parecidos realizados en otras partes del mundo.<sup>11,16</sup>

La clasificación de San Elián cataloga las UPD en leves, moderadas y severas, y asigna a cada grupo un riesgo de amputación (4, 34 y 70%, respectivamente). Ninguno de los pacientes incluidos en nuestro estudio con úlceras leves o moderadas requirió manejo quirúrgico. Sin embargo, tres de los cuatro pacientes estudiados con UPD severa (75%) presentaron indicación para manejo quirúrgico, uno de ellos para amputación de oratejo (casos 25), lo cual acepta; otro para amputación transmetatarsiana (caso 42), lo cual acepta, y el último para amputación supracondílea (caso 9), lo cual rechaza. Sus resultados se detallan en la *Tabla 2*.

En casos tan severos como los anteriormente mencionados, es fácil determinar la



**Figura 4:** Puntillero de fluorescencia rosa, difícil de identificar (caso 18).

Fuente: directa.

presencia de fluorescencia, lo cual no es tan sencillo en otros, donde incluso se determinó de manera inicial, al observar la herida bajo luz de Wood de forma directa, ausencia de fluorescencia; pero, al ser revisadas las imágenes por el investigador principal, y al ampliar el tamaño de las mismas, se encontraron puntos de fluorescencia rosa que bastaron para considerar la prueba como positiva (*Figura 4*). En pacientes con situaciones similares, se decidió tomar muestras de cultivo de manera seriada para corroborar la consistencia de los resultados.

En el caso 15 se decidió tomar múltiples muestras, observándose ausencia de fluorescencia; sin embargo, presentó un resultado positivo al cultivo, con crecimiento abundante de *Staphylococcus intermedius*. Sospechando de un error en el proceso de toma de muestra, o bien, del análisis por parte del laboratorio, se tomó una segunda muestra en su cita de seguimiento, la cual resultó positiva para *Staphylococcus aureus*. Se repitió el procedimiento en su tercera consulta, obteniendo crecimiento de *Providencia stuartii*. En este momento se inició manejo antibiótico, lo cual contraindicó la toma de muestras subsecuentes. Estas tres muestras comprenden la totalidad de falsos negativos obtenidos; en caso de no tomarlas en cuenta, el valor predictivo negativo aumentaría del 66 al 100%.

Pese a las dificultades mencionadas, fue posible completar los objetivos específicos y general, encontrando una sensibilidad, especificidad y valor predictivo positivo por encima

**Tabla 4: Comparación de los resultados de fluorescencia vs cultivos positivos/negativos.**

Fluorescencia	Cultivo		Total
	Positivo	Negativo	
Presente	46	1	47
Ausente	3	6	9
Total	49	7	56

Fuente: elaboración propia.

de la hipótesis planteada, sólo encontrando un valor predictivo negativo menor a lo esperado. En la *Tabla 5* se comparan los resultados del presente estudio con los resultados reportados por Hurley y su equipo.<sup>12</sup>

### CONCLUSIONES

La infección en UPD continúa representando un reto diagnóstico y terapéutico de gran relevancia en la práctica quirúrgica. En este estudio, la luz de Wood demostró ser una herramienta útil, no invasiva y accesible para la detección temprana de infección en UPD, mostrando una sensibilidad del 93.8%, especificidad del 85.7%, valor predictivo positivo del 97.8% y negativo del 66.6%, al compararse con el cultivo de biopsia, considerado el estándar de oro. Estos resultados son concordantes con los reportados previamente en la literatura internacional y confirman su potencial de aplicación en el ámbito clínico y quirúrgico.

El uso de fluorescencia bajo luz ultravioleta permite identificar la presencia de bacterias en tiempo real, facilitando el diagnóstico oportuno, la selección dirigida de sitios para toma de cultivo y el seguimiento de la respuesta al tratamiento. Dadas sus ventajas —bajo costo, facilidad de uso y carácter no invasivo—, la luz de Wood podría incorporarse como herramienta complementaria en la valoración de heridas crónicas y UPD dentro de los servicios de cirugía general, contribuyendo a reducir el retraso diagnóstico, las complicaciones infecciosas y, potencialmente, las tasas de amputación.

**Tabla 5: Comparación de los resultados del presente estudio vs Hurley et al.<sup>12</sup>**

	Sensibilidad %	Especificidad %	VPP %	VPN %
Hurley et al <sup>12</sup>	100.0	78.0	95.4	100.0
Veles et al	93.8	85.7	97.8	66.6

VPN = valor predictivo negativo. VPP = valor predictivo positivo.  
Fuente: elaboración propia.

### REFERENCIAS

1. Organización Mundial de la Salud. Informe mundial sobre la diabetes [Internet]. Suiza: OMS; [citado 2023 sept 18]. Disponible en: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/254649/9789243565255-spa.pdf?sequence=1>
2. Instituto Mexicano del Seguro Social. Diagnóstico y tratamiento farmacológico de la diabetes mellitus tipo 2 en el primer nivel de atención [Internet]. México: IMSS; 2018 [citado 2023 sept 18]. Disponible en: <https://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/guiasclinicas/718GER.pdf>
3. Secretaría de Salud. Prevención, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación del pie diabético [Internet]. México: CENETEC; 2020 [citado 2023 sept 18]. Disponible en: <https://www.cenetec-difusion.com/CMGPC/GPC-SS-005-20/ER.pdf>
4. Armstrong DG, Boulton AJU, Bus SA. Diabetic foot ulcers and their recurrence. *N Engl J Med.* 2017; 376: 2367-2375. doi: 10.1056/NEJMra1615439.
5. Jneid J, Lavigne J, La Scola B, Cassir N. The diabetic foot microbiota: a review. *Hum Microbiome J* [Internet]. 2017 [cited 2023 Sep 18];5-6. Available in: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2452231717300076>
6. Serena TE, Harrell K, Serena L, Yaakov RA. Real-time bacterial fluorescence imaging accurately identifies wounds with moderate-to-heavy bacterial burden. *J Wound Care.* 2019; 28: 346-357. doi: 10.12968/jowc.2019.28.6.346.
7. Rahma S, Woods J, Brown S, Nixon J, Russell D. The use of point-of-care bacterial autofluorescence imaging in the management of diabetic foot ulcers: a pilot randomized controlled trial. *Diabetes Care.* 2022; 45: 1601-1609. doi: 10.2337/dc21-2218.
8. Ottolino-Perry K, Chamma E, Blackmore KM, Lindvere-Teene L, Starr D, Tapang K, et al. Improved detection of clinically relevant wound bacteria using autofluorescence image-guided sampling in diabetic foot ulcers. *Int Wound J.* 2017; 14: 833-841. doi: 10.1111/iwj.12717.
9. DaCosta R, Kulbatski I, Lindvere-Teene L, Starr D, Blackmore K, Silver J, et al. Point-of-care autofluorescence imaging for real-time sampling and treatment guidance of bioburden in chronic wounds: first-in-human results. *PLoS One* [Internet]. 2015 [citado 2024 Jun 16];10:1-23. Available in: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4366392/pdf/pone.0116623.pdf>
10. Macías-Hernández AE, Álvarez JA, Cabeza de Vaca F, Cuevas A, Ramírez AJ, Ramírez WA, et al. Microbiología del pie diabético: ¿es útil el cultivo tomado con hisopo? *Gac Med Mex* [Internet]. 2011 [citado 2023 Mar 18]; 147 (2): 117-124. Disponible en: [https://www.anmm.org.mx/GMM/2011/n2/26\\_GMM\\_Vol\\_147\\_-\\_2\\_2011.pdf](https://www.anmm.org.mx/GMM/2011/n2/26_GMM_Vol_147_-_2_2011.pdf)
11. Segovia-Coronel N, Mereles E, Gottardi-Aguirre G, Marques-Ramos W, Viana C, Pereira A, et al. Infecciones bacterianas en pacientes con pie diabético. *Rev Salud Pública Parag* [Internet]. 2017 [citado 2023 Mar 18]; 7 (2): 9-13. Disponible en: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/05/884745/infecciones-bacterianas.pdf>

12. Hurley CM, McClusky P, Sugrue RM, Clover JA, Kelly JE. Efficacy of a bacterial fluorescence imaging device in an outpatient wound care clinic: a pilot study. *J Wound Care*. 2019; 28: 438-443. doi: 10.12968/jowc.2019.28.7.438
13. Blasco-Morente G, Garrido-Colmenero C, Pérez-López I, Tercedor-Sánchez J. Luz de Wood en dermatología: una técnica imprescindible. *Piel*. 2014; 29: 487-494. doi: 10.1016/j.piel.2014.03.015.
14. Rennie MY, Dunham D, Lindvere-Teene L, Raizman R, Hill R, Linden R. Understanding real-time fluorescence signals from bacteria and wound tissues observed with the MolecuLight i:X™. *Diagnostics (Basel)*. 2019; 9: 22. doi: 10.3390/diagnostics9010022. Available in: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6468690/pdf/diagnostics-09-00022.pdf>
15. Oropallo A, Andersen C, Abdo R, Hurlow J, Kelso M, Melin M, et al. Guidelines for point-of-care fluorescence imaging for detection of wound bacterial burden based on Delphi consensus. *Diagnostics*. 2021; 11: 1219. doi: 10.3390/diagnostics11071219.
16. Rennie MY, Lindvere-Teene L, Tapang K, Linden R. Point-of-care fluorescence imaging predicts the presence of pathogenic bacteria in wounds: a clinical study. *J Wound Care*. 2017; 26: 452-460. doi: 10.12968/jowc.2017.26.8.452.
17. Astudillo-Galarza DM, Lemus-Cosme O, Hernández-del Pino S. Luz de Wood, fluorescencia en infecciones por bacterias y hongos. *F Derma Cub*. 2020; 14.
18. Duffau G. Tamaño muestral en estudios sobre pruebas diagnósticas. *Rev Chil Pediatr*. 1998; 69: 122-125. doi: 10.4067/S0370-41061998000300008.

**Correspondencia:**

**Dr. Francisco Arturo Veles Mariscal**

**E-mail:** [rtrvelez@gmail.com](mailto:rtrvelez@gmail.com)

# Valor predictivo de la gamma-glutamyl transferasa y fosfatasa alcalina en el diagnóstico de coledocolitiasis residual

*Predictive value of preoperative gamma-glutamyl transferase and alkaline phosphatase in the diagnosis of residual choledocholithiasis*

Jorge Muñoz-Flores,\* Sergio Santiago-González\*

## Palabras clave:

gamma-glutamyl transferasa, fosfatasa alcalina, coledocolitiasis residual, valor predictivo.

## Keywords:

gamma-glutamyl transferase, alkaline phosphatase, residual choledocholithiasis, predictive value.

## RESUMEN

**Introducción:** la coledocolitiasis residual se presenta en al menos el 2% de los pacientes posoperados de colecistectomía, con informes de hasta el 5 a 12%. **Objetivo:** evaluar el valor predictivo de la gamma-glutamyl transferasa y fosfatasa alcalina preoperatorias en el diagnóstico de coledocolitiasis residual. **Material y métodos:** estudio tipo cohorte retrospectiva, (observacional, transversal, analítico y retrospectivo), con 178 pacientes, mayores de 18 años, que fueron sometidos a colecistectomía. El análisis estadístico fue de tipo descriptivo e inferencial (regresión logística, curvas ROC, índice de Youden). **Resultados:** la edad media fue de 43.85 años. El 3.93% (n = 7) de los pacientes presentaron coledocolitiasis residual. Los puntos de corte, 91.5 UI/l para gamma-glutamyl transferasa y 106 UI/l para fosfatasa alcalina, mostraron alta sensibilidad (100 y 85.7%, respectivamente) y especificidad (94.2 y 75.4%, respectivamente). **Conclusiones:** los niveles preoperatorios de gamma-glutamyl transferasa y fosfatasa alcalina están asociados con coledocolitiasis asintomática. Estas enzimas podrían ayudar a identificar a los pacientes que deben ser sometidos a colangiografía transoperatoria.

## ABSTRACT

**Introduction:** residual choledocholithiasis occurs in at least 2% of cholecystectomized patients, with reports as high as 5 to 12%. **Objective:** to evaluate the predictive value of preoperative gamma glutamyl transferase and alkaline phosphatase in the diagnosis of residual choledocholithiasis. **Material and methods:** retrospective cohort study, with 178 patients, over 18 years of age, who underwent cholecystectomy. The statistical analysis was descriptive and inferential (logistic regression, ROC curves, Youden index). **Results:** the mean age was 43.85 years. 3.93% (n = 7) of patients had residual choledocholithiasis. The identified cut-off points, 91.5 U/l for gamma glutamyl transferase and 106 U/l for alkaline phosphatase, show high sensitivity (100 and 85.7%, respectively) and specificity (94.2 and 75.4%, respectively). **Conclusions:** preoperative gamma-glutamyl transferase and alkaline phosphatase levels are associated with asymptomatic choledocholithiasis. These enzymes may help identify patients who should undergo intraoperative cholangiography.

\* Cirugía General.  
Hospital General  
Regional 6. Instituto  
Mexicano del Seguro  
Social. Ciudad Madero,  
Tamaulipas, México.

Recibido: 15/10/2025  
Aceptado: 31/01/2026



## Abreviaturas:

CPRE = colangiopancreatografía retrógrada endoscópica  
OR = Odds Ratio (razón de momios)  
GGT = gamma-glutamyl transferasa  
ROC = Receiver Operating Characteristic (característica operativa del receptor)  
IC95% = intervalo de confianza de 95%.

## INTRODUCCIÓN

La coledocolitiasis es la presencia de uno o más cálculos biliares en el conducto biliar común o colédoco.<sup>1,2</sup> Mundialmente, se calcula la prevalencia de coledocolitiasis en 5 a 10%; en México se estima en 14.3%.<sup>1</sup> La coledocolitiasis

**Citar como:** Muñoz-Flores J, Santiago-González S. Valor predictivo de la gamma-glutamyl transferasa y fosfatasa alcalina en el diagnóstico de coledocolitiasis residual. Cir Gen. 2026; 48 (2): 79-85. <https://dx.doi.org/10.35366/123462>

está presente en 5 a 29% de los pacientes con colelitiasis, con mayor frecuencia en edad avanzada.<sup>3-7</sup> Se estima una presentación de 1.4% en pacientes sometidos a cirugía de vesícula y vías biliares, aumentando a 10% en los pacientes mayores de 60 años sometidos a colecistectomía.<sup>1</sup> Se clasifica en primaria y secundaria según su origen.<sup>3-7</sup> La secundaria es aquella en la que los litos migran hacia el colédoco desde la vesícula biliar y representa del 85 al 96% de los casos.<sup>1,8,9</sup> La coledocolitiasis residual es un tipo de coledocolitiasis secundaria que ocurre dentro de los primeros dos años posteriores a la colecistectomía y se presenta en al menos 2% de los pacientes postoperados de la misma, con informes de hasta 5 a 12% e incluso de 34.16%. La misma se manifiesta posterior a la cirugía al pasar desapercibida antes de la misma o debido a la manipulación durante el procedimiento.<sup>8</sup> Por otro lado, la tasa de coledocolitiasis residual después de exploración de la vía biliar de rutina es de 6 a 11%.<sup>2</sup> Se ha informado esta tasa en 18.5% después del tratamiento de coledocolitiasis preoperatoria en dos etapas (colangiopancreatografía retrógrada endoscópica [CPRE] + colecistectomía) y en 14.1% en una etapa (colecistectomía + exploración de vía biliar laparoscópica).<sup>5,10</sup> También se ha reportado menor tasa de cálculos residuales en exploración de la vía biliar abierta en comparación con los protocolos en dos pasos de endoscopia y laparoscopia con la desventaja de asociarse a mayor estancia hospitalaria.<sup>11</sup> Un estudio prospectivo mostró que 10% de los pacientes con coledocolitiasis tratada presentaron recurrencia, resaltando que la misma fue cinco veces mayor en aquellos tratados en dos etapas en comparación con los manejados en una etapa.<sup>12</sup> Sin embargo, existe evidencia de similar tasa de eliminación de coledocolitiasis y mortalidad entre los dos grupos; además, el tratamiento en una sola etapa laparoscópica reduce la estancia hospitalaria y los costos.<sup>4</sup> No se reporta una diferencia estadísticamente significativa al comparar CPRE preoperatoria e intraoperatoria.<sup>13</sup> La CPRE con esfinterotomía endoscópica tiene una tasa de canulación de la vía biliar de 98%, eliminación de cálculos en el colédoco de 95%, con recurrencia en 4 a 25% dentro de los seis meses siguientes al procedimiento.<sup>6</sup> Se ha reportado

una incidencia general de litos en el conducto biliar común en la colangiografía transoperatoria durante la colecistectomía laparoscópica después de una CPRE preoperatoria de 12.9%; siendo esta incidencia de 16.9% para aquellos con coledocolitiasis documentada en la CPRE preoperatoria y de 8.3% en aquellos sin coledocolitiasis en la CPRE.<sup>13</sup> La tasa más alta de recurrencia temprana dentro de un año posterior al procedimiento es de 24%, siendo los litos residuales una razón importante. Varios factores contribuyen, como la presencia de múltiples cálculos y restos de litotricia.<sup>14,15</sup>

Dado que los cálculos son pequeños y flotan en el conducto biliar común, la mayoría de los casos de coledocolitiasis secundaria no presentan síntomas, omitiendo su diagnóstico, lo que puede conducir a mayor incidencia de cálculos residuales posoperatorios.<sup>16</sup> La recurrencia parcial de la coledocolitiasis posterior a una CPRE puede deberse a metástasis desde la vesícula biliar, por lo que la colecistectomía profiláctica posterior a la resolución de la coledocolitiasis podría reducir el riesgo de recurrencia. Sin embargo, la vesícula biliar puede excretar bilis y limpiar el tracto biliar para evitar la formación de cálculos, mecanismo que se pierde al realizar colecistectomía. Se ha informado que el antecedente de colecistectomía aumenta el riesgo de coledocolitiasis después de una exploración de vías biliares laparoscópica.<sup>6</sup> También puede ocurrir por cálculos retenidos en el remanente del muñón del conducto cístico.<sup>17,18</sup> Seretis y colaboradores hallaron cálculos en el conducto cístico en 1.8% y coledocolitiasis en 13.4% de los pacientes a quienes realizaron colangiopancreatografía por resonancia magnética preoperatoria; sin embargo, el uso de la misma sólo se recomienda con fines de colangiografía para reducir el riesgo de disrupción de la vía biliar y no para identificar litiasis en el conducto cístico.<sup>17</sup> Se ha reportado coledocolitiasis residual como complicación por angulación de la vía biliar por sonda en T.<sup>19</sup> En adultos mayores, no se reporta una diferencia estadísticamente significativa para litiasis residual entre el uso de sonda en T y el cierre primario.<sup>4</sup>

Se ha informado a la hepatocolocolitiasis, el tamaño preoperatorio de los cálculos y la exploración del colédoco sin coledocoscopia

intraoperatoria como factores de riesgo asociados a coledocolitiasis residual posterior a exploración de vías biliares abierta con colocación de sonda en T.<sup>11</sup> La presencia de cálculos en la vesícula biliar o en el conducto cístico, la realización de esfinterotomía y el intervalo de tiempo entre la CPRE y la colecistectomía laparoscópica son malos predictores de coledocolitiasis residual.<sup>14</sup>

Los elementos para el diagnóstico y tratamiento de esta entidad son la colangiopancreatografía retrógrada endoscópica (CPRE) y la cirugía (exploración de vías biliares).<sup>20,21</sup> No obstante, tanto la CPRE como la cirugía presentan riesgo de complicaciones.<sup>20,22</sup> La ecografía endoscópica y la colangiopancreatografía por resonancia magnética tienen alta precisión con pocos riesgos asociados con la desventaja de no ser terapéuticos.<sup>20</sup> Ocasionalmente, los litos residuales en el conducto biliar común se vuelven sintomáticos tras la extracción de un *stent* biliar colocado durante la CPRE, por lo que se recomienda verificar la ausencia de litiasis residual mediante ecografía endoscópica en dos pasos.<sup>23</sup> La colangiografía realizada para confirmar la limpieza del conducto biliar puede omitir cálculos pequeños o fragmentos ocultos por los agentes de contraste. Se ha informado la efectividad de la colangioscopia peroral para el diagnóstico y eliminación de cálculos residuales, con la desventaja de requerir esfinterotomía y/o dilatación con balón previos para mejorar su tasa de éxito y una baja tasa de complicaciones, siendo la colangitis la más frecuente.<sup>24</sup>

Si se puede determinar la presencia de litos en el conducto biliar común antes de la colecistectomía laparoscópica, se puede reducir la tasa de coledocolitiasis residual. La ecografía abdominal tiene una alta especificidad para el diagnóstico de coledocolitiasis, pero con sensibilidad de 22 a 55%; parámetros que en el caso de la colangiopancreatografía por resonancia magnética alcanzan de 90 a 100%. La realización preoperatoria de ésta podría reducir la incidencia de coledocolitiasis residual, además de mejorar la compresión de la anatomía biliar, permitiendo el decremento de la tasa de disrupción de la vía biliar y la necesidad de procedimientos adicionales.<sup>7</sup> Durante la cirugía laparoscópica podría intentarse palpar litos en el conducto cístico y ordeñarlos hacia

la bolsa de Hartmann antes de grapar el mismo. También podría realizarse colangiografía transoperatoria o ecografía endoscópica.<sup>17</sup> El cierre primario posterior a exploración laparoscópica de la vía biliar muestra menor tasa de coledocolitiasis residual en comparación con el uso de sonda en T en pacientes con colangitis aguda no severa.<sup>25</sup> La litotricia laparoscópica con láser de holmio presenta menor tasa de cálculos residuales en comparación con la exploración laparoscópica de las vías biliares.<sup>26</sup> Debido a variaciones anatómicas significativas y a la baja probabilidad de cálculos incidentales en el conducto cístico, no se recomienda la disección extensa del mismo para reducir el riesgo de retención de cálculos en el muñón cístico.<sup>17</sup> Datos limitados sugieren que el uso de ecografía intraductal durante la litotomía por CPRE es útil para la eliminación completa de cálculos, además de reducir el tiempo de fluoroscopia y la tasa de litotomía repetida.<sup>15</sup>

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio de cohortes retrospectivo transversal, observacional y analítico. Se estudiaron 178 pacientes postoperados de colecistectomía en el Hospital General Regional 6 del Instituto Mexicano del Seguro Social durante el 2021, en quienes se midieron gamma-glutamil transferasa, fosfatasa alcalina, bilirrubina, aspartato aminotransferasa y alanina aminotransferasa dos horas antes de la realización de colecistectomía.

**Criterios de inclusión:** pacientes mayores de 18 años de edad sometidos a colecistectomía durante el periodo comprendido entre el 1 de enero y el 31 de diciembre de 2021.

**Criterios de exclusión:** sujetos con coledocolitiasis previa a la colecistectomía, CPRE preoperatoria, exploración de vías biliares, manipulación durante la cirugía (colangiografía transcística o coledocotomía), disrupción de la vía biliar, colecistectomía subtotal o con muñón cístico largo, estenosis biliar inflamatoria o tumoral, colangitis esclerosante primaria, cáncer de vesícula biliar, quistes en el colédoco, hepatolitis u otras enfermedades hepáticas, anomalías del drenaje de la vía biliar (tumor periampular, divertículo duodenal periampular tipo I, pancreatitis crónica de la cabeza del

páncreas), síndrome de Lemmel e infección preoperatoria del tracto biliar.

**Criterios de eliminación:** casos en los que no se encontraron los datos requisitados en el instrumento de recolección de información.

**Análisis estadístico:** para las variables cuantitativas se usaron medidas de tendencia central (media, mediana) y de dispersión (desviación estándar, rango); para variables cualitativas se calcularon frecuencias y porcentajes. Se utilizaron la prueba  $\chi^2$  y *odds ratio* (OR) para medir la asociación entre variables cualitativas. El procesamiento de datos se realizó en el paquete estadístico SPSS V26.0.

## RESULTADOS

El 3.93% (n = 7) de los pacientes presentaron coledocolitiasis residual; de ellos, cuatro fueron colecistectomías laparoscópicas y tres fueron abiertas (*Tabla 1*).

Al realizar las pruebas de normalidad (Kolmogorov-Smirnov, Shapiro-Wilk), se obtuvo que los datos no tenían distribución normal, por lo que se utilizó la prueba U de Mann-Whitney para comparar los grupos (*Tabla 1*). La gamma-glutamil transferasa (GGT) (p < 0.001), fosfatasa alcalina (FA) (p = 0.002), aspartato aminotransferasa (p = 0.001) y alanina aminotransferasa (p < 0.001), fueron más altas en los pacientes con coledocolitiasis residual. Se obtuvo la curva ROC de GGT, obteniendo

el área bajo la curva y se calculó el índice de Youden (sensibilidad-(1-especificidad)), obteniendo 0.942 para el corte de 91.5 U/l con sensibilidad de 100% y especificidad de 94.2%. También se obtuvo la curva ROC, área bajo la curva, e índice de Youden para FA (0.612), obteniendo un punto de corte de 106.0 U/l con sensibilidad de 85.7% y especificidad de 75.4%. Tras obtener los puntos de corte tanto de la GGT como la FA, se procedió a someter a regresión logística binaria para evaluar si se podía predecir la coledocolitiasis residual. En la *Tabla 2* se muestran los resultados en los que se observa que tanto la GGT como la FA sí predecían la coledocolitiasis residual; sin embargo, estos resultados no fueron estadísticamente significativos. Esto puede deberse a que sólo una muestra pequeña (n = 7) de pacientes presentó coledocolitiasis residual.

A pesar de que no se pudo demostrar estadísticamente el valor que tienen la GGT y FA para predecir la coledocolitiasis residual, sí se encontró que los niveles de corte, 91.5 U/l y 106.0 U/l para la GGT y FA, respectivamente, están asociados con la coledocolitiasis residual (*Tabla 3*).

## DISCUSIÓN

La frecuencia de coledocolitiasis residual en este estudio fue de 3.93%, dentro del rango reportado en la literatura.<sup>8,9,27</sup> Se encontró

**Tabla 1: Comparación entre los grupos.**

	Con coledocolitiasis residual N = 7	Sin coledocolitiasis residual N = 171	p
Edad (años)	40 [25-73]	40 [19-89]	0.621
Gamma-glutamil transferasa (UI/l)	252 [93-509]	32 [9-147]	< 0.001
Fosfatasa alcalina (UI/l)	158 [86-240]	81 [38-432]	0.002
Bilirrubina total (mg/dl)	0.70 [0.29-1.90]	0.60 [0.20-2.60]	0.310
Bilirrubina directa (mg/dl)	0.36 [0.14-1.15]	0.21 [0.00-1.78]	0.214
Aspartato aminotransferasa (UI/l)	122 [27-266]	26 [7-600]	0.001
Alanina aminotransferasa (UI/l)	222 [30-593]	28 [6-1,057]	< 0.001

Datos presentados en mediana [mínimo-máximo] prueba U Mann-Whitney

Tabla 2: Predicción de coledocolitiasis residual.

	Con coledocolitiasis residual N = 7 n (%)	Sin coledocolitiasis residual N = 171 n (%)	p*	OR	IC95%
Gamma-glutamyl transferasa, UI/l	7 (100.0)	10 (5.8)	0.995	125.13	7.12-2198.5
Fosfatasa alcalina, UI/l	6 (85.7)	42 (24.6)	0.762	1.500	0.109-20.675

\* Prueba de regresión logística binaria.  
IC95% = intervalo de confianza de 95%. OR = Odds Ratio (razón de momios).

Tabla 3: Asociación de gamma-glutamyl transferasa (GGT) y fosfatasa alcalina (FA) con coledocolitiasis residual.

	Con coledocolitiasis residual N = 7 n (%)	Sin coledocolitiasis residual N = 171 n (%)	p*
Gamma-glutamyl transferasa, UI/l	7 (100)	10 (5.8)	< 0.001
Fosfatasa alcalina, UI/l	6 (85.7)	42 (24.6)	0.002

\* Prueba  $\chi^2$ .

que la aspartato aminotransferasa y la alanina aminotransferasa fueron más altas en los pacientes con coledocolitiasis residual. Yurgaky y colaboradores reportaron un OR para coledocolitiasis de 4.2 (IC95% 1.98-9.02) en pacientes con hipertransaminasemia.<sup>28</sup>

Respecto a los puntos de corte, sensibilidades y especificidades reportadas en nuestro estudio, Yong y colaboradores, a través de un estudio de cohorte retrospectivo en población china, hallaron relación entre la GGT y la FA en pacientes con coledocolitiasis asintomática secundaria, con puntos de corte de 95.5 U/l y 151.5 U/l, con sensibilidad de 90.8 y 65.1%, y especificidad de 83.6 y 59.8%, respectivamente, presentando mejor rendimiento diagnóstico mediante la combinación de estos dos marcadores.<sup>16</sup> Kadah y asociados, reportaron correla-

ción significativa entre la GGT y la presencia de cálculos biliares en el conducto biliar común, con OR de 1.001 (IC95% 1.000-1.002,  $p = 0.0018$ ) y una curva ROC de 0.7259 al comparar 167 pacientes sin cálculos en el conducto biliar común con 177 con cálculos según el ultrasonido endoscópico en población israelí.<sup>29</sup> Peixoto y su grupo identificaron que la FA, con punto de corte de 78 U/l, tiene sensibilidad de 97.6% (IC95% 87.4-99.9) y especificidad de 72.6% (IC95% 59.8-83.1) para la predicción de coledocolitiasis asintomática en población brasileña.<sup>30</sup> Las diferencias entre estos hallazgos y los del presente estudio podrían deberse al reducido tamaño de muestra, especialmente al bajo número de pacientes con coledocolitiasis residual ( $n = 7$ ), o a diferencias poblacionales. No se ha reportado el valor predictivo de

la gamma-glutamyl transferasa y la fosfatasa alcalina preoperatorias en el diagnóstico de coledocolitiasis residual.

### CONCLUSIONES

La coledocolitiasis residual es un tipo de coledocolitiasis secundaria diagnosticada posterior a la colecistectomía, por lo que su aparición obedece a dos factores principales: la coledocolitiasis secundaria asintomática al momento de la colecistectomía y la manipulación y movilización no intencionada de litos hacia el colédoco durante el procedimiento. Los resultados de nuestra investigación permiten justificar la búsqueda intencionada de coledocolitiasis preoperatoria en pacientes que no cumplen los criterios diagnósticos para esta patología mediante métodos no invasivos como la ecografía endoscópica y la colangiopancreatografía por resonancia magnética. Sin embargo, dichas pruebas son poco disponibles y accesibles en nuestro país, por lo que se justifica el uso de la colangiografía transoperatoria para estos casos.

Si bien los resultados no demostraron significancia estadística en los modelos de regresión logística, los puntos de corte identificados (GGT 91.5 U/l y FA 106.0 U/l) mostraron una alta sensibilidad y especificidad, lo que sugiere una asociación potencial. Para investigaciones futuras sobre este tema, se recomienda: ampliar el tamaño de la muestra, enfatizando la necesidad de mayor cantidad de pacientes afectados con coledocolitiasis residual para mejorar el poder estadístico; realizar estudios con diseños prospectivos, reduciendo los sesgos inherentes al diseño de la presente investigación; replicar el estudio en diferentes contextos poblacionales; y combinar marcadores con herramientas diagnósticas de imagen, lo que podría mejorar el diseño de modelos predictivos y resultar en el diagnóstico y tratamiento oportunos, disminuyendo la incidencia de complicaciones y costos de atención.

### REFERENCIAS

1. Pinto AV. Coledocolitiasis y colangitis. En: Cejudo NT, Guerrero RF, editores. Nuevo tratado de cirugía general. Ciudad de México: El Manual Moderno; 2024. p 1316-1323.
2. Saldaña CD, Jalife MA, Gracida MN, Vega CS, Galindo GF, Cervantes SC. Common bile duct pressure after open intraoperative instrumentation in patients with uncomplicated choledocholithiasis. *Cir Cir.* 2022; 90: 18-22.
3. Xiang L, Li J, Liu D, Yan L, Zeng H, Liu Y. Safety and feasibility of primary closure following laparoscopic common bile duct exploration for treatment of choledocholithiasis. *World J Surg.* 2023; 47: 1023-1030.
4. Luo T, Huang Y, Wang S, Yang T, Gong J, Zhou B. Laparoscopic common bile duct exploration with primary closure is preferred for selected elderly individuals with choledocholithiasis. *Ann Gastroenterol Surg.* 2023; 7: 772-783.
5. Zhang A, Shao G, Li Y, Li K, Zhai G, Dang X, et al. Efficacy and safety of laparoscopic common bile duct exploration with primary closure and intraoperative endoscopic nasobiliary drainage for choledocholithiasis combined with cholecystolithiasis. *Surg Endosc.* 2023; 37: 1700-1709.
6. Wu Y, Jing XC, Fu XS. Advances in risk factors for recurrence of common bile duct stones. *Int J Med Sci.* 2021; 18: 1067-1074.
7. Guo X, Fan Q, Guo Y, Li X, Hu J, Wang Z, et al. Clinical study on the necessity and feasibility of routine MRCP in patients with cholecystolithiasis before LC. *BMC Gastroenterol.* 2024; 24: 1-8.
8. Ruiz PJ, García MA, Ruescas GF, Jurado RM, Scortechini M, Sagredo RM, et al. Differences between residual and primary choledocholithiasis in cholecystectomy patients. *Rev Esp Enferm Dig.* 2020; 112: 615-619.
9. Igor KJ, Aristide BG, Noutakdie TJ, Wakheu TL, Georges EA. Obstructive lithiasis of the lower bile duct discovered four decades after cholecystectomy and its management by ideal choledochotomy: a case report. *J Med Case Rep.* 2023; 17: 316-320.
10. Mei Y, Chen L, Zeng PF, Peng CJ, Wang J, Li WP, et al. Combination of serum gamma-glutamyltransferase and alkaline phosphatase in predicting the diagnosis of asymptomatic choledocholithiasis secondary to cholecystolithiasis. *World J Clin Cases.* 2019; 7: 137-144.
11. Saleem MI, Mohsin M, Kirmani O, Majid T, Wani K, Ul HM, et al. Is intra-operative cholangiography necessary during laparoscopic cholecystectomy? A multicentre rural experience from a developing world country. *World J Gastroenterol.* 2007; 13: 4493-4497.
12. Hwa CH, Min S, Kook LH, Lee H. Risk factors of recurrence following common bile duct exploration for choledocholithiasis. *J Minim Invasive Surg.* 2021; 24: 43-50.
13. Zhang JF, Du ZQ, Lu Q, Liu XM, Lv Y, Zhang XF. Risk factors associated with residual stones in common bile duct via T tube cholangiography after common bile duct exploration. *Medicine.* 2015; 94: 1-6.
14. Ding G, Cai W, Qin M. Single-stage vs two-stage management for concomitant gallstones and common bile duct stones: a prospective randomized trial with long-term follow-up. *J Gastrointest Surg.* 2014; 18: 947-951.
15. Jiang X, Yang G, Wang K, Bi W, Shang D, Zhang G. Clinical efficacy analysis of the combination of

- the laparoscope and preoperative or intraoperative duodenoscope in the treatment of cholecystolithiasis with choledocholithiasis: a retrospective study. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*. 2019; 29: 1539-1543.
16. Pierce RA, Jonnalagadda S, Spitzer JA, Tessier DJ, Liaw JM, Lall SC, et al. Incidence of residual choledocholithiasis detected by intraoperative cholangiography at the time of laparoscopic cholecystectomy in patients having undergone preoperative ERCP. *Surg Endosc*. 2008; 22: 2365-2372.
  17. Lu Z, Zhao H. Preferable timing of intraductal ultrasonography during endoscopic retrograde cholangiopancreatography lithotomy: a prospective cohort study. *Front Med (Lausanne)*. 2022; 9: 1042929. doi: 10.3389/fmed.2022.1042929.
  18. Seretis C, Zohdy M, Padgett B, Janardhanan. Routine extensive dissection of the cystic duct during laparoscopic cholecystectomy to reduce the risk of residual choledocholithiasis: an unnecessary step and a potentially hazardous concept. *Prz Gastroenterol*. 2022; 17: 67-72.
  19. Yin Z, Zhu Y, Li Z, Jiang X, An W, Yin L. Factors related to residual gallbladder calculi formation using computed tomography and magnetic resonance imaging combined with clinical data. *J Int Med Res*. 2020; 48: 1-9.
  20. Castañón GM, Alvarado PA, Sánchez FP. Choledochus angulation by T-tube. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2020; 58: 622-627.
  21. Ovalle CC, Guajardo ND, Elizondo PR. Performance of the predictive criteria of the American Society for Gastrointestinal Endoscopy in the diagnosis of choledocholithiasis at a secondary care public hospital in the State of Nuevo Leon, Mexico. *Rev Gastroenterol Mex*. 2023; 88: 322-332.
  22. Zhu J, Tu S, Yang Z, Fu X, Li Y, Xiao W. Laparoscopic common bile duct exploration for elderly patients with choledocholithiasis: a systematic review and meta-analysis. *Surg Endosc*. 2020; 34: 1522-1533.
  23. Ak C, Aykut H, Pala E, Sayar S, Tarikci KE, Adali G. Post-ERCP complication analysis of an experienced center. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*. 2022; 32: 707-713.
  24. Sagami R, Hayasaka K, Ujihara T, Iwaki T, Katsuyama Y, Harada H, et al. Accurate evaluation of residual common bile duct stones by endoscopic ultrasound: a two-step check method for residual stones clearance. *Digestion*. 2022; 103: 224-231.
  25. Yang JJ, Liu XC, Chen XQ, Zhang QY, Liu TR. Clinical value of DPOC for detecting and removing residual common bile duct stones (video). *BMC Gastroenterol*. 2019; 19: 135-142.
  26. Jiang Y, Zhang J, Li W, Li L. Primary closure versus T-tube drainage after laparoscopic common bile duct exploration in patients with non-severe acute cholangitis. *Updates Surg*. 2022; 74: 899-906.
  27. Liu B, FU L, Lu T, Zhang G, Dong X, Zhao Q, et al. Comparison of efficacy and safety of laparoscopic holmium laser lithotripsy and laparoscopic bile duct exploration for bile duct stones: a systematic review and meta-analysis. *World J Surg*. 2023; 47: 1809-1820.
  28. Yurgaky-Sarmiento J, Otero-Regino W, Gómez-Zuleta M. Elevated transaminases: a new tool for the diagnosis of choledocholithiasis. A case control study. *Rev Col Gastroenterol*. 2020; 35: 319-328.
  29. Kadah A, Khoury T, Mahamid M, Assy N, Sbeit W. Predicting common bile duct stones by non-invasive parameters. *Hepatobiliary Pancreat Dis Int*. 2020; 19: 266-270.
  30. Costa PHP, Sousa JHB, Lima IT, Noronha MAN, Aranha GL, Arienzo VP, et al. The use of serum alkaline phosphatase as a choledocholithiasis marker to mitigate the cost of magnetic resonance cholangiography. *Einstein (Sao Paulo)*. 2023; 21: eAO0204.
- Consideraciones éticas:** el presente estudio se condujo en estricto apego a los principios éticos internacionales y nacionales vigentes para la investigación en seres humanos. Se rigió bajo las pautas de la Declaración de Helsinki (64 Asamblea General, Fortaleza, Brasil, 2013) y los principios fundamentales de autonomía, beneficencia y justicia del Informe Belmont (1979). Asimismo, se cumplió con lo estipulado en la Ley General de Salud de México (Título Quinto, Artículos 96, 100 y 101) y su Reglamento en Materia de Investigación para la Salud. De acuerdo con el Artículo 17 de dicho reglamento, el estudio se clasificó como una investigación sin riesgo. El protocolo fue sometido a evaluación y aprobado por el Comité de Ética en Investigación 28018 de la institución.
- Financiamiento:** los autores declaran que no se recibió ningún tipo de financiamiento público o privado para la realización de este estudio.
- Conflicto de intereses:** los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses económico, profesional o personal que pueda haber influido de manera inapropiada en el desarrollo de este estudio o en la redacción del manuscrito.

**Correspondencia:**  
**Jorge Muñoz Flores**  
**E-mail:** drjorgemunozf@gmail.com

# Manejo de la glucemia en el paciente postquirúrgico: evidencia actual y recomendaciones

## *Blood glucose management in postoperative patients: current evidence and recommendations*

Dafne Alejandra Torres-Torres,\* Milton Oscar Camacho-Vázquez,‡  
José Manuel Vargas-Fraga,§ Areli Avila-Caballero,¶ Ximena Nadal González-Soto ||

**Palabras clave:**  
control glucémico,  
periodo posoperatorio,  
hiperglucemia,  
hipoglucemia,  
diabetes mellitus.

**Keywords:**  
glycemic control,  
postoperative period,  
hyperglycemia,  
hypoglycemia,  
diabetes mellitus.

\* Médico especialista en Cirugía General, Cuerpo Médico Hospital ABC Campus Observatorio. México.  
‡ Residente de cuarto año de Cirugía General, Hospital General Tacuba Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado. México.  
§ Residente de cuarto año de Cirugía General, Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga" (HGM/DEL), Secretaría de Salud (SS). México.

### RESUMEN

**Introducción:** la hiperglucemia en el periodo postoperatorio es una alteración metabólica frecuente asociada con un mayor riesgo de complicaciones quirúrgicas, tanto en pacientes con diabetes como en aquellos sin diagnóstico previo. La respuesta al estrés quirúrgico favorece cambios hormonales que incrementan los niveles de glucosa y pueden afectar la función inmunológica, la cicatrización y la evolución clínica. **Objetivo:** revisar la evidencia disponible sobre el control glucémico en el periodo postoperatorio y sintetizar recomendaciones basadas en la literatura reciente. **Material y métodos:** se realizó una revisión de la literatura mediante la búsqueda en diversas fuentes electrónicas. Se incluyeron ensayos clínicos, revisiones sistemáticas, metaanálisis y guías publicadas entre 2015 y 2026 en inglés o español que abordaran el control glucémico en pacientes postquirúrgicos. Tras la evaluación de los estudios identificados, se incluyeron 30 artículos relevantes para el análisis. **Resultados:** la hiperglucemia postoperatoria se asocia con mayor riesgo de infecciones del sitio quirúrgico, complicaciones cardiovasculares, sepsis y estancias hospitalarias prolongadas. Las metas de glucosa recomendadas se sitúan generalmente entre 140-180 mg/dl en pacientes críticos y 100-180 mg/dl en pacientes no críticos. La insulina continúa siendo el tratamiento de elección en el ámbito hospitalario, preferente mediante esquemas basal-bolo. La monitorización frecuente y la implementación de protocolos institucionales son fundamentales para reducir complicaciones, particularmente hipoglucemia. **Conclusiones:** el control glucémico adecuado en el postoperatorio es clave para mejorar los desenlaces clínicos. La aplicación de protocolos estandarizados y el manejo multidisciplinario contribuyen a optimizar la atención del paciente quirúrgico.

### ABSTRACT

**Introduction:** postoperative hyperglycemia is a common metabolic disturbance associated with increased risk of complications in surgical patients, including those without previously diagnosed diabetes. The physiological response to surgical stress promotes hormonal changes that elevate glucose levels and may impair immune function, wound healing, and overall recovery. **Objective:** to review current evidence on postoperative glycemic control and summarize relevant recommendations from recent literature. **Material and methods:** a literature review was conducted using multiple electronic resources. Clinical trials, systematic reviews, meta-analyses, and guidelines published between 2015 and 2026 in English or Spanish were included. After screening the identified studies, 30 articles were selected for analysis. **Results:** postoperative hyperglycemia has been consistently associated with higher rates of surgical site infections, cardiovascular complications, sepsis, and prolonged hospitalization. Current recommendations suggest glycemic targets of 140-180 mg/dl for critically ill patients and 100-180 mg/dl for non-critical patients. Insulin remains the preferred therapy in hospitalized patients, particularly using basal-bolus regimens. Frequent glucose monitoring and structured institutional protocols are essential to reduce adverse events, especially hypoglycemia. **Conclusions:** appropriate postoperative glycemic management is essential to reduce complications and improve surgical outcomes. Standardized protocols and multidisciplinary care play an important role in optimizing glucose control in surgical patients.



**Citar como:** Torres-Torres DA, Camacho-Vázquez MO, Vargas-Fraga JM, Avila-Caballero A, González-Soto XN. Manejo de la glucemia en el paciente postquirúrgico: evidencia actual y recomendaciones. Cir Gen. 2026; 48 (2): 86-95. <https://dx.doi.org/10.35366/123463>

† Médico especialista en Anestesiología, cuerpo médico Grupo Ángeles. México.

‡ Médico especialista en Cirugía General, egresada del HGM/DEL, SS. México.

Recibido: 15/02/2026

Aceptado: 10/04/2026

#### Abreviaturas:

ADA = Asociación Americana de la Diabetes

ISQ = infección de sitio quirúrgico

MCG = medidores continuos de glucosa

OMS = Organización Mundial de la Salud

UCI = unidad de cuidados intensivos

## INTRODUCCIÓN

El control inadecuado de la glucemia en el paciente postquirúrgico aumenta el riesgo de complicaciones en pacientes con diabetes e incluso en pacientes sin esta enfermedad.<sup>1-4</sup> Entre 20 y 40% de los pacientes sometidos a cirugía bajo anestesia general llega a presentar hiperglucemia, aún sin padecer diabetes. La evidencia ha sido consistente en demostrar los efectos del mal control glucémico con respecto a infecciones del sitio quirúrgico, aumento en la estancia intrahospitalaria, e incluso muerte, entre otros. Pero los medicamentos, la tecnología y las metas de glucemia en los pacientes hospitalizados continúan en cambio constante.

Respecto a la presencia de diabetes, es una enfermedad crónica, que afecta diversos órganos y sistemas, considerada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como una epidemia silenciosa.<sup>5</sup>

A pesar de que no todos los pacientes quirúrgicos padecen esta enfermedad, su prevalencia continúa en aumento con un estimado de 20% de los adultos en el ámbito mundial para 2050. Además de esto, entre 23 y 60% de los pacientes sometidos a una intervención quirúrgica padece prediabetes o diabetes no diagnosticada.<sup>6</sup>

Vale la pena considerar que los casos con diagnóstico de diabetes requieren procedimientos quirúrgicos con mayor frecuencia que los pacientes sin esta patología; estudios previos han demostrado que la diabetes es la segunda comorbilidad perioperatoria más frecuente.

Es importante hacer hincapié en que el contacto con pacientes quirúrgicos con alteraciones en el control de la glucosa será cada vez mayor, por lo que es importante conocer las estrategias para prevenir complicaciones y desenlaces desfavorables.<sup>6</sup>

El estrés quirúrgico, en todos los casos, genera un aumento en las catecolaminas, citocinas inflamatorias, cortisol, glucagón y hormona del crecimiento, aunado a una menor

sensibilidad a la insulina de manera transitoria. El paciente quirúrgico entra en un estado de catabolismo, generando un aumento en la gluconeogénesis y glucogenólisis, todo lo antes mencionado conlleva un riesgo de presentar niveles elevados de glucemia.<sup>3</sup>

Es conocido que la hiperglucemia se considera un factor de riesgo independiente para complicaciones perioperatorias debido a que puede impactar de manera negativa en el estado inmunológico, la función vascular y la cicatrización de las heridas por diversos mecanismos implicados.<sup>5</sup>

Una de las posibles complicaciones asociadas a la hiperglucemia son las infecciones de sitio quirúrgico, sobre lo que se ha mencionado que un adecuado manejo de la glucosa puede disminuir el riesgo de presentarlas desde las guías de prevención de infecciones de sitio quirúrgico publicadas en 1999.<sup>4</sup> En estas guías, el control de los niveles de glucosa era guiado por el criterio clínico, actualmente se cuenta con mejores herramientas para su monitorización y manejo.

A partir de la revisión de 2014<sup>7</sup> se plantearon las metas de < 200 mg/dl de glucemia durante el periodo perioperatorio. A pesar de haber una actualización de las guías en 2018,<sup>8</sup> fue hasta 2022<sup>9</sup> cuando se plantearon las metas de glucemia de 110-150 mg/dl en el paciente postquirúrgico.

Una de las variables que ha moldeado las metas de la glucemia es la hipoglucemia, considerada la principal complicación del control glucémico estricto. Desde hace dos décadas se mencionaba que dosis mayores de insulina aumentaban el riesgo de mortalidad en pacientes graves.<sup>10</sup> Posteriormente se realizaron múltiples estudios<sup>11,12</sup> que mencionan la relación entre el control estricto de la glucemia y los eventos de hipoglucemia moderada o severa, que ambos aumentan el riesgo de mortalidad, asociada a eventos cardíacos o cerebrovasculares. En metaanálisis más recientes<sup>13</sup> se modifica la perspectiva y se comenta que, aunque el control estricto de la glucemia está relacionado a eventos de hipoglucemia, también dicho control puede disminuir la mortalidad por cualquier causa y disminuir el riesgo de sepsis y de estancia en la unidad de cuidados intensivos. Sin embargo, aún existe una brecha en la investigación para

definir claramente la patogénesis de estos eventos y determinar de manera concisa las cifras adecuadas del control de la glucosa.

Sobre las tecnologías para la medición de glucosa, podemos mencionar que fue en 2019 la primera ocasión en que la Asociación Americana de la Diabetes (ADA) cuenta en sus guías con una sección acerca de “tecnología de la diabetes”,<sup>14</sup> respecto a la monitorización de la glucemia, hay múltiples aparatos que permiten realizarlo de manera continua; sin embargo, dicha tecnología se usa frecuentemente en el paciente externo, sin suficiente evidencia para recomendar su uso en pacientes hospitalizados.

Debido a la gran cantidad de pacientes que presentarán hiperglucemia posterior a un evento quirúrgico, así como la información cambiante respecto a las metas, tratamientos, tecnología y la falta de guías nacionales al respecto, se justifica la realización de una revisión enfocada en el control de la glucosa en el periodo postoperatorio.

El objetivo de esta revisión es identificar la información existente y relevante acerca del control glucémico, recopilar y generar recomendaciones con sustento y sintetizar nuevos hallazgos respecto a la literatura más reciente sobre el tema con la finalidad de mejorar el pronóstico en los pacientes quirúrgicos.

## MATERIAL Y MÉTODOS

La revisión presentada se realizó mediante la búsqueda de literatura como ensayos clínicos, revisiones sistemáticas, metaanálisis y guías acerca del manejo de la glucosa. Se utilizaron motores de búsqueda como PubMed, EMBASE, EBSCO y el Registro Cochrane Central de Ensayos Controlados (CENTRAL), utilizando palabras clave como: hiperglucemia, postquirúrgico, cirugía, glucosa.

Se incluyeron artículos publicados en el periodo de tiempo compuesto de 2015 a 2026.

Como criterios de inclusión fueron considerados: artículos de los cuales pudiera revisarse el texto completo, escritos en inglés o español, que se hiciera mención del control de la glucosa en el periodo postquirúrgico, ensayos clínicos, revisiones sistemáticas o metaanálisis.

Estudios con alguno de los siguientes criterios fueron excluidos: mención de control

glucémico en el perioperatorio que no incluyera el postquirúrgico, contar con resultados preliminares.

Dos de los autores realizaron una revisión de los títulos, resúmenes o ambos en los artículos recopilados para determinar cuáles de estos debían ser analizados a profundidad y cuáles no cumplían con la finalidad del estudio. Ante cualquier desacuerdo sobre la inclusión de los artículos, se tomó la decisión según un tercer revisor.

Se seleccionó toda la información clave de los artículos seleccionados que cumplieran con los criterios de inclusión, así como las intervenciones y resultados de los mismos.

De los 35 artículos evaluados, se excluyeron cinco ya que no cumplían con la finalidad de la presente revisión. Los 30 artículos restantes fueron revisados de manera juiciosa e incluidos para la redacción, obteniendo la información más relevante de cada uno y sintetizando los resultados y conclusiones.

Es importante mencionar que, de la bibliografía citada, algunos artículos utilizados como contexto para la introducción no son considerados como parte de la revisión formal.

## RESULTADOS

### Terminología

Es importante mencionar los valores de glucosa para mantener definiciones concretas y evitar confusiones respecto al tema (*Tabla 1*).

*Hiperglucemia*: considerada en pacientes hospitalizados como niveles de glucosa en sangre, sin importar el método de obtención (capilar, venosa, arterial) por arriba de 140 mg/dl.

*Hiperglucemia severa*: valores de glucosa en sangre > 300 mg/dl.

*Hipoglucemia*: valores de glucosa por debajo de 70 mg/dl, los cuales son divididos según su severidad en:<sup>15</sup>

1. Nivel 1: concentración de glucosa entre 54-69 mg/dl.
2. Nivel 2: concentración de glucosa < 54 mg/dl. Considerado así debido a que es el umbral donde se presentan síntomas neuroglucopénicos.

**Tabla 1: Recopilación de las definiciones de disglucemia según los valores de glucosa o síntomas presentados.**

Término	Definición
Hiperglucemia, glucosa (mg/dl)	> 140
Hiperglucemia severa, glucosa (mg/dl)	> 300
Hipoglucemia, glucosa (mg/dl)	< 70
Hipoglucemia nivel 1, glucosa (mg/dl)	54-69
Hipoglucemia nivel 2, glucosa (mg/dl)	< 54
Hipoglucemia nivel 3	Síntomas por disminución de glucosa que alteran el estado mental o físico y requieren asistencia de otro individuo para su recuperación

3. Nivel 3: presencia de alteraciones en el estado mental o físico secundarias a disminución en los niveles de glucosa que requieren el apoyo de otra persona para lograr recuperarse.

#### Evidencia actual

Diversos artículos han reportado desde hace varios años que la presencia de hiperglucemia está asociada a un riesgo mayor de complicaciones postquirúrgicas.<sup>1</sup>

El riesgo de infección de sitio quirúrgico (ISQ) aumenta aproximadamente 30% por cada 40 mg/dl de glucosa por arriba de lo normal y pacientes que presentan niveles de glucosa > 220 mg/dl en las primeras 24 horas de la cirugía han reportado 2.7 veces más riesgo de ISQ.<sup>16</sup>

La ISQ es la complicación más estudiada, aunque se han reportado también asociaciones de hiperglucemia con fugas anastomóticas, neumonía, sepsis, lesión renal aguda, infarto agudo al miocardio, eventos cerebrovasculares y trombosis venosa profunda. También se ha demostrado que pacientes con hiperglucemia pueden requerir mayor tiempo de ventilación invasiva y estancias hospitalarias prolongadas.<sup>17</sup>

La finalidad de un control glucémico adecuado es disminuir los riesgos aumentados que presentan los pacientes con hiperglucemia en el postoperatorio.

#### Metas de control glucémico

Se considera que, en casos hospitalizados en condición crítica, las metas de glucosa más

aceptadas en la actualidad son valores entre 140-180 mg/dl y para pacientes no críticos se consideran entre 100-180 mg/dl.<sup>18</sup>

Las metas son distintas entre grupos de pacientes debido al riesgo de presentar hipoglucemia, teniendo en cuenta esto, podemos considerar metas más estrictas en casos estables.

Existe literatura que habla de control glucémico “estricto” con metas de glucemias entre 80-110 mg/dl;<sup>19</sup> sin embargo, a pesar de encontrarse resultados contradictorios con algunos artículos que reportan beneficios con estos valores, se considera que el riesgo de hipoglucemia con la morbilidad que esto conlleva, supera los resultados benéficos que pudieran presentarse.

#### Pautas generales de manejo

En sujetos hospitalizados, se considera la insulina como el mejor medicamento para el control glucémico, ya que presenta respuestas más estables que los medicamentos hipoglucemiantes convencionales, además de poder administrarse de manera subcutánea o intravenosa, sin requerir ingesta oral y absorción gastrointestinal.<sup>18</sup>

Al hablar del paciente postquirúrgico, se presenta una amplia variedad de presentaciones clínicas, diversos procedimientos quirúrgicos de diferentes magnitudes y patologías de base. En algunos de estos casos, no es posible establecer la vía oral en el postquirúrgico inmediato, por lo cual la administración de insulina

se considera el estándar de tratamiento de la glucosa.

Como recomendación global, diversas publicaciones mencionan que se debe establecer un protocolo para cada hospital, con medidas pertinentes para el control de la hiperglucemia, pero también para poder prevenir, tratar y detectar a tiempo los eventos de hipoglucemia. Estas medidas deben ser individualizadas según las características del paciente y deben ser conocidas por parte de todo el personal de la salud en contacto con los pacientes para tratar de mejorar la calidad de la atención.<sup>20</sup>

Como punto de buena práctica, es conveniente, siempre que sea posible, mantener contacto con un especialista en diabetes para los pacientes que cuenten con este diagnóstico, que a pesar de no ser todos, son la mayoría de los que presentan alteraciones en la glucosa durante el período perioperatorio. Así como contar con el apoyo de un equipo multidisciplinario para un adecuado manejo.<sup>18</sup>

La ADA, en la revisión de 2025, recomienda la toma de glucosa en todos los pacientes hospitalizados, complementando con toma de hemoglobina A1c en aquéllos con diabetes o hiperglucemia si no se cuenta con un registro de los tres meses previos a la hospitalización.

### Medidas dietéticas

Debemos tomar en cuenta que el manejo de la glucosa no es únicamente farmacológico y deben establecerse también medidas dietéticas. En la actualidad, no se recomienda un plan alimenticio universal, ya que deben considerarse diversos factores como los parámetros bioquímicos, requerimientos y también gustos del paciente.<sup>21</sup>

Solía ser común la formulación de un plan basado en porcentajes por cada macronutriente, pero esta práctica está en desuso. En la actualidad, lo recomendado es la implementación de un régimen alimenticio en el cual se cubran los requerimientos nutricionales con el suficiente aporte calórico según las demandas metabólicas.<sup>18</sup>

En casos con alteraciones de la glucosa se prefiere realizar conteo de carbohidratos, con cálculos por cada comida para facilitar la dosificación de insulina prandial. Se deben realizar

ajustes según requerimientos de insulina y saciedad, idealmente, con apoyo de personal especializado en nutrición.

### Manejo del paciente estable

Como ya se mencionó, en el caso de pacientes estables, se considera como metas de glucosa niveles entre 100-180 mg/dl, los cuales deberán alcanzarse mediante la administración de insulina subcutánea.

Ante casos sin diagnóstico de diabetes que han presentado hiperglucemia en el período postquirúrgico, se recomienda iniciar manejo con insulina basal ante dos mediciones de glucosa en ayuno consecutivas >140 mg/dl.<sup>21</sup>

Se prefiere el uso de esquemas de insulina basal + bolos para lograr un mejor control de la glucosa. Es frecuente aún encontrarnos con esquemas de insulina de escala móvil, en donde los pacientes son manejados según los niveles de glucosa preprandial únicamente con bolos de insulina de acción rápida; sin embargo, es una práctica que no debe utilizarse en la actualidad ya que no presenta beneficios en el control a largo plazo de la glucemia, manteniendo variaciones importantes en la glucemia.<sup>22</sup>

Para el cálculo de la insulina basal, deberá iniciarse con una dosis de 0.1-0.2 U/kg y para esto, se prefiere el uso de insulinas de acción prolongada como glargina o detemir. Respecto a los bolos de corrección, éstos deben indicarse según los niveles de glucemia preprandial del paciente y se recomienda el uso de insulinas de acción rápida.<sup>18</sup>

Las dosis de insulina deben ajustarse de manera regular según los valores de glucosa presentados en los pacientes, ya que pueden requerir aumento o disminución según sea el caso.<sup>5</sup>

Para la monitorización se recomienda la toma de glucemias preprandiales en aquéllos que cuenten con indicación de dieta y esta sea tolerada. Casos en ayuno o con poca tolerancia a la dieta requieren mediciones cada 4-6 horas.<sup>16</sup>

### Manejo del paciente crítico

Debido a diversos mecanismos, no se considera la administración de insulina subcutánea como

la vía preferida en estos casos, ya que la absorción y distribución no es confiable.<sup>20</sup>

El paciente crítico debe manejarse con insulina intravenosa, mediante infusión continua. De manera inicial se deberá administrar insulina regular a una dosis de 0.02-0.2 UI/kg/hora, la mayoría de los protocolos recomiendan iniciar a 1-2 UI/hora y ajustar según la respuesta obtenida.<sup>18</sup>

Las dosis de insulina deben ser ajustadas cada 1-2 horas con un monitoreo estricto de la glucosa para evitar hipoglucemias. Además, se deben monitorizar los niveles de potasio, ya que las infusiones de insulina pueden ocasionar hipokalemia.<sup>20</sup>

Al lograr una adecuada estabilización, se debe preparar el cambio de vía, ya que la infusión de insulina no es recomendada en un piso de hospitalización. Al preparar el traslado de una unidad de cuidados intensivos (UCI) a piso de hospitalización, se deberá hacer la transición de infusión a esquema de insulina basal subcutánea, la infusión debe suspenderse al menos dos horas antes de la primera dosis de insulina subcutánea.<sup>20</sup>

### Situaciones especiales

Debe tenerse en cuenta que algunos pacientes quirúrgicos requieren administración de nutrición enteral o parenteral y muchas de estas se aplican de manera continua. En estos pacientes se recomienda de igual manera un esquema de insulina basal + bolos basados en mediciones seriadas de la glucosa cada 4-6 horas.<sup>18</sup>

Se pueden realizar cálculos específicos para la administración de insulina basal con dosis de 1 UI de insulina por cada 10-15 g de carbohidratos.

En infusiones de nutrición parenteral continua puede ser un reto mantener niveles de glucosa dentro de metas, por lo que uno de los métodos preferidos para el manejo de estos casos es la administración de insulina regular en la preparación de la nutrición, con menores riesgos de hipoglucemia, particularmente en aquéllos que han requerido bolos de corrección con > 20 UI. Se recomienda una dosis de 1 UI de insulina por cada 10 g de dextrosa.<sup>18</sup>

Es conocido que la administración de corticosteroides está asociada a elevaciones en la

glucemia, por lo cual se debe considerar a los pacientes con indicación de estos medicamentos como poblaciones particulares.<sup>23</sup>

Respecto a los esteroides de acción intermedia como la prednisona o la prednisolona, se ha recomendado hacer uso de insulina protamina neutra de Hagedorn (NPH) al momento de su administración, ya que estos medicamentos tendrán su pico de hiperglucemia a las 4-6 horas, lo que corresponde a la acción máxima de la insulina NPH. En pacientes con infusiones de esteroide o multidosis se recomienda un esquema de insulina basal habitual ajustado a los valores de glucosa.<sup>18</sup>

Debido a que los niveles de hiperglucemia tienden a estabilizarse con el tiempo de administración del esteroide, es importante mantener una adecuada dosificación y ajustarla según sea el caso para evitar hipoglucemias.<sup>24</sup>

Existen medicamentos que pueden potenciar el riesgo de hiperglucemia por diferentes mecanismos de acción, no existen recomendaciones puntuales acerca del uso de estos medicamentos y el control de la glucosa; sin embargo, es importante tenerlos en cuenta ya que, de modificarse, podría ser necesario un nuevo ajuste de la dosis de insulina. Entre los medicamentos que pueden ocasionar este efecto se encuentran: agonistas  $\beta_2$  adrenérgicos (epinefrina, dobutamina, dopamina), agonistas de receptores alfa adrenérgicos (norepinefrina, fenilefrina y dopamina a dosis altas) y diuréticos (furosemida).<sup>20</sup>

### Hipoglucemia

Se considera la hipoglucemia como el principal riesgo del control glucémico y en algunos estudios se reporta que es un evento que aumenta la mortalidad de los pacientes postquirúrgicos, asociado a eventos cardiovasculares.<sup>25,26</sup>

Es importante generar estrategias para identificar, tratar y prevenir estos eventos, ya que se considera que aproximadamente la mitad de las hipoglucemias presentadas pudieron ser evitadas si se reconocían a tiempo. Un estudio menciona que cerca de 84% de los sujetos con hipoglucemia nivel 3 presentaron una medición de glucosa < 70 mg/dl durante la misma hospitalización, por lo que bajas en los niveles de glucosa, a pesar de ser leves, son

alertas a considerar como riesgo de presentar futuras hipoglucemias.<sup>18</sup>

Debemos tomar en consideración que aquéllos con enfermedad renal crónica, disminución en la ingesta vía oral, cambios en dosis o suspensión de esteroides, vómito, alteración en la capacidad de referir síntomas o suspender de manera súbita la nutrición parenteral son factores de riesgo para hipoglucemia y requieren una vigilancia o monitorización más estrecha.<sup>18</sup>

Deben existir protocolos hospitalarios que permitan mitigar la presencia de estos eventos. Realizar ajustes en las dosis de insulina de manera regular, revisión de la ingesta calórica y condición clínica de los pacientes son acciones fundamentales para evitar disminuciones importantes en los niveles de glucosa.<sup>27</sup>

Ante la presencia de hipoglucemia, esta deberá ser tratada según los valores y los síntomas manifestados. Se prefiere la administración de glucosa oral en pacientes en quienes sea posible utilizar esta vía, en pacientes graves o con pérdida del estado de alerta, se debe administrar dextrosa de manera intravenosa y después realizar los ajustes pertinentes en las dosis de insulina.<sup>28</sup>

### Nuevas tecnologías

Se considera que, en pacientes con diabetes, principalmente tipo 1 y en el medio extrahospitalario, los medidores continuos de glucosa (MCG) son el estándar de cuidado, ya que permiten ajustar las dosis de insulina según los requerimientos y mantener una monitorización constante de las variaciones en la glucemia.<sup>29</sup>

En pacientes que acudan al hospital con un dispositivo MCG, se puede mantener su uso durante la hospitalización, apoyándonos del mismo para un control glucémico adecuado. Se han reportado raras reacciones adversas, la mayoría leves asociadas a su uso; sin embargo, al someterse a cirugía, se presentan fallas en los dispositivos hasta en 10%.<sup>28</sup>

Se han realizado estudios para fomentar su uso en sujetos hospitalizados, principalmente en pacientes críticos en UCI, ya que se cuenta con valores de glucemia de manera continua, pero es en estos casos en donde las mediciones de manera subcutánea son un poco menos confiables por diversos factores. Existen resultados

prometedores de su uso en hospitalización, con poca variabilidad entre marcas, pero a pesar de esto, aún falta evidencia sólida para poder recomendarlos como dispositivos de uso habitual.<sup>14</sup>

### Aplicación de protocolo de recuperación mejorada después de la cirugía (ERAS)

Existen algunos artículos que mencionan el uso de protocolo ERAS como parte del manejo de pacientes con o sin diabetes, teniendo como consideración la carga de carbohidratos como un punto a considerar como posible mecanismo de elevación de la glucosa en el trans y postoperatorio.

Se menciona, que las medidas descritas en el protocolo ERAS pueden estar asociadas con una elevación de la primera glucosa postquirúrgica; sin embargo, las mediciones subsecuentes no son diferentes entre pacientes que no reciben carga de carbohidratos prequirúrgica, así como haberse descrito un menor tiempo de estancia hospitalaria en quienes se realizaron las medidas de dicho protocolo.<sup>30</sup>

De acuerdo con la información con la que se cuenta hasta el momento, es posible decir que el uso de protocolos como ERAS en casos con diabetes no aumenta el riesgo de presentar mayores tasas de hiperglucemia que en sujetos donde estas medidas no son aplicadas. Está demostrado que otras medidas que forman parte de este protocolo como un control adecuado del dolor, la náusea y el vómito ayudan a mejorar el control glucémico, ya que permiten la alimentación temprana y mejoran la respuesta metabólica al estrés.<sup>31</sup>

### Acciones pequeñas, grandes impactos

Hemos encontrado que algunas fuentes de la literatura mencionan algunas acciones que podemos tomar en conjunto como parte del personal a cargo de un paciente quirúrgico con la finalidad de disminuir las alteraciones en la glucemia, ya sean elevaciones o disminuciones.

Parte de las medidas no farmacológicas que favorecen un adecuado cuidado del paciente postquirúrgico y que ayudan a disminuir el error humano que han demostrado tener resultados benéficos son la conciliación diaria de medicamentos y la revisión de indicaciones médicas,

favorecer la ingesta de líquidos y alimentos vía oral de manera temprana, lograr una adecuada movilización y solicitar apoyo de los especialistas pertinentes, en especial en los casos más complejos.<sup>32</sup>

El tomar parte en acciones simples, pero fundamentales que en ocasiones dejamos del lado genera un impacto positivo en los desenlaces postquirúrgicos, evitando complicaciones prevenibles (Figura 1).

### Manejo prequirúrgico con resultados postquirúrgicos

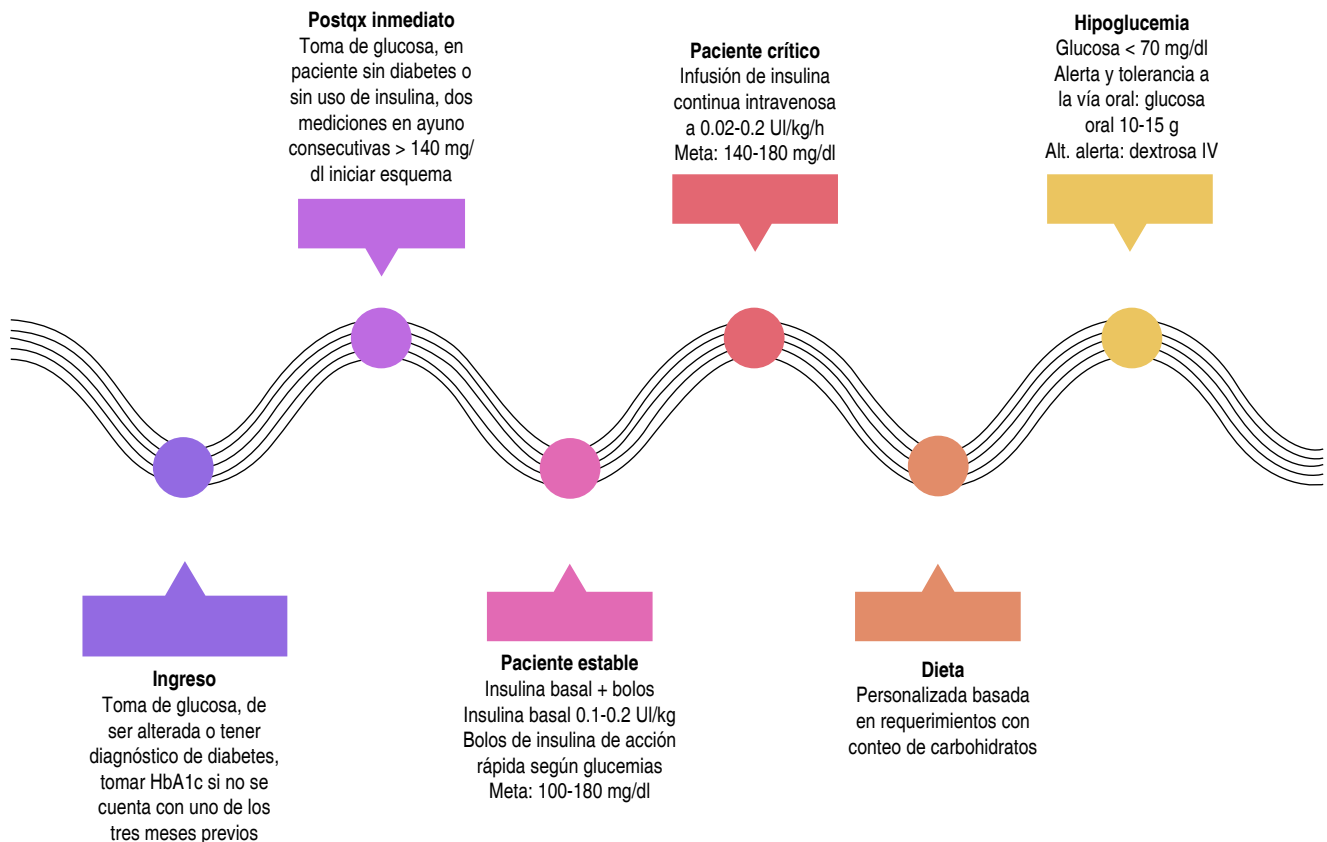
La finalidad de la revisión no se basa en el manejo prequirúrgico de aquéllos con alteraciones en la glucosa, aunque estas medidas pueden tener un impacto significativo en el postquirúrgico.

No existen criterios puntuales para determinar cuándo debe diferirse un procedimiento

quirúrgico, no obstante, diversos artículos mencionan como punto de corte una HbA1c < 8% para cirugías electivas para disminuir el riesgo de complicaciones que un descontrol metabólico conlleva. Es importante tratar de mejorar condiciones en casos que sean detectados como de alto riesgo quirúrgico previo a la intervención y hacer equipo con otros especialistas en el tema para fomentar resultados adecuados.<sup>17</sup>

### DISCUSIÓN

Aún existe información contradictoria o poco sólida acerca de controles más estrictos de los niveles de glucosa postquirúrgicos y los desenlaces. Pero a pesar de esto, hay evidencia contundente de que un adecuado control glucémico durante el periodo postoperatorio presenta menores complicaciones que las asociadas a la hiperglucemia.



**Figura 1:** Resumen de las recomendaciones para el control de la glucosa en el postquirúrgico. HbA1c = hemoglobina glicosilada (o glicada). IV = intravenosa. Postqx = postquirúrgico.

Aún no es posible emitir recomendaciones acerca de nuevas tecnologías para la monitorización continua de la glucosa, pero la evidencia actual sostiene que prácticas adecuadas con protocolos hospitalarios bien establecidos mejoran la atención y sus desenlaces.

Es importante conocer las consecuencias de un mal control glucémico, las medidas pertinentes que debemos tomar al respecto y los esquemas de tratamiento adecuados para así poder otorgar una atención de calidad.

El apoyo de un equipo multidisciplinario es fundamental ante situaciones como el desbalance glucémico, pero para tomar acciones como cirujanos, debemos conocer las implicaciones de estas alteraciones y hacer de la información un aliado para obtener los mejores resultados.

Existen todavía brechas en la investigación respecto al manejo de la glucosa en el postoperatorio, se necesitan de ensayos clínicos bien fundamentados que generen evidencia sólida para poder así mejorar aún más los tratamientos y poder emitir recomendaciones nuevas basadas en la evidencia.

#### REFERENCIAS

1. Goodenough CJ, Liang MK, Nguyen MT, et al. Preoperative glycosylated hemoglobin and postoperative glucose together predict major complications after abdominal surgery. *Journal of the American College of Surgeons*. 2015; 221: 854-861e1. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2015.07.013>
2. Cheisson G, Jacqueminet S, Cosson E, et al. Perioperative management of adult diabetic patients. Intraoperative period. *Anaesth Crit Care Pain Med*. 2018; 37: S21-S25. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.accpm.2018.02.018>
3. Galway U, Chahar P, Schmidt MT, et al. Perioperative challenges in management of diabetic patients undergoing non-cardiac surgery. *World J Diabetes*. 2021; 12: 1255-1266. Available in: <https://doi.org/10.4239/wjd.v12.i8.1255>
4. Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, Silver LC. Guideline for prevention of surgical site infection. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 1999; 20: 250-278; quiz 279-80.
5. Bellon F, Solà I, Gimenez-Perez G, Hernández M, et al. Perioperative glycaemic control for people with diabetes undergoing surgery. *Cochrane Database Syst Rev*. 2023; 8: CD007315. Available in: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD007315.pub3>
6. Todd LA, Vigersky RA. Evaluating perioperative glycemic control of non-cardiac surgical patients with diabetes. *Mil Med*. 2021; 186: e867-e872. Available in: <https://doi.org/10.1093/milmed/usaa467>
7. Anderson DJ, Podgorny K, Berríos-Torres SI, et al. Strategies to prevent surgical site infections in acute care hospitals: 2014 update. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2014; 35: 605-627. Available in: <https://doi.org/10.1086/676022>.
8. Borchardt RA, Tzizik D. Update on surgical site infections: the new CDC guidelines. *JAAPA*. 2018; 31: 52-54. Available in: <https://doi.org/10.1097/01.JAA.0000531052.82007.42>
9. Calderwood MS, Anderson DJ, Bratzler DW, et al. Strategies to prevent surgical site infections in acute-care hospitals: 2022 Update. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2023; 44: 695-720. Available in: <https://doi.org/10.1017/ice.2023.67>
10. Finney SJ, Zekveld C, Elia A, Evans TW. Control de la glucosa y mortalidad en pacientes en estado crítico. *JAMA*. 2003; 290: 2041-2047. doi: 10.1001/jama.290.15.2041.
11. NICE-SUGAR Study Investigators; Finfer S, Chittock DR, et al. Intensive versus conventional glucose control in critically ill patients. *N Engl J Med*. 2009; 360: 1283-1297.
12. Yamada T, Shojima N, Noma H, Yamauchi T, Kadowaki T. Glycemic control, mortality, and hypoglycemia in critically ill patients: a systematic review and network meta-analysis of randomized controlled trials. *Intensive Care Med*. 2017; 43: 1-15. Available in: <https://doi.org/10.1007/s00134-016-4523-0>.
13. Yao RQ, Ren C, Wu GS, et al. Is intensive glucose control bad for critically ill patients? A systematic review and meta-analysis. *Int J Biol Sci*. 2020; 16: 1658-1675. Available in: <https://doi.org/10.7150/ijbs.43447>
14. American Diabetes Association Professional Practice Committee. 7. Diabetes Technology: Standards of Care in Diabetes-2025. *Diabetes Care*. 2025; 48: S146-S166. Available in: <https://doi.org/10.2337/dc25-S007>
15. American Diabetes Association Professional Practice Committee. 6. Glycemic Goals and Hypoglycemia: Standards of Care in Diabetes-2025. *Diabetes Care*. 2025; 48: S128-S145. Available in: <https://doi.org/10.2337/dc25-S006>
16. Duggan EW, Klopman MA, Berry AJ, Umpierrez G. The Emory university perioperative algorithm for the management of hyperglycemia and diabetes in non-cardiac surgery patients. *Curr Diab Rep*. 2016; 16: 34. Available in: <https://doi.org/10.1007/s11892-016-0720-z>
17. Van den Boom W, Schroeder RA, Manning MW, Setji TL, Fiestan GO, Dunson DB. Effect of A1C and glucose on postoperative mortality in noncardiac and cardiac surgeries. *Diabetes Care*. 2018; 41: 782-788. Available in: <https://doi.org/10.2337/dc17-2232>
18. American Diabetes Association Professional Practice Committee. 16. Diabetes Care in the Hospital: Standards of Care in Diabetes-2025. *Diabetes Care*. 2025; 48: S321-S334. Available in: <https://doi.org/10.2337/dc25-S016>
19. Jiang J, Li S, Zhao Y, et al. Intensive glucose control during the perioperative period for diabetic patients undergoing surgery: an updated systematic review and meta-analysis. *J Clin Anesth*. 2021; 75:

110504. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2021.110504>
20. Thongsuk Y, Hwang NC. Perioperative glycaemic management in cardiac surgery: a narrative review. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2024; 38: 248-267. Available in: <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2023.08.149>
21. Smith NT, Xiong S, Bergquist WJ, Blader LR, Tang KK, Cima RR. Improved postoperative blood glucose control through implementation of clinical pharmacist driven glycaemic management model after colorectal surgery. *Am J Surg.* 2023; 225: 1050-1055. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2022.12.018>
22. Polderman JAW, Hermanides J, Hulst AH. Update on the perioperative management of diabetes mellitus. *BJA Educ.* 2024; 24: 261-269. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.bjae.2024.04.007>
23. Crowley K, Scanaill PÓ, Hermanides J, Buggy DJ. Current practice in the perioperative management of patients with diabetes mellitus: a narrative review. *Br J Anaesth.* 2023; 131: 242-252. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.bja.2023.02.039>
24. Kincaid K, Boitano TKL, Scalise M, Patton S, Leath CA 3rd, Straughn JM Jr, et al. Impact of steroid use and glycaemic control on postoperative complications in diabetic gynecologic oncology patients undergoing laparotomy. *Gynecol Oncol Rep.* 2024; 52: 101344. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.gore.2024.101344>
25. Wang YY, Hu SF, Ying HM, et al. Postoperative tight glycaemic control significantly reduces postoperative infection rates in patients undergoing surgery: a meta-analysis. *BMC Endocr Disord.* 2018; 18: 42. doi: 10.1186/s12902-018-0268-9
26. Fragoso LVC, Araújo MFM, Lobo LFDS, Schreen D, Zanetti ML, Damasceno MMC. Bolus versus continuous insulin infusion in immediate postoperative blood glucose control in liver transplantation: pragmatic clinical trial. Einstein (Sao Paulo). 2022; 20: eAO6959. Available in: [https://doi.org/10.31744/einstein\\_journal/2022AO6959](https://doi.org/10.31744/einstein_journal/2022AO6959)
27. Oliveira RA, Tanner J, Mancero JMP, de Brito Poveda V. Effects of intensive blood glucose control on surgical site infection for liver transplant recipients: a randomized controlled trial. *Transplant Proc.* 2023; 55: 170-177. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.transproceed.2022.10.062>
28. Carlier L, De Ponthaud C, Jacqueminet S, Phan F, Gaujoux S, Amouyal C. Perioperative use and accuracy of continuous glucose monitoring: a systematic review. *Diabetes Obes Metab.* 2025; 27: 5393-5408. Available in: <https://doi.org/10.1111/dom.16583>
29. Putzu A, Grange E, Schorer R, Schiffer E, Gariani K. Continuous peri-operative glucose monitoring in noncardiac surgery: a systematic review. *Eur J Anaesthesiol.* 2025; 42: 162-171. Available in: <https://doi.org/10.1097/EJA.0000000000002095>
30. Cua S, Humeidan M, Beal EW, et al. The effect of an enhanced recovery protocol on colorectal surgery patients with diabetes. *J Surg Res.* 2021; 257: 153-160. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.jss.2020.07.041>
31. Vallejo AE, Colina VYA, Trujillo ZJA, et al. Control glicémico perioperatorio. *Revista Chilena de Anestesia.* 2021; 50: 731-739. Disponible en: <https://doi.org/10.25237/revchilanestv5011081503>
32. Dhatariya KK. Perioperative management of people with diabetes undergoing surgery. *Br J Surg.* 2025; 113: znaf291. Available in: <https://doi.org/10.1093/bjs/znaf291>

**Correspondencia:****Torres Torres Dafne Alejandra****E-mail:** [dra.dafnetorres@gmail.com](mailto:dra.dafnetorres@gmail.com)

## Cuando el dolor conduce a cirugía: síndrome de Wunderlich

*When pain leads to surgery: Wunderlich syndrome*

Edgar Fernando Hernández-García,\* Luis Manuel García Núñez,‡  
María del Carmen Portillo Hernández§

### Palabras clave:

síndrome de Wunderlich, tratamiento quirúrgico, malformación congénita.

### Keywords:

*Wunderlich syndrome, surgical treatment, congenital malformation.*

### RESUMEN

El síndrome de Wunderlich es una malformación congénita mülleriana del tracto genital femenino, secundaria a la falta de desarrollo y/o ausencia de fusión de los conductos müllerianos, o bien, a la falta de resorción del septo uterino. Su incidencia reportada es de 0.5 a 5% de los nacimientos femeninos vivos. Se caracteriza por la asociación de útero didelfo, septo vaginal obstructivo y agenesia renal homolateral. Debe mantenerse un alto índice de sospecha de síndrome de Wunderlich en pacientes con dolor pélvico de inicio característico posterior a la menarquia, generalmente secundario a hematocolpos ocasionado por un septo vaginal obstructivo vertical, el cual puede manifestarse como dolor abdominal agudo y conducir a la realización innecesaria de laparotomía exploradora. Se reporta el caso de una paciente sin antecedentes patológicos de relevancia, con antecedente de dolor pélvico intenso acompañado de leucocitosis, a quien se le realizó laparotomía exploradora ante la alta sospecha de absceso intraabdominal, sin encontrarse patología abdominal; únicamente se identificó útero didelfo. Posteriormente, se realizó exploración vaginal, evidenciándose obstrucción del cérvix derecho, por lo que se efectuó dilatación cervical y drenaje de piometra, con resolución satisfactoria del cuadro clínico.

### ABSTRACT

*Wunderlich syndrome is a congenital Müllerian malformation of the female genital tract secondary to incomplete development and/or failure of fusion of the Müllerian ducts, or to incomplete resorption of the uterine septum. Its reported incidence ranges from 0.5 to 5% of live female births. It is characterized by the triad of uterus didelphys, obstructed hemivagina, and ipsilateral renal agenesis. A high index of suspicion for Wunderlich syndrome should be maintained in patients presenting with characteristic pelvic pain following menarche, generally secondary to hematocolpos caused by a vertical obstructing vaginal septum, which may manifest as acute abdominal pain and lead to unnecessary exploratory laparotomy. We report the case of a patient with no significant pathological history who presented with severe pelvic pain accompanied by leukocytosis and underwent exploratory laparotomy due to a high suspicion of intra-abdominal abscess; however, no abdominal pathology was identified, and only uterus didelphys was observed. Subsequently, vaginal examination revealed obstruction of the right cervix, and cervical dilation with drainage of pyometra was performed, resulting in satisfactory resolution of the clinical condition.*

\* Cirujano general y de trauma. Sección de Cirugía de Hombres, Departamento de Cirugía General, Hospital Central Militar. Secretaría de Defensa Nacional (SEDENA). Ciudad de México, México.

‡ Cirujano general y de trauma. Área de Cirugía, Hospital Central Militar. SEDENA. Ciudad de México, México.

§ Anestesióloga. Hospital Militar de Zona. San Miguel de los Jagüeyes, Estado de México, México.

Recibido: 12/01/2026  
Aceptado: 12/04/2026



### INTRODUCCIÓN

El síndrome de Wunderlich constituye una rara anomalía congénita mülleriana caracterizada por la asociación entre útero didelfo, septo vaginal obstructivo y agenesia renal homolateral. En la literatura mundial, hasta el 2025, se habían reportado aproximadamente 200 casos.<sup>1</sup>

Reportamos el caso de una paciente con síndrome de Wunderlich, haciendo énfasis en los aspectos clínicos y en el abordaje quirúrgico, los cuales, hasta donde llega nuestro conocimiento, son de gran relevancia para la práctica del cirujano general, con el fin de evitar laparotomías innecesarias en este tipo de padecimientos.

**Citar como:** Hernández-García EF, García NLM, Portillo HMC. Cuando el dolor conduce a cirugía: síndrome de Wunderlich. *Cir Gen.* 2026; 48 (2): 96-99. <https://dx.doi.org/10.35366/123464>

## REPORTE DEL CASO

Se trata de paciente femenino de 25 años de edad, atendida inicialmente en un hospital de segundo nivel por presentar dolor abdominal bajo, siendo diagnosticada y manejada como enfermedad inflamatoria pélvica, con mejoría parcial. Sin embargo, persistió con dolor abdominal asociado a taquicardia y fiebre de 38 °C, motivo por el cual reingresó al mismo hospital. Durante su evaluación se realizaron estudios de laboratorio e imagen, reportándose leucocitosis de 18,300 cel/μL y ultrasonido pélvico con hallazgo de útero bicorne, sin evidencia de colecciones. A la exploración física se documentaron datos compatibles con abdomen agudo, por lo que se propuso laparotomía exploradora ante la sospecha de apendicitis complicada. La paciente rechazó el tratamiento ofrecido y solicitó alta voluntaria para buscar una segunda opinión médica.

Posteriormente, acudió a un centro ginecológico, donde persistía con dolor abdominal y fiebre. A la exploración física se encontró abdomen con datos de irritación peritoneal y, al tacto vaginal, una masa retrocervical indurada de 6 × 6 cm. Los estudios de ingreso mostraron leucocitosis de 20,300 cel/μL, trombocitosis de 691,000/μL y fracción β de hormona hCG (hormona gonadotropina coriónica humana, por sus siglas en inglés) de 2.39 UI/L (negativa para embarazo). Se solicitó ultrasonido abdominal, reportándose dos cuerpos uterinos independientes, riñón izquierdo único hipertrófico, líquido libre intraabdominal y masa pélvica, sin descartarse un proceso apendicular. La paciente fue sometida a laparotomía exploradora por el servicio de Ginecología, solicitándose interconsulta al servicio de Cirugía General ante la sospecha de apendicitis. Durante el procedimiento, Cirugía General descartó patología apendicular, identificándose únicamente útero didelfo, sin presencia de líquido libre ni colecciones intraabdominales.

Posteriormente, se realizó nueva exploración vaginal mediante colocación de espejo vaginal, observándose dos cérvix independientes; el cérvix derecho se encontraba edematoso y eritematoso, con obstrucción del orificio cervical, por lo que se efectuó dilatación cervical, obteniéndose salida de material purulento y fétido (*Figura*

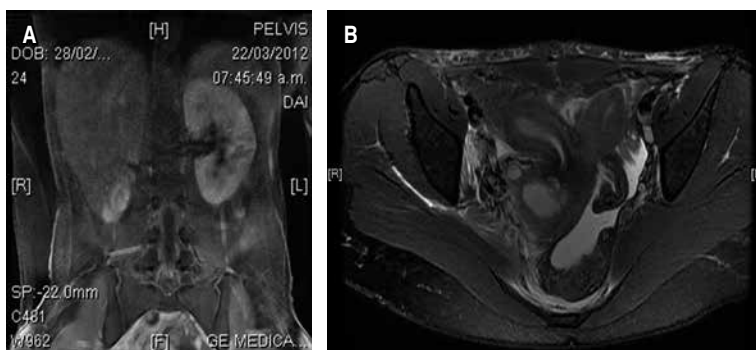
1). Tras la intervención quirúrgica, se instauró tratamiento con antibioticoterapia de amplio espectro y analgesia. En los días posteriores, la paciente evolucionó sin dolor abdominal ni fiebre. Después, se realizó resonancia magnética, identificándose útero didelfo, agenesia renal derecha y nefromegalia izquierda (*Figura 2*). La paciente cursó el posoperatorio en buenas condiciones y posteriormente se realizó resección del tabique vaginal, sin complicaciones.

## DISCUSIÓN

El síndrome de Wunderlich es una patología congénita que consta de la asociación de una anomalía de fusión lateral de los conductos müllerianos (útero didelfo) con obstrucción asimétrica (hemivagina ciega) y, consecuentemente, agenesia renal homolateral a la obstrucción (*Figura 3*). Se produce como resultado de la acción unilateral de una noxa teratogénica entre la sexta y novena semanas de gestación, sobre uno de los conductos mesonéfricos, produciendo el defecto asimétrico obstructivo. Es una reacción en cadena que se inicia con la detención del desarrollo del conducto mesonéfrico, seguida de la detención del desarrollo del conducto de Müller a ese nivel y la obstrucción posterior. Aunque el brote ureteral puede encontrarse presente y unirse al metanefros, la ausencia del extremo inferior del conducto mesonéfrico impide la formación del trigono vesical; en consecuencia, el uréter no logra fusionarse con la vejiga y el riñón homolateral degenera en forma secundaria. Por esta razón,



**Figura 1:** Imagen en la que se observa la exploración por medio de espejo vaginal con salida de líquido purulento a través de uno de los cérvix.



**Figura 2:** Imágenes de resonancia magnética en las que se observa (A) útero didelfo y (B) agenesia renal derecha. Únicamente se observa la presencia de riñón izquierdo.

las anomalías por duplicación se asocian de manera constante con agenesia renal ipsilateral al lado obstruido.<sup>1,2</sup> Su incidencia es baja, reportándose entre 0.5 y 5%.<sup>3</sup>

El diagnóstico inicial puede sospecharse durante el ultrasonido prenatal ante la presencia de un riñón multiquistico fetal, en cuyo caso debe orientarse la búsqueda hacia una masa pélvica hormono-dependiente secundaria a obstrucción, permitiendo un diagnóstico precoz y evitando las consecuencias del bloqueo prolongado en la etapa posmenárquica. La resonancia magnética fetal puede constituir un método complementario útil cuando la ecografía no es concluyente. Asimismo, esta patología puede cursar de manera asintomática y descubrirse incidentalmente durante estudios ecográficos prenatales o posnatales.<sup>1,2</sup>

El cuadro clínico suele ser inespecífico; entre las manifestaciones más frecuentes se encuentran el dolor abdominal y la dismenorrea progresiva. El ciclo menstrual puede ser normal debido a la permeabilidad de la hemivagina contralateral, lo que retrasa el diagnóstico. También puede presentarse flujo intermenstrual amarronado secundario a una comunicación parcial, congénita o adquirida, entre ambos hemisistemas. A la exploración física puede identificarse una masa abdominal palpable. El principal elemento diagnóstico continúa siendo la sospecha clínica.<sup>1,3</sup>

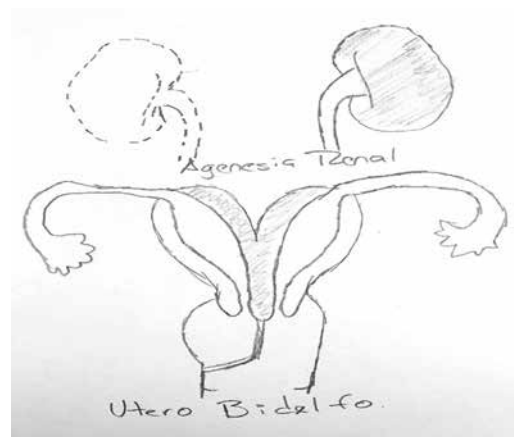
La ecografía puede ayudar al diagnóstico, sin embargo, sus hallazgos pueden ser inespe-

cíficos debido a la acumulación progresiva del material hemático en las hemicavidades (hematocolpos, hematometocolpos), pudiendo manifestarse como una tumoración o colección de ecoestructura heterogénea. En contraste, presenta gran utilidad diagnóstica para identificar agenesia renal, con una especificidad reportada del 100%.<sup>1,4</sup>

La resonancia magnética es considerada por algunos autores como el método complementario en casos donde la ecografía no es diagnóstica, sin embargo, la mayor parte de la literatura indica que es el método de elección para estudiar las anomalías uterinas, ya que posee una alta diferenciación tisular, resolución espacial, cortes multiplanares, capacidad de obtener una configuración anatómica exacta uterina, cervical y vaginal, así como la caracterización de su contenido. Los hallazgos consisten en útero doble, canales cervical y vaginal dobles y la presencia de un tabique transversal situado usualmente en el tercio superior de la vagina, asociado a hematometocolpos.<sup>1,2</sup>

El tratamiento de elección consiste en el abordaje endovaginal con resección del tabique vaginal. El epitelio que recubre la hemivagina obstruida está constituido por células cuboides, lo que confirma su origen mülleriano. Tras la remoción del tabique, la recuperación completa del epitelio escamoso puede tardar entre dos y tres años.

Aunque este tipo de anomalía mülleriana no representa, en sí misma, un riesgo vital para



**Figura 3:** Ilustración para ejemplificar las anomalías del síndrome de Wunderlich.

la paciente, muchas mujeres son sometidas a laparotomías innecesarias y a sus potenciales complicaciones, incluyendo anexohisterectomías, consideradas factores agravantes del compromiso reproductivo futuro, como lo describió Di Benedetto y colaborador,<sup>3</sup> quienes reportaron que el 40% de sus pacientes fueron sometidas a procedimientos de este tipo. Por ello, resulta de gran importancia difundir el conocimiento sobre las características generales y la presentación clínica de esta patología.<sup>3</sup>

Con base en lo anterior, se recomienda que los médicos potencialmente involucrados en el manejo de esta entidad conozcan adecuadamente su naturaleza y manifestaciones clínicas, favoreciendo el uso de laparoscopia en casos de duda diagnóstica y evitando laparotomías innecesarias.<sup>4,5</sup> El tratamiento definitivo y de elección para el síndrome de Wunderlich continúa siendo la resección del tabique vaginal.

## REFERENCIAS

1. Ahualli J, Méndez-Uriburu L, Ravera ML, Méndez-Uriburu J, Raimondo MA. Síndrome de Herlyn-Werner-Wunderlich: a propósito de un caso. *Rev Argent Radiol.* 2011; 75: 203-206.
2. Stoisa D, Armas D, Lucena ME, Staffieri R, Villavicencio RL. Síndrome de Wunderlich. Útero didelfo, hemivagina ciega y agenesia renal homolateral. Puesta al día. *Anuario fundación Villavicencio.* 2005; 13: 177-181.
3. Di Benedetto V, Bailez M. Síndrome de Wunderlich: útero didelfo con hemivagina ciega y agenesia renal homolateral. *Rev Cir Infant.* 2001; 2: 222-225.
4. Hayashi S, Ono M, Sagisaka M, Mimura T, Kojima J, Ono M, et al. A case of Herlyn-Werner-Wunderlich syndrome with exacerbation of hematometra after adnexectomy. *Asian J Endosc Surg.* 2024; 17: e13361. doi: 10.1111/ases.13361.
5. Zurawin RK, Dietrich JE, Heard MJ, Edwards CL. Didelphic uterus and obstructed hemivagina with renal agenesis: case report and review of the literature. *J Pediatr Adolesc Gynecol.* 2004; 17: 137-141.

### Correspondencia:

Mayor M.C. Edgar Fernández-Hernández-García

E-mail: fernando\_hdez44@hotmail.com

# Tumor neuroendocrino pancreático en síndrome MEN1: hallazgos quirúrgicos, radiológicos y patológicos

## *Pancreatic neuroendocrine tumor in MEN1 syndrome: surgical, radiological, and pathological findings*

Carlos David Franco González,<sup>\*,‡</sup> Jacqueline Fierro Domínguez,<sup>\*,§</sup> María Teresa Cuevas Sánchez,<sup>\*,¶</sup> Ana Cecilia Gándara,<sup>\*,||</sup> Fernando Candanedo González,<sup>\*,\*\*</sup> Ismael Domínguez Rosado<sup>\*,‡‡</sup>

### Palabras clave:

neoplasia endocrina múltiple tipo 1, tumores neuroendocrinos pancreáticos, tomografía por emisión de positrones, pancreatectomía.

### Keywords:

multiple endocrine neoplasia type 1, pancreatic neuroendocrine tumors, positron-emission tomography, pancreatectomy.

\* Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán", Ciudad de México, México.  
‡ Médico Pasante de Servicio Social, Departamento de Cirugía Hepatopancreatobiliar (DCH). ORCID: 0000-0002-0307-1977



### RESUMEN

La neoplasia endocrina múltiple tipo 1 es un síndrome hereditario autosómico dominante que causa tumores endocrinos en glándulas como paratiroides, páncreas e hipófisis. Los tumores neuroendocrinos pancreáticos, frecuentes en esta entidad, pueden ser funcionales o no funcionales, y presentan desafíos diagnósticos y terapéuticos debido a su comportamiento multifocal y heterogéneo. El manejo requiere un abordaje individualizado y multidisciplinario. Se expone el caso de una paciente de 32 años con neoplasia endocrina múltiple tipo 1 y múltiples lesiones pancreáticas detectadas incidentalmente. Los estudios de imagen evidenciaron tres tumores hipervasculares en el páncreas, con intensa captación de receptores de somatostatina y actividad metabólica variable. La paciente fue intervenida mediante pancreatectomía distal y esplenectomía. El análisis histopatológico confirmó tumores neuroendocrinos bien diferenciados, sin afectación ganglionar. Este caso resalta el valor de la imagen multimodal y la colaboración multidisciplinaria para el diagnóstico, tratamiento y seguimiento de tumores neuroendocrinos pancreáticos en pacientes con neoplasia endocrina múltiple tipo 1.

### Abreviaturas:

18F-FDG = flúor-18 fluorodesoxiglucosa  
FDG = fluorodesoxiglucosa  
MEN1 = neoplasia endocrina múltiple tipo 1  
PET = tomografía por emisión de positrones

### ABSTRACT

Multiple endocrine neoplasia type 1 is an autosomal dominant hereditary syndrome that leads to the development of endocrine tumors in glands such as the parathyroids, pancreas, and pituitary. Pancreatic neuroendocrine tumors, which are common in this condition, may be functional or nonfunctional and pose diagnostic and therapeutic challenges due to their multifocal and heterogeneous behavior. Management requires an individualized, multidisciplinary approach. We report the case of a 32-year-old woman with multiple endocrine neoplasia type 1 and multiple pancreatic lesions detected incidentally. Imaging studies demonstrated three hypervascular pancreatic tumors with intense somatostatin receptor uptake and variable metabolic activity. The patient underwent distal pancreatectomy and splenectomy. Histopathological analysis confirmed well-differentiated neuroendocrine tumors without lymph node involvement. This case highlights the value of multimodal imaging and multidisciplinary collaboration for the diagnosis, treatment, and follow-up of pancreatic neuroendocrine tumors in patients with multiple endocrine neoplasia type 1.

PET/TC = tomografía por emisión de positrones con tomografía computarizada  
SSTR = receptores de somatostatina  
TC = tomografía computarizada  
TNEp = tumores neuroendocrinos de páncreas

**Citar como:** Franco GCD, Fierro DJ, Cuevas SMT, Gándara AC, Candanedo GF, Domínguez RI. Tumor neuroendocrino pancreático en síndrome MEN1: hallazgos quirúrgicos, radiológicos y patológicos. Cir Gen. 2026; 48 (2): 100-105. <https://dx.doi.org/10.35366/123465>

§ Médico Pasante de Servicio Social, DCH. ORCID: 0009-0001-1542-4338

\* Médico Pasante de Servicio Social, DCH. ORCID: 0009-0001-7778-9084

† Médica adscrita, Departamento de Radiología. ORCID: 0009-0001-0265-1726

\*\* Médico adscrito, Departamento de Patología. ORCID: 0000-0002-6926-8182

‡ Cirujano adscrito, DCH. ORCID: 0000-0002-5940-4208

Recibido: 28/04/2026  
Aceptado: 05/05/2026

## INTRODUCCIÓN

La neoplasia endocrina múltiple tipo 1 (MEN1) es un síndrome hereditario autosómico dominante causado por mutaciones en el gen *MEN1*. Esta condición predispone al desarrollo de tumores endocrinos en glándulas como la paratiroides, el páncreas y la hipófisis, con una prevalencia de 2-3 por cada 100,000 personas y un riesgo acumulado de entre 30 y 80% de tumores neuroendocrinos de páncreas (TNEp).<sup>1,2</sup> Más del 80% de los pacientes con MEN1 desarrollan TNEp y/o gastrinomas duodenales.

Los TNEp presentan una gran variabilidad clínica y radiológica, lo que dificulta su diagnóstico y manejo. La clasificación de la Organización Mundial de la Salud (OMS) 2022 permite una estratificación tumoral precisa, al distinguir entre tumores bien diferenciados, carcinomas y neoplasias mixtas.<sup>3</sup> El diagnóstico de MEN1 se confirma por la presencia de una mutación germinal.

Las imágenes por tomografía computarizada (TC) y resonancia magnética (RM) son clave para localizar lesiones pancreáticas, mientras que técnicas avanzadas, como la tomografía por emisión de positrones (PET), han mejorado la detección y el manejo de los TNEp.<sup>4</sup> La PET con flúor-18 fluorodesoxiglucosa (18F-FDG) se utiliza principalmente en tumores de alto grado, aunque puede ser útil en lesiones de bajo grado.<sup>5</sup> Un 50% de los pacientes muestran

captación positiva, asociada con peor pronóstico.<sup>6</sup> La PET con receptores de somatostatina (SSTR) ofrece alta sensibilidad para detectar enfermedad metastásica, y ayuda en la estratificación y toma de decisiones terapéuticas.<sup>7</sup>

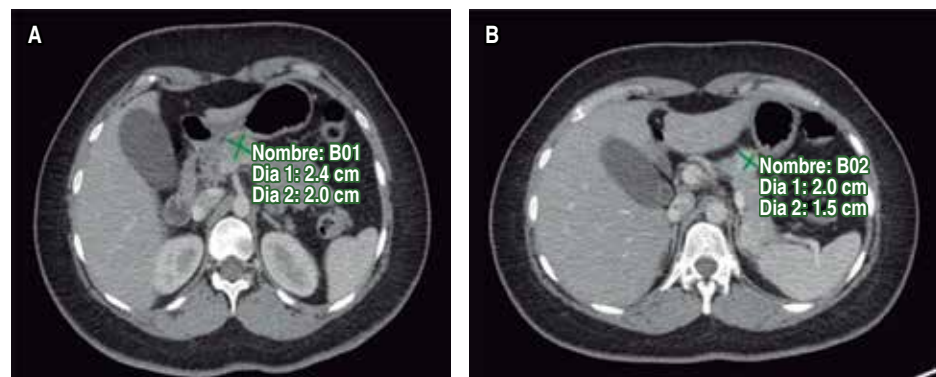
Se presenta el caso de una mujer de 32 años con mutación en *MEN1* y múltiples lesiones pancreáticas, que requirió pancreatectomía distal y esplenectomía, destacando la utilidad de la PET en el diagnóstico y seguimiento de TNE asociados a MEN1.

## PRESENTACIÓN DEL CASO

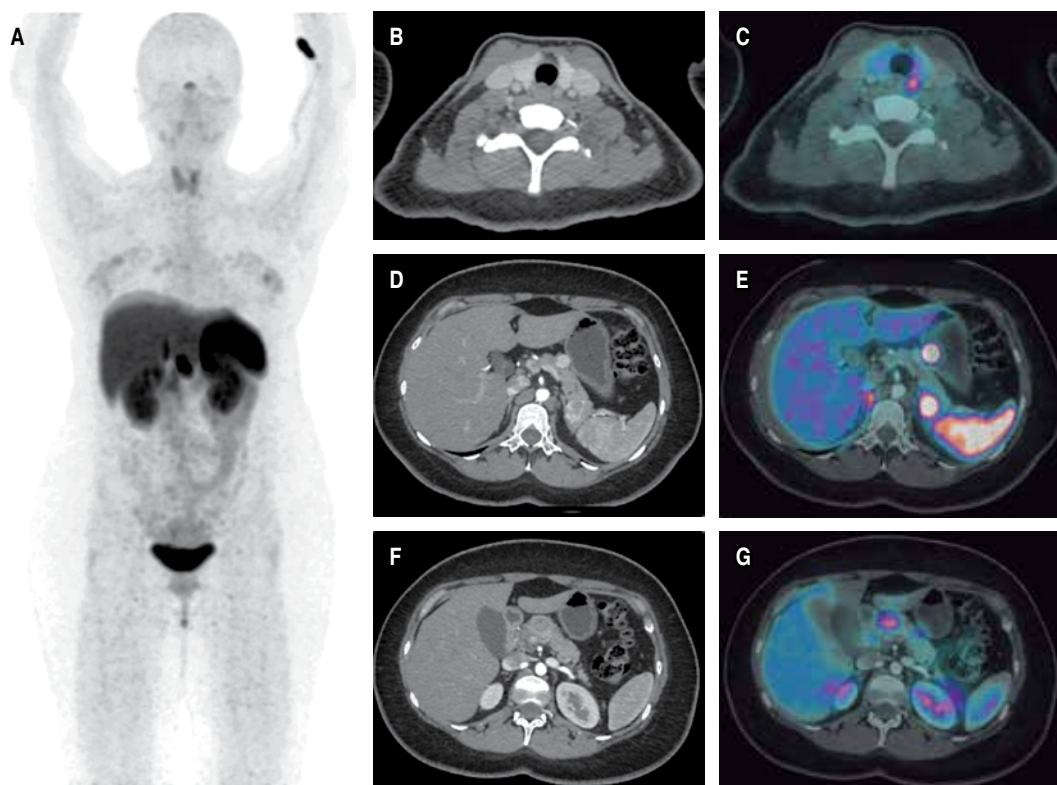
Mujer de 32 años con mutación en *MEN1*; fue referida por múltiples lesiones pancreáticas detectadas incidentalmente en 2020 durante una apendicitis aguda.

Los estudios revelaron lesiones en cabeza, cuerpo y cola del páncreas, además de un microadenoma hipofisario no funcional y un leve hiperparatiroidismo bioquímico. Se planificó paratiroidectomía subtotal tras el manejo de las lesiones pancreáticas.

La tomografía por emisión de positrones con tomografía computarizada (PET/TC) con 18F-NOTA-octreótido identificó un adenoma paratiroideo y lesiones pancreáticas en cuello, cuerpo y cola, con realce al contraste y calcificaciones en la cola. Las lesiones, de hasta 27 mm, mostraron alta captación del radiotrazador y sobreexpresión de receptores de somatostatina (Figura 1).



**Figura 1:** La tomografía computarizada del páncreas demuestra lesiones en el cuello, cuerpo y cola, sin alteraciones morfológicas significativas. **A)** Se observa una lesión ovalada, hipervascular, de 2.4 cm, en el cuerpo pancreático proximal. **B)** Una lesión ovalada y heterogénea en el cuello pancreático muestra un realce periférico más pronunciado, con un diámetro de 2.7 cm.



**Figura 2:** Imágenes de tomografía por emisión de positrones (PET) con  $^{18}\text{F}$ -NOTA-octreótido. **A)** PET, proyección de máxima intensidad. **B-F)** Tomografía computarizada con contraste. **C-G)** Imágenes fusionadas PET/CT muestran un nódulo isodenso posterior izquierdo a la glándula tiroides y tres lesiones pancreáticas hipervasculares con alta captación del radiotrazador. De manera notable, las lesiones pancreáticas en el cuello y la cola presentan realce heterogéneo; la localizada en el cuello es débilmente hipervascular y muestra menor captación del radiotrazador en comparación con las otras dos.

La PET/TC con  $^{18}\text{F}$ -FDG confirmó las lesiones en páncreas; la del cuello tuvo mayor actividad metabólica (valor de captación estandarizado [SUV, por sus siglas en inglés] 4.5), la del cuerpo no captó fluorodesoxiglucosa (FDG), y la de la cola mostró captación leve, indicando comportamiento biológico heterogéneo (*Figura 2*).

El comité multidisciplinario consideró alto el riesgo de malignidad debido al número y tamaño de las lesiones y al contexto de MEN1, por lo que se realizó una pancreatectomía distal con esplenectomía. Se confirmaron tres lesiones discretas en páncreas, sin masas adicionales. El estudio histopatológico confirmó tres tumores neuroendocrinos bien diferenciados de grado 1 (Ki-67 de 1%) en cuello, cuerpo y cola del páncreas, con márgenes negativos y sin compromiso ganglionar (*Figura 3*).

La paciente evolucionó favorablemente tras la cirugía, sin complicaciones postoperatorias y con adecuada recuperación.

## DISCUSIÓN

Los TNEp son la manifestación más frecuente y principal causa de mortalidad en MEN-1. Su diagnóstico se basa en la combinación de hallazgos bioquímicos e imagen, siendo el ultrasonido endoscópico y la imagen de receptores de somatostatina las técnicas más específicas.<sup>8</sup> Hasta un 30% de los pacientes no presentan mutaciones detectables en *MEN1*, requiriendo criterios clínicos para el diagnóstico.

Los TNEp no funcionales, aunque silentes, requieren resección quirúrgica si están confirmados bioquímicamente o superan 1 cm.

Las series recientes los identifican como los principales tumores asociados a MEN-1 con indicación quirúrgica.<sup>8</sup>

La MEN-1 suele manifestarse entre los 20 y 25 años, y más del 50% de los pacientes tienen síntomas antes de los 50.

La OMS clasifica los tumores neuroendocrinos gastroenteropancreáticos según marcadores proliferativos (G1-G3 y carcinomas poco diferenciados).<sup>9</sup>

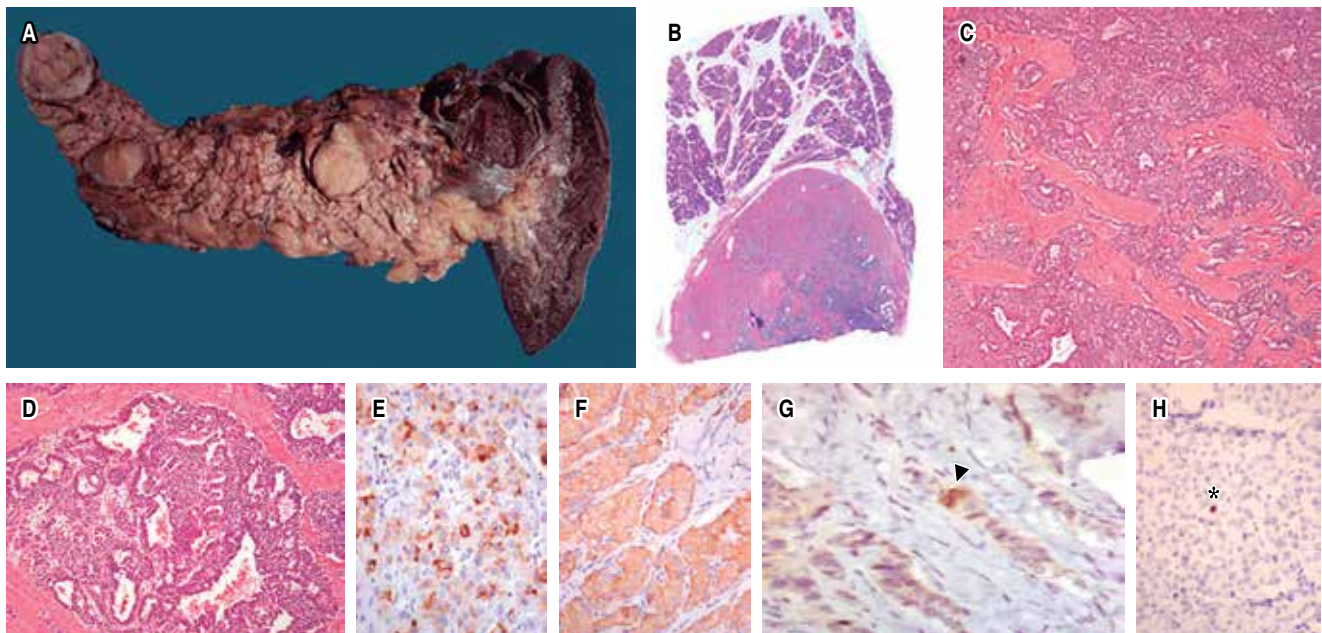
Aunque suelen crecer lentamente, pueden metastatizar rápidamente. La supervivencia media es de 240 meses para TNEp no funcionales localizados, cayendo a 90 meses en enfermedad localizada avanzada y 25 meses en casos metastásicos, lo que resalta la importancia de la detección e intervención quirúrgica tempranas.<sup>10</sup>

La TC es la técnica imagenológica más usada, pero la exposición a radiación es una limitante. La PET/CT con galio-68, dirigida a

los receptores de somatostatina, ha mostrado mejor detección de tumores adicionales y correlación con Ki67, aunque faltan estudios para definir su uso óptimo.<sup>11,12</sup>

El tratamiento quirúrgico precoz modifica el curso y riesgo de metástasis de los TNEp en MEN-1.<sup>13</sup> Estos tumores difieren de los esporádicos por su multifocalidad, producción hormonal y predisposición genética. La pancreatomecía parcial, generalmente por vía laparoscópica, es el abordaje preferido, reservando la enucleación para lesiones menores de 1 cm.<sup>14,15</sup> Los tumores MEN-1 suelen ser de bajo grado, pero de mayor tamaño y multifocales; los gastrinomas son los más frecuentes.<sup>16</sup> La resección de ganglios linfáticos es estándar, aunque la extensión ideal no está definida (11-15 ganglios).<sup>17</sup>

El seguimiento postoperatorio depende del grado tumoral, tipo de resección y resolución sintomática, realizándose durante 10-15



**Figura 3:** Pieza de pancreatomecía distal. **A)** En el examen macroscópico, se identifican tres tumores nodulares, sólidos, de aspecto gris-amariello y consistencia firme, localizados en la cola, el cuerpo y el cuello del páncreas, respectivamente. **B)** Histológicamente, a bajo aumento (4×) con tinción de hematoxilina y eosina (H&E), se observa un tumor nodular bien circunscrito, sin infiltración al parénquima pancreático adyacente. **C-D)** A mayor aumento (10×) con tinción H&E, los tumores exhiben patrones de crecimiento trabecular, sólido, nodular y tubular, inmersos en un estroma fibroso. **E)** En la inmunohistoquímica para cromogranina (40×), las células neoplásicas muestran positividad citoplasmática. **F)** La expresión inmunohistoquímica de sinaptofisina demuestra positividad citoplasmática a 40×. **G)** Se observa expresión focal de somatostatina a 40× (punta de flecha). **H)** El índice de proliferación Ki-67 es de 1%, como se observa a 40× (asterisco).

años.<sup>18</sup> El tamaño tumoral, edad y raza influyen en el pronóstico, pero no la positividad ganglionar preoperatoria, y actualmente no hay diferencias pronósticas entre tumores funcionales y no funcionales.<sup>19</sup>

A distancia de los esporádicos, los TNEp MEN-1 presentan menor riesgo de metástasis, con opciones quirúrgicas y médicas diversas, aunque el acceso a fármacos como antagonistas de somatostatina es limitado.<sup>20</sup>

## CONCLUSIONES

La MEN-1 es un trastorno hereditario raro y complejo cuyo abordaje diagnóstico y terapéutico continúa siendo un desafío, tanto para los médicos de atención primaria como para los equipos especializados. Esta complejidad subraya la necesidad de una estrategia individualizada, coordinada y multidisciplinaria para garantizar una evaluación integral y un manejo óptimo de los individuos con sospecha de MEN-1. El reconocimiento temprano, la evaluación sistemática y la intervención oportuna no sólo mejoran los resultados clínicos, sino que también facilitan la adecuada planificación del seguimiento a largo plazo.

Se requieren más estudios que reporten las presentaciones clínicas, las estrategias de manejo y los resultados, con el fin de fortalecer la base de evidencia que guía la toma de decisiones en estos pacientes. Los esfuerzos colaborativos y multiinstitucionales pueden proporcionar una comprensión más amplia del espectro de la enfermedad, mejorar la detección temprana y, en última instancia, optimizar el pronóstico, la calidad de vida y la atención integral de los pacientes con MEN-1.

## REFERENCIAS

1. Sadowski SM, Triponez F. Management of pancreatic neuroendocrine tumors in patients with MEN 1. *Gland Surg.* 2015; 4: 63-68. doi: 10.3978/j.issn.2227-684X.2014.12.01.
2. Brandi ML, Pieterman CRC, English KA, et al. Multiple endocrine neoplasia type 1 (MEN1): recommendations and guidelines for best practice. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2025; 13: 699-721. doi: 10.1016/S2213-8587(25)00119-6.
3. Rindi G, Mete O, Uccella S, et al. Overview of the 2022 WHO Classification of Neuroendocrine Neoplasms. *Endocr Pathol.* 2022; 33: 115-154. doi: 10.1007/s12022-022-09708-2.
4. Rupe E, Diab M, Xoubi L, et al. Imaging update of pancreatic neuroendocrine neoplasms. *Semin Roentgenol.* 2025; 60: 31-43. doi: 10.1053/j.ro.2024.12.001.
5. Rinzivillo M, Partelli S, Prosperi D, et al. Clinical usefulness of <sup>18</sup>F-fluorodeoxyglucose positron emission tomography in the diagnostic algorithm of advanced entero-pancreatic neuroendocrine neoplasms. *Oncologist.* 2018; 23: 186-192. doi: 10.1634/theoncologist.2017-0278.
6. Magi L, Prosperi D, Lamberti G, et al. Role of [<sup>18</sup>F] FDG PET/CT in the management of G1 gastro-entero-pancreatic neuroendocrine tumors. *Endocrine.* 2022; 76: 484-490. doi: 10.1007/s12020-022-03000-3.
7. Rajamohan N, Khasawneh H, Singh A, et al. PET/CT and PET/MRI in neuroendocrine neoplasms. *Abdom Radiol (NY).* 2022; 47: 4058-4072. doi: 10.1007/s00261-022-03516-2.
8. Deng J, Liao X, Cao H. Neuroendocrine tumors in a patient with multiple endocrine neoplasia type 1 syndrome: a case report and review of the literature. *Medicine (Baltimore).* 2023; 102: e34350. doi: 10.1097/MD.00000000000034350.
9. Mills EA, DeLucia BP, Wayne CD, et al. Functional pancreatic neuroendocrine neoplasms: an overview. *Endocrines.* 2025; 6: 38. doi: 10.3390/endocrines6030038.
10. Van Beek DJ, Nell S, Pieterman CRC, et al. Prognostic factors and survival in MEN1 patients with gastrinomas: results from the DutchMEN study group (DMSG). *J Surg Oncol.* 2019; 120: 966-975. doi: 10.1002/jso.25667.
11. Niederle B, Selberherr A, Bartsch DK, et al. Multiple endocrine neoplasia type 1 and the pancreas: diagnosis and treatment of functioning and non-functioning pancreatic and duodenal neuroendocrine neoplasia within the MEN1 syndrome - an International Consensus Statement. *Neuroendocrinology.* 2021; 111: 609-630. doi: 10.1159/000511791.
12. Paiella S, Landoni L, Tebaldi S, et al. Dual-tracer (<sup>68</sup>Ga-DOTATOC and <sup>18</sup>F-FDG) PET/CT scan and G1-G2 nonfunctioning pancreatic neuroendocrine tumors: a single-center retrospective evaluation of 124 nonmetastatic resected cases. *Neuroendocrinology.* 2022; 112: 143-152. doi: 10.1159/000514809.
13. Machado MC. Surgical treatment of pancreatic endocrine tumors in multiple endocrine neoplasia type 1. *Clinics (Sao Paulo).* 2012; 67: 145-148. doi: 10.6061/clinics/2012(sup01)24.
14. Sulciner ML, Clancy TE. Surgical management of pancreatic neuroendocrine tumors. *Cancers (Basel).* 2023; 15: 2006. doi: 10.3390/cancers15072006.
15. Xourafas D, Tavakkoli A, Clancy TE, Ashley SW. Distal pancreatic resection for neuroendocrine tumors: is laparoscopic really better than open? *J Gastrointest Surg.* 2015; 19: 831-840. doi: 10.1007/s11605-015-2788-1.
16. Zhang L, Ventin M, Arya S, et al. Surgical and oncologic outcomes after pancreatectomy for pancreatic neuroendocrine tumor in multiple endocrine neoplasia type 1 and von Hippel-Lindau syndrome: a large, multi-institutional cohort study. *J*

- Am Coll Surg. 2026; 242: 1602-1612. doi: 10.1097/XCS.0000000000001829.
17. Ghabra S, Ramamoorthy B, Andrews SG, Sadowski SM. Surgical management and long-term evaluation of pancreatic neuroendocrine tumors. *Surg Clin North Am.* 2024; 104: 891-908. doi: 10.1016/j.suc.2024.02.019.
  18. Ebner R, Sheikh GT, Brendel M, Ricke J, Cyran CC. ESR essentials: role of PET/CT in neuroendocrine tumors. *Eur Radiol.* 2025; 35: 1903-1912. doi: 10.1007/s00330-024-11095-7.
  19. Chen J, Yang Y, Liu Y, Kan H. Prognosis analysis of patients with pancreatic neuroendocrine tumors after surgical resection and the application of enucleation. *World J Surg Oncol.* 2021; 19: 11. doi: 10.1186/s12957-020-02115-z.
  20. Gu DY, Fu Q, Xue BY, Kan JB, Bai JA, Tang QY. Comparison of clinical features between sporadic pancreatic neuroendocrine tumors and those associated with MEN1. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi.* 2022; 102: 1014-1019. doi: 10.3760/cma.j.cn112137-20210822-01906.

**Correspondencia:**

**Dr. Ismael Domínguez Rosado**

**E-mail:** ismael.dominguezr@incmnsz.mx

# Reflexiones a 50 años de mi primera experiencia con la hiperalimentación intravenosa

*Reflections 50 years after my first experience with intravenous hyperalimentation*

Humberto Arenas Márquez\*

**Palabras clave:**  
hiperalimentación,  
innovación, equipo  
interdisciplinario,  
humildad, mentor.

**Keywords:**  
*hyperalimentation,  
innovation,  
interdisciplinary  
teamwork, humility,  
mentor.*

## RESUMEN

Presentamos el primer caso que manejamos con una fístula enterocutánea e hiperalimentación intravenosa en 1975. El paciente desarrolló finalmente dos fístulas enteroatmosféricas que requirieron manejo quirúrgico lográndose rescatar de este evento adverso y sin morbilidad posoperatoria. Este caso demostró la importancia innovadora de la nutrición intravenosa en el resultado quirúrgico y, a su vez, de la motivación e inspiración de un mentor, así como la necesidad de practicar la humildad para saber solicitar ayuda al experto y la colaboración de un equipo interdisciplinario.

## ABSTRACT

*We present the first case we managed involving an enterocutaneous fistula and intravenous hyperalimentation in 1975. The patient ultimately developed two entero-atmospheric fistulas requiring surgical management. He was successfully rescued from this adverse event without postoperative morbidity. This case demonstrated the innovative importance of intravenous nutrition in surgical outcomes, as well as the motivation and inspiration of a mentor, the need for humility in seeking expert help, and the importance of interdisciplinary team collaboration.*

## INTRODUCCIÓN

Las fístulas posoperatorias de intestino delgado ocasionan alta morbilidad, mortalidad y un alto costo. Las piedras angulares para el rescate de estos pacientes son la nutrición intravenosa y la cirugía.<sup>1</sup> Presentamos el primer caso en el cual aplicamos en el occidente de México el método de la hiperalimentación intravenosa en el manejo de este evento adverso.

Durante el primer año de residencia en cirugía general era fundamental conocer y comprender la respuesta metabólica a la cirugía. Para ello es necesario acudir a la hemeroteca del hospital y consultar el *Index Medicus*. Ahí en ese lugar silencioso encontré un artículo del Dr. Francis D. Moore y entendí lo fundamental que era la óptima nutrición para contrarrestar esa respuesta catabólica y llevar a los pacientes al balance nitrogenado positivo.

Después de entender lo que sucedía en el ser humano en ayuno y cómo esa respuesta se incrementaba significativamente con el insulto del estrés quirúrgico, empezó mi búsqueda por el cómo enfrentar esa situación y ahí conocí virtualmente al Dr. Stanley Dudrick por medio de sus artículos de hiperalimentación intravenosa.

Sin duda con ello el propósito de mi residencia no era simplemente el convertirme en cirujano general, anticipaba que la sinergia de ambas acciones podía lograr un mejor resultado en los pacientes, pero había que demostrarlo.

Ahora me enfrentaba al siguiente reto, cómo conseguir los elementos farmacéuticos para empezar a aplicarlos. Obviamente en nuestro cuadro básico de medicamentos de la institución pública no existían dichos elementos. Entonces empezó mi búsqueda de esas soluciones hipertónicas de glucosa a 50%, de aminoácidos a 8.5% y lípidos intravenosos

\* Cirujano General,  
Coach de la Unidad de  
Práctica Integrada en  
Falla Intestinal. Hospital  
San Javier. Guadalajara,  
México. ORCID:  
0000-0001-8970-1134

Recibido: 24/03/2026  
Aceptado: 12/04/2026



**Citar como:** Arenas MH. Reflexiones a 50 años de mi primera experiencia con la hiperalimentación intravenosa. Cir Gen. 2026; 48 (2): 106-111. <https://dx.doi.org/10.35366/123466>

y esos raros electrolitos como el fósforo, el magnesio y las multivitaminas intravenosas para así tener la mezcla óptima. Por otro lado, estaba en la posición correcta, era el residente de menor jerarquía y una de mis tareas diarias era la de realizar la solicitud de medicamentos necesarios para ese determinado día que se encontraban fuera del cuadro básico, los cuales eran subrogados a una farmacia que se encontraba localizada a una distancia muy corta del hospital. Caminé unos pasos y pedí una entrevista con el gerente de dicha farmacia, a quien le dije lo que andaba buscando para mi Hospital Ayala del IMSS. Me comentó que no los tenía en existencia porque nunca nadie los había solicitado, pero que sin duda si los pedía yo en la receta de subrogación podría conseguirlos. Esa prueba burocrática estaba ya superada, tenía los elementos y simplemente seguiría el proceso de su mezcla como lo describía la literatura.

Pero tenía otro gran reto: necesitaba saber canalizar una vena central para administrar la hiperalimentación intravenosa. La solución a ese obstáculo lo tenía como sucedió con la farmacia, cercana a mí. En el hospital cursaba su residencia de segundo año el Dr. Alfonso Arcos, quien había iniciado en el hospital la práctica del cateterismo venoso central por el abordaje percutáneo de la vena subclavia. Sus enseñanzas, tutelaje y la práctica deliberada me permitieron adquirir experiencia en dicha técnica y el regreso de Alfonso a su Veracruz querido después de terminar la especialidad me heredó la oportunidad espectacular que me abriría las puertas de todos los hospitales de Guadalajara a donde yo era llamado, inicialmente cuando era imposible cateterizar una vena periférica a los enfermos y posteriormente para aplicar hiperalimentación intravenosa a pacientes graves.

Todo esto sucedía mientras yo rotaba por cirugía de tórax y cardiovascular con el Dr. Juan López y López, un extraordinario cirujano que se había formado en los Estados Unidos y quien era por todos reconocido como “El Maestro López y López”. Era, además, un extraordinario ser humano, muy apasionado en la atención de sus pacientes.

Compartir el quirófano con él era toda una lección; no sólo aprendías de cirugía, sino que

también disciplina, colegialidad, comunicación asertiva y humanismo. El maestro era extraordinario platicando todas sus experiencias en una forma muy simpática y única.

Trascurría el tiempo y en los espacios que tenía con él platicaba lo que intentaba hacer con el método de la hiperalimentación intravenosa y mostró mucho interés en ello. Y me dijo “eso tenemos que documentarlo”. Cuando tengas tu primer caso avísame para tomarte las fotos.

El Maestro Juan López y López formó en mí el hábito de la documentación fotográfica. En el quirófano, la enfermera instrumentista tenía que disponer de diversos pares de guantes, listos para cuando él requiriera las fotografías de sus casos clínicos. Al salir del quirófano, personalmente tecleaba su nota quirúrgica para su archivo personal, de tal forma que llevaba un registro personal de todas y cada una de sus cirugías. Su vigilancia del posoperatorio era impresionante. Ante situaciones de urgencia, cuando se requería su experiencia, no dudábamos en llamarle, sabíamos que inmediatamente acudiría, sin importar la hora o el día. Para él no había distinción entre medicina privada o pública, trataba al enfermo en forma similar. El maestro Juan nunca tuvo como objetivo capitalizar económicamente su sabiduría. Vivió modestamente. Nunca se cansó de hablar fuerte ante quien fuera para proteger los intereses de sus pacientes. La gratitud y el afecto dominaba siempre el escenario de sus relaciones con el paciente, quien era siempre el centro de su atención y, sin duda, su ejemplo influyó en mi formación y desarrollo profesional (*Figura 1*).

Ahora solo faltaba el reto más importante, el paciente “complicado” en el cual pudiese aplicar la Hiperalimentación intravenosa.

Guadalupe fue el histórico paciente que llegó a mi hospital procedente del interior del estado después de haber sido sometido a una cirugía por obstrucción intestinal, para lo cual se había realizado una resección intestinal, pero la anastomosis se había “fistulizado”, motivo por el cual era enviado al tercer nivel de atención. Este paciente de acuerdo con la literatura era el indicado para aplicar la hiperalimentación intravenosa y lograr, con base en lo reportado, un cierre “espontáneo” de la fístula en alrededor de 80% de los casos.



**Figura 1:** Dr. Juan López y López.



**Figura 2:** Dr. Humberto Arenas atendiendo al primer paciente con hiperalimentación intravenosa.

En el piso 2 de mi Hospital Ayala teníamos una sala de terapia intermedia y ahí hospitalicé a Guadalupe. Revisé su herida abierta en el abdomen por donde drenaba abundante cantidad de material intestinal y entonces coloqué en el interior de ésta una sonda de Pezer, la cual conecté a la succión de pared para aspirar y cuantificar el gasto diario para hacer la correcta reposición de líquidos y electrolitos. Perdía una cantidad aproximada de dos litros por

día. Posteriormente canalicé la vena subclavia derecha y verifiqué su posición adecuada con una radiografía simple de tórax y coloqué un apósito hermético para evitar desplazamientos e infección y cada tercer día hacía el cambio de apósito personalmente. Diariamente hacía mi pedido a la farmacia subrogada; ahora era el momento de mezclar diariamente los componentes al Fre-amine practicando una técnica aséptica y aplicar el Intralipid dos veces por semana, adaptando el goteo a los requerimientos que había calculado. El Maestro Juan estaba listo con su cámara para tomar las fotos iniciales que luego me daba en transparencias y así documentaría su evolución (*Figura 2*).

Las enfermeras de la sala, Julia y Cristina fueron mi primer apoyo en cuidar al paciente y además monitorizar día tras día su respuesta a la hiperalimentación intravenosa. El estado de Guadalupe empezó a mejorar, su herida empezó a formar una amplia zona de granulación y yo feliz esperando el cierre espontáneo de la fístula. Pero pasaron las semanas y empecé a notar en la curación de la herida dos orificios con mucosa intestinal que cada día se hacían más prominentes, se habían convertido en lo que la literatura llamaba “fístula de bordes evertidos” y eso requería una reoperación para su cierre quirúrgico. Ahora sí tenía un gran problema, era R1 y no tenía idea de cómo abordar quirúrgicamente un paciente así. Las condiciones del paciente ya eran adecuadas para la cirugía, así que aprendí a “solicitar ayuda” a quien consideré en el servicio era el cirujano más hábil e intrépido que había llegado de la ciudad de México, del Centro Médico Nacional, sin duda el lugar más reconocido en el IMSS a nivel nacional. Le presenté el caso al Dr. Carlos López Lizárraga, quien aceptó el reto y me dio instrucciones para la programación quirúrgica y me invitó de “ayudante” para la cirugía. Obviamente sabía que sólo me dejarían aspirar, secar sangre, cortar suturas y separar tejidos, pero vaya oportunidad de aprendizaje y lo que me depararía el destino (*Figura 3*).

Llegó el día de la cirugía y a Guadalupe se le anestesió con el método de moda de esa época, la llamada “neuro-lepto anestesia”. El abordaje de la cavidad abdominal fue extremadamente complejo dada la gran cantidad de adherencias y el Dr. López Lizárraga me decía durante la ci-

rugía “qué prueba tan difícil me has puesto con este paciente”; “yo creo que no le va a ir muy bien” en el posoperatorio. Pero no se rindió y después de varias horas de cirugía finalmente logró extirpar la zona de intestino fistulizada y realizó una nueva anastomosis manualmente con la seda que disponíamos hace 50 años y los residentes de mayor jerarquía se encargaron del cierre de la cavidad abdominal con su habitual “Penrose”.

El paciente pasó a recuperación y regresó a su cama en terapia intermedia donde continuaría bajo mi estrecha vigilancia con Hiperalimentación intravenosa. Pasaron los días y Guadalupe empezó lentamente su proceso de recuperación, diariamente realizaba sus “curaciones”, vigilaba sus signos y observaba las características del líquido que drenaba por el Penrose. A los varios días detecté a la auscultación movimientos intestinales, empezó a canalizar gases y a movilizarse fuera de cama y entonces retiré su sonda nasogástrica. El íleo paralítico había pasado. Empezó a tener tránsito intestinal e indiqué “líquidos claros” los cuales fueron tolerados y progresivamente incrementé su alimentación oral y dos semanas después retiraba la Hiperalimentación.

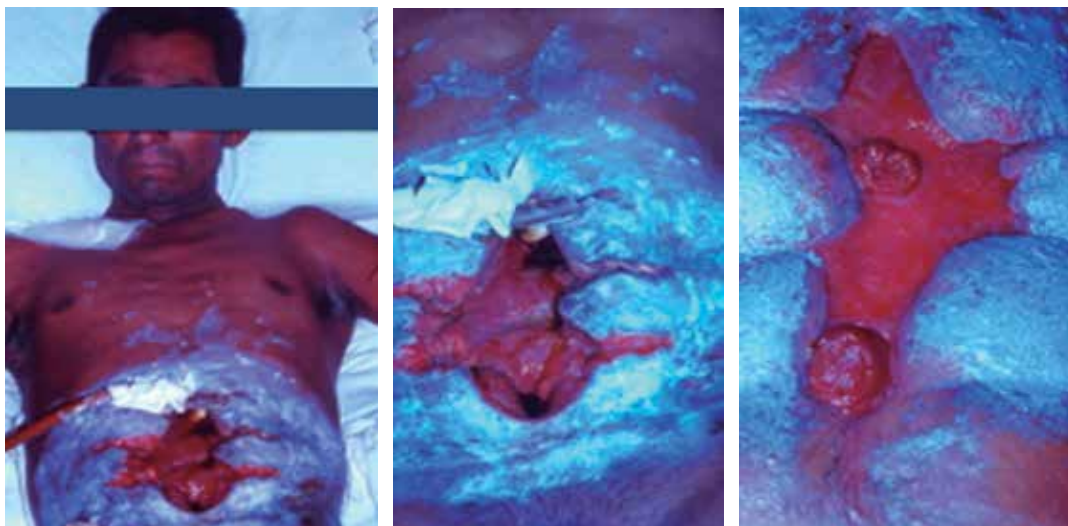
Guadalupe se recuperó, lo dimos de alta y lo citamos a la consulta externa. Obviamente el Maestro Juan estaba listo con su cámara para

la foto del resultado final. El primer caso de rescate con la combinación Hiperalimentación Intravenosa y Cirugía había sido exitosa. Para mí, el caso de Guadalupe fue fundamental en mi desarrollo profesional y personal porque me permitió valorar lo significativo que puede ser la acción de un equipo de profesionales de la salud en la vida de un paciente y especialmente con el apoyo de la Hiperalimentación Intravenosa (Figura 4).

## DISCUSIÓN

Hace 51 años innovamos la atención del paciente quirúrgico con un evento adverso de alta morbilidad, mortalidad y costo de atención como son las fístulas posoperatorias del intestino delgado de alto gasto, demostrando el efecto de la hiperalimentación intravenosa especialmente en el proceso de la cicatrización y la recuperación del óptimo estado nutricional para lograr el rescate quirúrgico del paciente.

Infortunadamente en el siglo XXI muchos pacientes son manejados con estrategia de abdomen abierto por tiempo prolongado y además es utilizada la terapia de presión negativa de la cual hay evidencia que demuestra puede ser un factor para el desarrollo de fístulas entero-atmosféricas que se han convertido en un problema emergente.<sup>2</sup>



**Figura 3:** Paciente a su ingreso con abdomen abierto y las fístulas de borde evertido que requerían un abordaje quirúrgico.



**Figura 4:** El resultado final de la hiperalimentación intravenosa y la cirugía.

Sin duda debo subrayar que para lograr el resultado final y demostrar el valor para el paciente de la combinación de fortaleza nutricional y óptima cirugía fue fundamental la colaboración de colegas y enfermeras, así como tener la humildad de solicitar ayuda al cirujano más competente para realizar un procedimiento quirúrgico complejo.<sup>3</sup> Un profesional de la salud seguro no es aquél quien es más competente en una destreza. Si no aquél que es más astuto y honesto en reconocer sus propios límites de competencias y habilidades. Aquél que tiene el valor suficiente para solicitar ayuda y está comprometido para aprender más allá de su límite.<sup>4</sup>

Hoy, en el siglo XXI, los sistemas de salud carecen fundamentalmente de la falta de colaboración, coordinación, recursos y especialmente de unidades de práctica integrada en Falla Intestinal que logren contener los gastos catastróficos que se derivan de la atención de este tipo de pacientes con resultados medios e insatisfacción de pacientes y familias desprotegidas ante un evento adverso de esta naturaleza.

Por otro lado, mi mentor el Dr. López y López me contagió el hábito de la documentación de los casos clínicos y el resultado final. El mentor quirúrgico del siglo XXI debe poseer

los cuatro estilos de mentoría que requiere un residente de cirugía en formación: animador, tutor, *coach* y patrocinador.<sup>5</sup> Hoy contamos con toda la tecnología como es el registro electrónico de datos y la capacidad de documentar con un celular los procedimientos quirúrgicos, pero no hemos sido capaces de tener datos duros de este evento quirúrgico que parece ser de alta prevalencia. Un estudio de cohorte realizado por nuestro equipo quirúrgico en 2018 demostró que en 45 hospitales de nuestro país encontramos en el día de cohorte 95 casos registrados. Los resultados del "Fístula Day" fueron una mortalidad de 15% al terminar los 60 días de seguimiento. Además, 48% de los pacientes examinados presentó signos de fuga anastomótica en los primeros cinco días de posoperatorio y en el seguimiento de esos casos 34% de los pacientes que sobrevivieron aún seguían hospitalizados.<sup>6</sup>

## CONCLUSIONES

La pandemia de COVID nos dejó lecciones que no hemos aprendido: es necesario en nuestros sistemas de salud un cambio cultural, que dé valor a la atención de nuestros pacientes, mejorando sus resultados con menor costo, innovando especialmente a través de nuestra actitud cambiando viejas ideas por nuevas y defendiendo los derechos de los pacientes y de los profesionales de la salud que los atienden.<sup>7,8</sup>

## REFERENCIAS

1. Arenas-Márquez H, Correia MITD, García-Morales JF, Anaya-Prado R, Vergara-Gómez A, Garnica-Jiménez JL. El Día de la Fístula. Sobre las prácticas nutricionales en el tratamiento y resolución de las fístulas gastrointestinales. *RCAN Rev Cubana Aliment Nutr.* 2022; 32: S1-S94.
2. Coccolini F, Ceresoli M, Kluger Y, Kirkpatrick A, Montori G, Salvetti F, et al. Open abdomen and entero-atmospheric fistulae: an interim analysis from the International Register of Open Abdomen (IROA). *Injury.* 2019; 50: 160e6. doi: 10.1016/j.injury.2018.09.040.
3. Reynolds CW, Shen MR, Englesbe MJ, Kwakye G. Humility: a revised definition and techniques for integration into surgical education. *J Am Coll Surg.* 2023; 236: 1261-1264. doi: 10.1097/XCS.0000000000000640.
4. Thirunavukkarasu P. Do more requirements make a better surgeon? External vs internal motivators: against

- increasing requirements. Bull Am Coll Surg. 2011; 96: 50-51.
5. Koti S, Xie J, Maya Ch, Vihas P. Surgical mentorship for next generation is changing. Bull Am Coll Surg. 2024.
  6. Márquez HA, Turcios-Correia MI, García JF, Prado RA, Vergara A, Garnica JL, et al. Outcomes of gastrointestinal fistulas: Results from a multi-continent, multi-national, multi-center cohort. medRxiv. 2021. Disponible en: <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2021.09.23.21262745v1>
  7. Arenas H. Qué significado tiene para mí la COVID. Distribuna viva. 2021; 1: 3-4.
  8. Bisgaard EK, Moore MK, Stadel KM, Champan CY, Sanapoori SH, Lobova VA, et al. Defining the culture of surgery. J Am Coll Surg. 2023; 237: 280-290. doi:10.1097/XCS.0000000000000706.

**Correspondencia:**

**Dr. Humberto Arenas Márquez**

**E-mail:** [unidaddefallaintestinal@gmail.com](mailto:unidaddefallaintestinal@gmail.com)

# Políticas Disrupción Cero 2026 de la Asociación Mexicana de Cirugía General, A.C. (PDC2026): guía de buenas prácticas para una colecistectomía sin disrupción biliovascular

*Zero Disruption Policies 2026 of the Mexican Association of General Surgery (PDC2026): A best practice guideline for cholecystectomy without biliovascular disruption*

Marco Antonio Loera-Torres,\* María Eugenia Ordóñez-Gutiérrez,\* José Luis Beristain-Hernández,\* Eduardo Moreno-Paquentín,\* Oscar Chapa-Azuela,\* Vanessa Ortiz-Higareda,\* Héctor Noyola-Villalobos,\* Ricardo Martínez-Abundis,\* Karina Sánchez-Reyes,\* Elena López-Gavito,\* David Velázquez-Fernández\*

**Palabras clave:**  
colecistectomía laparoscópica, complicaciones intraoperatorias, seguridad del paciente, conductos biliares, guía de práctica clínica.

**Keywords:**  
cholecystectomy, laparoscopic, intraoperative complications, patient safety, bile ducts, practice guideline.

\* Grupo Disrupción Cero, Asociación Mexicana de Cirugía General, A.C. Ciudad de México, México.

Recibido: 04/02/2026  
Aceptado: 30/04/2026



## RESUMEN

Las Políticas Disrupción Cero 2026 (PDC2026) de la Asociación Mexicana de Cirugía General proponen una guía de buenas prácticas para reducir al mínimo la disrupción biliovascular durante la colecistectomía. La disrupción de la vía biliar es una de las complicaciones más graves de la cirugía abdominal, con impacto clínico, económico, emocional y médico-legal relevante. Su origen no se atribuye únicamente a impericia técnica, sino también a errores de percepción visual y cognitiva, especialmente en escenarios de inflamación, fibrosis, anatomía hostil, fatiga o estrés intraoperatorio. Las PDC2026 integran 10 principios axiomáticos y 22 directivas perioperatorias orientadas a transformar la colecistectomía en un proceso sistemático, reproducible, enseñable, auditable e interoperable. Se basa en la evidencia existente en la literatura internacional y en las guías de las organizaciones quirúrgicas más importantes del mundo. El eje técnico central es la obtención de la Visión Crítica de Seguridad y la adopción de procedimientos de rescate cuando ésta no puede lograrse. El modelo enfatiza la planeación preoperatoria, el consentimiento informado, la estratificación del riesgo con Nassar, la adopción universal de la clasificación intraoperatoria con Parkland, el uso obligatorio de la orientación B-SAFE y de la línea R4U, las pausas quirúrgicas estratégicas, la declaración verbal de hallazgos críticos, el uso seguro de

## ABSTRACT

*Zero Disruption Policy 2026 (PDC2026) of the Mexican Association of General Surgery, proposes a best-practice guideline aimed at minimizing biliovascular disruption during cholecystectomy. Bile duct disruption is one of the most severe complications in abdominal surgery, with significant clinical, economic, emotional, and medical-legal implications. Its occurrence is not attributable solely to technical inexperience, but also to errors in visual perception and cognitive processing, particularly in scenarios involving inflammation, fibrosis, hostile anatomy, fatigue, or intraoperative stress. PDC2026 integrates 10 axiomatic principles and 22 perioperative directives, designed to transform cholecystectomy into a systematic, reproducible, teachable, auditable, and interoperable process. It is grounded in the existing evidence from the international literature and in guidelines issued by the world's leading surgical organizations. Its central technical axis is the achievement of the Critical View of Safety (CVS) and the adoption of bailout procedures when it cannot be safely obtained. The model emphasizes preoperative planning, informed consent, risk stratification using the Nassar score, universal adoption of intraoperative grading with the Parkland classification, mandatory use of B-SAFE orientation and the R4U line, strategic surgical pauses, verbal declaration of critical findings, safe use of*

**Citar como:** Loera-Torres MA, Ordóñez-Gutiérrez ME, Beristain-Hernández JL, Moreno-Paquentín E, Chapa-Azuela O, Ortiz-Higareda V et al. Políticas Disrupción Cero 2026 de la Asociación Mexicana de Cirugía General, A.C. (PDC2026): guía de buenas prácticas para una colecistectomía sin disrupción biliovascular. *Cir Gen.* 2026; 48 (2): 112-133. <https://dx.doi.org/10.35366/123467>

energía, la imagen intraoperatoria selectiva y la incorporación complementaria de tecnologías emergentes para la verificación, entrenamiento y auditoría. También reconoce el bienestar físico y mental del equipo quirúrgico como un componente activo de seguridad. Finalmente, propone el Registro Estructurado Mínimo Interoperable (REMI) para documentar las variables esenciales del procedimiento quirúrgico y facilitar la continuidad asistencial, auditoría e investigación. En síntesis, las PDC2026 constituyen un sistema integral de seguridad quirúrgica cuyo objetivo es evitar la improvisación y priorizar la vida del paciente sobre la resolución forzada del problema quirúrgico.

*energy devices, selective intraoperative imaging, and the complementary incorporation of emerging technologies for verification, training, and audit. It also recognizes the physical and mental well-being of the surgical team as an active component of patient safety. Finally, it proposes the Minimum Interoperable Structured Record (MISR) to document the essential variables of the surgical procedure and facilitate continuity of care, audit, and research. In summary, the PDC2026 constitutes a comprehensive surgical safety system whose objective is to prevent improvisation and prioritize the patient's life over the forced resolution of the surgical problem.*

#### Abreviaturas:

AAST = American Association for the Surgery of Trauma  
 AESP 4 = Acción Esencial para la Seguridad del Paciente 4  
 ASA = American Society of Anesthesiologist  
 AUROC = área bajo la curva ROC  
 BL = *blended learning*  
 CIO = colangiografía intraoperatoria  
 CLC = comunicación de bucle cerrado  
 CPRE = colangiopancreatografía retrógrada endoscópica  
 CSL = colecistectomía subtotal laparoscópica  
 CT = colecistectomía total  
 CVS = *Critical View of Safety* (Visión Crítica de Seguridad)  
 DM = diferencia de medias  
 DVB = disrupción de la vía biliar  
 EAES = *European Association for Endoscopic Surgery*  
 GOALS = *Global Assessment of Laparoscopic Skills*  
 HPB = Hepato-Pancreato-Biliar  
 IA = inteligencia artificial  
 ICG = verde de indocianina  
 JAMA = *Journal of the American Medical Association*  
 MISP = Metas Internacionales de Seguridad del Paciente  
 NIR-C = colangiografía de infrarrojo cercano  
 NSQIP = *National Surgical Quality Improvement Program*  
 OSATS = *Objective Structured Assessment of Technical Skills*  
 PDC2026 = Políticas Disrupción Cero 2026  
 RA = realidad aumentada  
 REMI = Registro Estructurado Mínimo Interoperable  
 RV = realidad virtual  
 SAGES = *The Society of American Gastrointestinal and Endoscopic Surgeons*  
 SSC = *Surgical Safety Checklist* (Lista de Verificación de Seguridad Quirúrgica)  
 SURPASS = *SURgical PATient Safety System*  
 UCI = Unidad de Cuidados Intensivos  
 UIO = ultrasonido intraoperatorio  
 WSES = World Society of Emergency Surgery  
 XR = realidad extendida

## INTRODUCCIÓN

La disrupción de la vía biliar (DVB) durante una colecistectomía es una de las complicaciones quirúrgicas más graves y devastadoras de la cirugía abdominal. Se puede definir como

la solución de continuidad u obstrucción por causa mecánica, térmica o isquémica de la vía biliar extrahepática producida durante una colecistectomía que puede involucrar a conducto hepático común, colédoco, conductos hepáticos derecho e izquierdo, confluencia y ramas segmentarias.<sup>1</sup>

Su incidencia se estima clásicamente entre 0.3 y 0.7% de todas las colecistectomías laparoscópicas realizadas a nivel mundial, sin embargo, existe evidencia sólida de un subregistro debido a que los datos provienen de centros individuales o ensayos controlados que no capturan todos los eventos, en particular las disrupciones detectadas tardíamente, las disrupciones menores manejadas localmente sin documentación y las que no llegan a centros de referencia. El estudio GallRiks identificó una incidencia acumulada de DVB de 1.5%. Este dato es especialmente significativo porque proviene de un registro nacional prospectivo, no de series seleccionadas. Un análisis posterior de Tornqvist y colaboradores sobre 50,041 pacientes del mismo registro confirmó una incidencia de 1.46%. Estos hallazgos sugieren que la incidencia real puede ser tres a cinco veces mayor que la reportada en ensayos y series de centros de referencia.<sup>2,3</sup>

Por otro lado, una proporción importante de las DVB no se detecta en el transoperatorio. Según la literatura, menos de la mitad de las DVB se detectan durante la cirugía, el resto se detectan de forma tardía, lo que trae consecuencias graves al paciente.<sup>4,5</sup>

Existen factores institucionales y culturales que perpetúan el subregistro. La ausencia global de sistemas de notificación obligatoria de complicaciones quirúrgicas hace que las DVB queden registradas sólo si el cirujano o la institu-

ción lo reportan voluntariamente. Por otro lado, deben considerarse el miedo a consecuencias legales, el estigma del error y el impacto psicológico sobre el cirujano como factores que contribuyen a la subnotificación activa o pasiva de eventos adversos, lo que, dada la enorme frecuencia del procedimiento, representa miles de pacientes afectados cada año.

Desde la perspectiva del impacto al cirujano, la DVB es igualmente devastadora. Una DVB puede ocasionar *burnout*, ansiedad o depresión en el cirujano que la experimenta, perpetuando un ciclo que puede deteriorar aún más la seguridad futura del paciente. La evidencia más reciente reconoce que la mayoría de las DVB no son consecuencia solamente de impericia técnica aislada, sino de errores de percepción visual y cognitiva que originan un error en la identificación del colédoco como conducto cístico (*classic misidentification error*). Esta confusión ocurre con mayor frecuencia en contextos de inflamación y fibrosis severa, anatomía hostil, fatiga quirúrgica y estrés intraoperatorio.

La prevención de la DVB exige, por tanto, un enfoque integral, sistemático y perioperatorio. Cuando la Visión Crítica de Seguridad (CVS, por sus siglas en inglés) no puede lograrse, la evidencia actual establece una jerarquía estructurada de procedimientos de rescate y rechaza de forma explícita continuar disecando en un campo de anatomía hostil. A estas estrategias técnicas se suman medidas complementarias como el uso juicioso de energía alejada del hilio vesicular, el uso de imagen intraoperatoria ante la duda anatómica (colangiografía, ultrasonido laparoscópico o fluorescencia con indocianina verde), la estratificación objetiva de dificultad mediante escalas validadas como Parkland o Nassar, la participación de un cirujano más experimentado ante la dificultad reconocida, la adopción de plataformas de inteligencia artificial para verificación de CVS y auditoría de video, y el reconocimiento del bienestar del cirujano como componente activo de la seguridad del paciente.

Las Políticas Disrupción Cero 2026 (PDC2026) de la Asociación Mexicana de Cirugía General constituyen un marco conceptual, técnico y operativo actualizado para la colecistectomía laparoscópica segura, diseña-

do para estandarizar la toma de decisiones, la ejecución quirúrgica y la conducta del equipo tratante en escenarios de complejidad variable. Su propósito central es disminuir la disrupción de la vía biliar y otras complicaciones mayores mediante la integración de directivas técnico-operativas, principios axiomáticos de seguridad, juicio intraoperatorio estructurado y criterios explícitos de progresión, detención, reconducción o conversión premeditados. Más que un listado de recomendaciones aisladas, las PDC2026 configuran un sistema de seguridad quirúrgica aplicado, centrado en la prevención del error cognitivo y técnico durante la disección hepatocística para aproximar a cero la posibilidad de una disrupción biliar o cualquier otro daño visceral durante una colecistectomía, sea abierta, laparoscópica o robótica.

Desde una perspectiva conceptual, las PDC2026 parten del reconocimiento de que la colecistectomía no es un procedimiento menor, sino una operación con riesgo potencialmente catastrófico cuando se pierde la orientación anatómica, se subestima la dificultad o se insiste en una acción intraoperatoria insegura. En la edición 2026, las PDC se reagruparon en dos secciones, con 10 principios axiomáticos y 22 directivas perioperatorias sustentadas en evidencia científica que, en el plano operativo, ordenan la conducta del cirujano, desde la planeación preoperatoria hasta la ejecución transoperatoria y el registro posoperatorio, promoviendo una práctica reproducible, enseñable, auditable e interoperable. Las PDC2026 son un sistema perioperatorio de seguridad dirigido a especialistas en cirugía general y residentes de especialidad que transforma la colecistectomía en un proceso planeado, protocolizado y medible.

## DEFINICIONES OPERATIVAS

Para efecto de las PDC2026, se partirá de las siguientes definiciones:

**Cultura de Seguridad del Paciente Quirúrgico:** movimiento global integrado por el conjunto de políticas institucionales, individuales y colectivas para generar acciones dirigidas a prevenir y reducir cuasifallas,

eventos adversos y eventos centinela en la práctica quirúrgica.

**Binomio Paciente-Cirujano (Binomio P-C):** unidad dual e indivisible de efectos compartidos integrada por paciente y cirujano o cirujana.

**Colecistectomía Segura:** colecistectomía que finaliza sin disrupción biliovascular ni otras complicaciones.

**Colecistectomía difícil:** colecistectomía realizada en un escenario inflamatorio que impide la obtención de Visión Crítica de Seguridad y que corresponde a la escala de Parkland 3 a 5 y que obliga a la realización de un procedimiento de rescate.

**Políticas Disrupción Cero (PDC2026):** es el conjunto de directivas institucionales de la Asociación Mexicana de Cirugía General, A.C., dirigidas a integrar una guía de buenas prácticas para lograr una colecistectomía con reducción de riesgo de disrupción biliovascular.

**Cruzada Internacional de Colecistectomía Segura:** es la estrategia operativa institucional, multifrente, etapificada y de supervisión permanente de la Asociación Mexicana de Cirugía General, A.C., para establecer una red latinoamericana de especialistas en cirugía general que realicen de manera coordinada acciones conjuntas de enseñanza y supervisión de las PDC2026, para alcanzar el objetivo maestro de abatir en 5 años la incidencia de disrupción biliar por colecistectomía en México, Centro y Sudamérica.

#### Metodología de investigación asistida por IA

Se realizó una revisión crítica y estructurada de la literatura científica orientada a identificar, analizar e integrar la evidencia disponible relacionada con los principios de seguridad, toma de decisiones intraoperatorias, prevención de disrupción de vía biliar, estrategias *bailout*, documentación quirúrgica y estandarización operativa en colecistectomía laparoscópica, con el propósito de sustentar las PDC2026. La estrategia de búsqueda combinó el uso de herramientas de inteligencia artificial aplicadas a investigación académica con verificación bibliográfica humana directa de cada artículo y redacción final del documento.

La selección de referencias, la interpretación crítica de la evidencia, la formulación

conceptual de las PDC2026, la elaboración de los “*prompts*”, la jerarquización de los contenidos y la aprobación final del texto del artículo fueron responsabilidad exclusiva de los autores. No se emplearon fuentes ni afirmaciones sin verificación documental en fuentes académicas identificables y trazables.

#### POLÍTICAS DISRUPCIÓN CERO 2026

Las PDC2026 se componen de 10 principios axiomáticos y 22 directivas divididas en dos secciones: 1) Institucionales (de auditoría, educación y vigilancia), y 2) técnico-operativas intraoperatorias. Se agrega también una lista de verificación completa para el perioperatorio de Colecistectomía Segura (*Figura 1*).

#### Principios axiomáticos

1. Preservar la vida y la seguridad del paciente como prioridad absoluta.
2. Resolver el problema quirúrgico sólo cuando ello pueda lograrse sin comprometer la seguridad o la vida del paciente; si intentar resolverlo pone en riesgo esa prioridad, se debe replantear la estrategia o abortar el procedimiento.
3. Procurar que las secuelas posoperatorias del paciente deriven de la enfermedad en sí y no de la intervención médico-quirúrgica.
4. La inflamación o el grado de fibrosis no justifican una disrupción de la vía biliar.
5. La colecistectomía debe ser un procedimiento con pasos sistematizados premeditados, no improvisados.
6. Un procedimiento de rescate es una decisión inteligente de seguridad, no una derrota técnica.
7. Persistir en un plano inseguro es un error, no una virtud.
8. La experiencia no sustituye al método.
9. La cultura de Colecistectomía Segura debe ser la misma para el abordaje laparoscópico, abierto o robótico. El abordaje cambia, la seguridad no.
10. Reconocer nuestros límites y pedir ayuda a un cirujano más experimentado ante escenarios quirúrgicos hostiles.

**FASE 1: PREOPERATORIO (antes de la inducción anestésica)**

**A. Verificación del quirófano y del paciente**

Identidad del paciente, procedimiento y sitio confirmados.

Funcionalidad de torre laparoscópica e insumos verificada.

Consentimiento firmado (incluye Nassar, drenajes, rescate).

**B. Verificación permanente de fatiga**

*Declaración verbal del cirujano principal y su ayudante:*

Horas de sueño en las últimas 24h: \_\_\_\_\_ (< 6 h **ALERTA**)

Nivel de fatiga física/mental (1-10): \_\_\_\_\_ (≥ 7 **ALERTA**)

¿Estrés agudo o burnout evidente?     Sí     No

**⚠ Si existe alerta de fatiga: solicitar asistencia, programar pausas intraoperatorias o diferir si no es urgente.**

**C. Estratificación preoperatoria: Nassar**

- Edad/Sexo: ≥ 40 años (+1) / masculino (+1)
- ASA: ASA 2 (+1) / ASA 3 (+2) / ASA 4-5 (+7)
- Diagnóstico: cólico (0) / lito (+1) / colecistitis (+4)
- Imagen: pared ≥ 3 mm (+2) / dilatación > 6mm (+1)
- Otros: CPRE (+1) / diferido (+1) / urgencia (+2)

**Puntaje total Nassar: [ \_\_\_\_\_ ]**

Bajo (0-1)     Intermedio (2-6)     Alto (≥ 7)

\* Anticipar mentalmente posibilidad de rescate en riesgo Alto.

**FASE 2: TRANSOPERATORIO (pausas quirúrgicas y decisiones)**

**D. Pausa de navegación anatómica segura**

*Al ingresar a cavidad e iniciar disección:*

Estructuras B-SAFE visualizadas.     Línea R4U identificada. Disección ANTERIOR

Uso de energía monopolar estrictamente EVITADO en hilio.

**E. Pausa "time-out" biliar: PARKLAND y toma de decisiones**

**ANTES de clipar o seccionar cualquier estructura, el cirujano declara en voz alta:**

**Grado 1-2:** Vesícula normal.     CVS lograda y DV ≥ 5 --> **Acción: proceder a colecistectomía total.**

**Grado 3:** Edema/Fibrosis severa.     CVS imposible --> **Detener disección. RESCATE: colecistectomía subtotal.**

**Grado 4:** Anatomía hostil.     CVS imposible --> **Detener disección. RESCATE: colecistostomía.**

**Grado 5:** Plastrón masivo.     CVS imposible --> **Abortar procedimiento. RESCATE: referir a HPB.**

\* Recordatorio PDC2026: evitar conversión a abierta de rutina; priorizar procedimientos de rescate.

**FASE 3: POSTOPERATORIO (antes de que el paciente abandone el quirófano)**

**F. Registro Estructurado Mínimo Interoperable - REMI**

**Diagnóstico Preop:** \_\_\_\_\_ (  Urgencia     Electiva )

**Estratificación final:** Nassar Pre: [ \_\_\_\_\_ ] | Parkland Intra: [ \_\_\_\_\_ ]

**Abordaje/Puertos:** \_\_\_\_\_ (  B-SAFE / R4U: (  Visible     No visible )

**Técnica:**  Colecistectomía total     Rescate subtotal (  Fenest     Reconstruct. )     Colecistostomía

**Visión Crítica (CVS):** (  Lograda     No lograda )    **Doublet View:** [ \_\_\_\_\_ ]

**Drenaje subhepático:** (  Sí     No )    ⚠ **Obligatorio si se realizó Subtotal o Colecistostomía.**

**Imagen intraop:**  No     ICG     UIO     CIO    **Foto/Video:**  Sí     **Patología:**  Sí

---

**Complicaciones intraop:** (  Ninguna     Sí: \_\_\_\_\_ )

**Diagnóstico postoperatorio y plan:** \_\_\_\_\_

**Figura 1:**

Lista de Verificación de Colecistectomía Segura (*Checklist* Disrupción Cero PDC2026-AMCG) AMCG = Asociación Mexicana de Cirugía General. ASA = American Society of Anesthesiologists (Sociedad Americana de Anestesiólogos). CIO = colangiografía intraoperatoria. CPRE = colangiopancreatografía retrógrada endoscópica. CVS = *Critical View of Safety* (Visión Crítica de Seguridad). DV = *doublet view*. HPB = Hepato-Pancreato-Biliar. ICG = verde de indocianina. PDC2026 = Políticas Disrupción Cero 2026. UIO = ultrasonido intraoperatorio.

Cirujano General 2026; 48 (2): 112-133

www.medigraphic.com/cirujanogeneral

## DIRECTIVAS DE LAS PDC2026

### Directivas institucionales de auditoría, vigilancia, educación médica continua y documentación clínica perioperatoria

1. Implementar un programa de verificación permanente del estado de fatiga del equipo quirúrgico antes de iniciar cada colecistectomía.
2. Implementar programas de educación continua con simulación quirúrgica en colecistectomía.
3. Implementar un programa piloto de uso de tecnologías emergentes (inteligencia artificial, realidad virtual o realidad aumentada) como apoyo intraoperatorio, de simulación quirúrgica y de auditoría en colecistectomía.
4. Incorporar en la nota preoperatoria y en el consentimiento informado la estimación de la dificultad quirúrgica preoperatoria medida con la escala de Nassar, así como los procedimientos de rescate posibles y la necesidad de drenajes.
5. Incorporar en la nota posoperatoria del expediente clínico el Registro Estructurado Mínimo Interoperable (REMI).
6. Implementar un sistema institucional de detección temprana, notificación oportuna, vigilancia, auditoría y Análisis de Causa Raíz de la disrupción de la vía biliar por colecistectomía.

### Directivas técnico-operativas intraoperatorias

7. Estimar la dificultad quirúrgica preoperatoria de colecistectomía con la escala de Nassar.
8. Verificar la funcionalidad del quirófano, equipos e insumos antes de iniciar una colecistectomía.
9. Estandarizar el abordaje de cuatro puertos en colecistectomía laparoscópica.
10. Realizar cada colecistectomía con un protocolo sistematizado de acciones premeditadas de acuerdo con el escenario intraoperatorio previsto.
11. Evaluar la dificultad intraoperatoria de la colecistectomía con la escala de Parkland.

12. Orientar la visualización anatómica intraoperatoria en colecistectomía con la nemotecnia B-SAFE y la línea R4U.
13. Realizar una disección cuidadosa y suave del triángulo hepatocístico.
14. Detener la disección del triángulo hepatocístico cuando la fibrosis o la inflamación del escudo de McElmoyle impidan el reconocimiento anatómico claro y la CVS sea imposible.
15. Declarar en voz alta al equipo quirúrgico el grado de Parkland, el estado de la CVS y el puntaje de doble vista antes de clipar o seccionar cualquier estructura.
16. Realizar colecistectomía total cuando se logra la CVS con Parkland 1-2 y Doublet View  $\geq 5$ .
17. Realizar una estrategia de rescate cuando no se logra la CVS, con Parkland 3 a 5 y Doublet View  $\leq 4$ .
18. Realizar pausas quirúrgicas en los 5 puntos críticos de inflexión de la colecistectomía.
19. Emplear selectivamente los estudios de imagen intraoperatoria disponibles como apoyo a la identificación anatómica en colecistectomía.
20. Colocar drenaje subhepático cuando se realiza una colecistectomía subtotal o colecistostomía.
21. Evitar la conversión a cirugía abierta de rutina cuando no se logra la CVS; en su lugar, realizar un procedimiento de rescate laparoscópico.
23. Evitar el uso de energía monopolar en la esqueletización del conducto cístico y la arteria cística.

## DISCUSIÓN BASADA EN EVIDENCIAS DE LAS DIRECTIVAS PDC2026

**Directiva 1:** implementar un programa de verificación permanente del estado de fatiga del equipo quirúrgico antes de iniciar cada colecistectomía.

**Discusión:** la fatiga y el *burnout* son problemas silenciosos frecuentemente subestimados en el personal quirúrgico. La evidencia señala que duplican el riesgo de cometer errores médicos en la atención de pacientes.

Un metaanálisis de 14 estudios que incluyó 27,248 cirujanos demostró que el *burnout* se

asocia con un riesgo significativamente mayor de errores médicos (razón de momios [OR] 2.51; intervalo de confianza del 95% [IC95%]: 1.68-3.72).<sup>6</sup> Por otro lado, la fatiga incrementa un punto en las escalas de agotamiento emocional o despersonalización. La probabilidad de ocurrencia de un error médico aumenta de 3 a 10%.<sup>7</sup>

El *burnout* tiene un impacto importante también en el profesionalismo. En cirujanos con *burnout* se incrementa el riesgo de pérdida del control emocional, demandas por mala práctica y disminución de la empatía.<sup>6</sup> Los residentes de cirugía general y los cirujanos con menos de cinco años de graduados pueden presentar *burnout* y bajo rendimiento profesional con mayor frecuencia que los más antiguos. Una revisión sistemática de 134 estudios encontró un deterioro en el desempeño quirúrgico asociado a fatiga de los cirujanos al operar casos reales y aun en simulación.<sup>8</sup>

En otro estudio, en el que se evaluó la privación de sueño en personal quirúrgico, se encontró que reducir el sueño de siete horas a sólo cinco horas no incrementó la incidencia de errores técnicos durante los procedimientos del día siguiente, pero sí afectó negativamente las habilidades no técnicas (juicio clínico, toma de decisiones, estado de ánimo, habilidades de comunicación y de trabajo en equipo) y prolongó el tiempo quirúrgico, lo que sugiere que los cirujanos compensan la falta de sueño adoptando un ritmo de trabajo más lento.<sup>9</sup> Otro estudio advierte una mayor incidencia de complicaciones quirúrgicas cuando los médicos durmieron menos de seis horas. En otro estudio, la coexistencia de *burnout*, fatiga y privación de sueño se asoció a la ocurrencia de errores médicos en el 20% del personal residente y cerca del 10% en médicos especialistas.<sup>10</sup>

Para mitigar el efecto del *burnout*, fatiga y privación de sueño, algunas instituciones han adoptado estrategias como la reorganización de los equipos quirúrgicos con base en su nivel de fatiga para hacerlos más eficientes y reducir riesgos, el uso de pausas intraoperatorias programadas y no programadas, y el fomento de la autoconciencia sobre la fatiga durante la cirugía.<sup>11</sup> A nivel institucional, las organizaciones de salud deben diseñar horarios de guardia y

políticas que equilibren la necesidad asistencial con el descanso adecuado de los profesionales de la salud.<sup>12</sup> De acuerdo con el Programa de Recuperación Quirúrgica Mejorada de la Asociación Mexicana de Cirugía General, no se recomienda realizar colecistectomías de manera electiva durante el turno nocturno. Sin embargo, sí se puede llevar a cabo una colecistectomía de urgencia en la noche, siempre y cuando el hospital cuente con todos los recursos médicos y de infraestructura necesarios para garantizar que el procedimiento se realice de forma segura.<sup>13</sup>

**Directiva 2:** implementar programas de educación continua con simulación quirúrgica en colecistectomía.

**Discusión:** la simulación quirúrgica mejora de forma significativa las habilidades técnicas de residentes y especialistas en colecistectomía laparoscópica. Múltiples estudios demuestran mejoría en la transferencia de las habilidades de la simulación al quirófano, reducción del tiempo operatorio, disminución de errores y mejoría en las puntuaciones de evaluación.<sup>14-17</sup>

Los cirujanos que alcanzan mayores competencias mediante los ejercicios de simulación antes de operar en pacientes reales, obtienen mayores puntajes en las escalas de evaluación y cometen menos errores en el quirófano en comparación con quienes no reciben entrenamiento simulado.<sup>18</sup> Un metaanálisis de 219 estudios con 7,138 residentes demostró que el grupo expuesto a simulación tuvo mayor confianza y mejores habilidades en el quirófano en cirugías reales que los que comenzaron en cirugías reales sin simulación.<sup>19</sup> Un ensayo multicéntrico aleatorizado publicado en 2025 demostró que residentes de primer año que completaron seis semanas de entrenamiento en habilidades básicas laparoscópicas mejoraron significativamente su desempeño intraoperatorio durante colecistectomías, con una mediana de mejoría en el puntaje GOALS (*Global Assessment of Laparoscopic Skills*) de 8.5 puntos frente a dos puntos en el grupo control ( $p = 0.013$ ).<sup>15</sup>

En un estudio, la simulación redujo significativamente el tiempo quirúrgico en los grupos que hicieron simulación, reduciendo hasta 40 minutos en el grupo con simulación

contra 63.4 minutos en el grupo control ( $p = 0.012$ ).<sup>14,16</sup>

También mejora la eficiencia de movimientos. En un estudio, se observó una reducción en el número total de movimientos para realizar una colecistectomía laparoscópica (de 839 a 475) y en la longitud total de trayectorias (de 1,775 a 955 cm),<sup>17</sup> mejorando las escalas GOALS y OSATS (*Objective Structured Assessment of Technical Skills*) ( $p < 0.05$ ).<sup>17,20</sup>

Por otro lado, la simulación con realidad virtual acorta la curva de aprendizaje y permite alcanzar niveles de desempeño equivalentes a los de cirujanos expertos. En un estudio, el grupo de realidad virtual completó las colecistectomías en 2,165 segundos, mientras que el grupo control lo hizo en 4,590 segundos ( $p = 0.038$ ).<sup>21</sup> Si se combina realidad virtual y cajas de entrenamiento, el puntaje GOALS puede mejorar + 2.84 puntos ( $p < 0.001$ ), con una reducción del tiempo operatorio.<sup>16</sup>

**Directiva 3:** implementar un programa piloto de uso de tecnologías emergentes (inteligencia artificial, realidad virtual o realidad aumentada) como apoyo intraoperatorio de simulación quirúrgica y de auditoría en colecistectomía.

**Discusión:** la inteligencia artificial (IA), la realidad aumentada (RA) y la realidad virtual (RV) mejoran de forma significativa las habilidades técnicas en colecistectomía laparoscópica, optimizando el desempeño quirúrgico, reduciendo complicaciones y mejorando la identificación de estructuras anatómicas críticas, lo que conlleva mejores resultados quirúrgicos y más seguridad para el paciente.

Un estudio clínico controlado aleatorizado multicéntrico, demostró que un programa de entrenamiento asistido por IA mejora significativamente el desempeño de cirujanos jóvenes en colecistectomía laparoscópica. El grupo expuesto a IA mejoró las puntuaciones del *Laparoscopic Cholecystectomy Rating Form* de 31 a 40 ( $p = 0.008$ ), superando al grupo de autoaprendizaje (40 y 38, respectivamente;  $p = 0.032$ ). Asimismo, el grupo con IA aumentó la capacidad para lograr una CVS del 11 al 78% ( $p = 0.021$ ).<sup>22</sup>

Tiene utilidad también en el apoyo intraoperatorio para la toma de decisiones. El algoritmo *GoNoGoNet* identifica zonas seguras (“Go”) y zonas peligrosas (“No-Go”) en la disección del

hepatocístico.<sup>23</sup> Otro estudio demostró que la IA facilitó lograr CVS del 39.2% en los tres meses previos al entrenamiento con IA, y al 69.2% en los últimos tres meses ( $p < 0.001$ ).<sup>24</sup> Por otro lado, un metaanálisis publicado en 2025 sobre realidad extendida (XR) en colecistectomía laparoscópica demostró mejoría en las puntuaciones globales OSATS con diferencia de medias (DM) 2.07 (IC95%: 0.34-3.80), GOALS con diferencia de medias (DM) 1.53 (IC95%: 0.48-2.57), OSATS específico por tarea con DM 7.71 (IC95%: 3.39-12.02) y GOALS con DM 1.04 (IC95%: 0.25-1.83).<sup>25</sup>

Un estudio controlado aleatorizado comparó el entrenamiento con RV frente al aprendizaje combinado (*blended learning*) de bajo costo en estudiantes de medicina sin experiencia laparoscópica. El grupo RV completó la colecistectomía laparoscópica con mayor rapidez y con mayor frecuencia dentro del límite de 80 minutos, en comparación con *blended learning* (BL) (45 vs. 21%;  $p = 0.02$ ).<sup>21</sup>

De la misma manera, el uso experimental de telestración con realidad aumentada, *Holo-Pointer*, y colangiografía de infrarrojo cercano (NIR-C) con navegación multimodal mejoran significativamente el tiempo total de entrenamiento, el tiempo operatorio y la DVB.<sup>26-28</sup>

Una revisión sistemática de Cochrane de ocho ensayos con 109 residentes quirúrgicos demostró que el entrenamiento con realidad virtual reduce el tiempo operatorio en 10 minutos y mejora el desempeño operatorio en residentes con experiencia laparoscópica limitada, en comparación con no realizar entrenamiento suplementario o con caja de entrenamiento convencional.<sup>29</sup>

Se requieren estudios prospectivos a gran escala para validar el impacto de estas herramientas sobre la seguridad del paciente y los resultados clínicos en colecistectomía laparoscópica.

**Directivas 4 y 5:** incorporar en la nota preoperatoria y en el consentimiento informado la estimación de la dificultad quirúrgica preoperatoria medida con la escala de Nassar, así como los procedimientos de rescate posibles y la necesidad de drenajes. Incorporar en la nota posoperatoria del expediente clínico el Registro Estructurado Mínimo Interoperable (REMI).

**Discusión:** el llenado correcto y detallado del consentimiento informado y la nota po-

soperatoria es fundamental para garantizar la buena práctica quirúrgica y proporcionar seguridad jurídica. Ambos documentos constituyen evidencia médico-legal esencial, facilitan la continuidad de la atención, reducen el riesgo de demandas por mala práctica y demuestran el cumplimiento de las obligaciones éticas y legales del cirujano.

El consentimiento informado es la expresión práctica del principio bioético de respeto a la autonomía del paciente y su derecho a la autodeterminación, así como del derecho legal a la integridad corporal.<sup>30</sup> Representa un proceso de comunicación activa entre el profesional de la salud y el paciente, orientado a proveer la información necesaria para que este pueda tomar decisiones libres e informadas sobre su atención médica.<sup>31,32</sup> Es muy importante que el consentimiento describa los riesgos, beneficios y alternativas antes de la firma del paciente, por lo que incluir el puntaje de la escala de Nassar hace que el paciente esté consciente del riesgo (bajo, intermedio o alto) inherente a su enfermedad y de la posible necesidad de realizar un procedimiento de rescate. Omitir la advertencia sobre los riesgos inherentes a la cirugía le quita al paciente la posibilidad de tomar decisiones verdaderamente informadas.<sup>32</sup>

Por otro lado, de acuerdo con la NOM-004-SSA3-2012, la nota posoperatoria es otro de los documentos más importantes, y muchas veces incompleto o con texto inexacto y poco descriptivo. Los problemas de documentación médica representan entre el 10 y el 20% de las demandas por mala práctica. Una descripción inexacta, incompleta, o descripciones genéricas de "copiar y pegar" debilitan la defensa del médico ante cualquier eventualidad.<sup>33</sup> Por esta razón, las PDC2026 incorporan el Registro Estructurado Mínimo Interoperable o REMI como parte de la nota posoperatoria, con los datos elementales para describir el procedimiento y hacer posible la interoperabilidad entre centros hospitalarios y médicos.

#### REMI – Registro Estructurado Mínimo Interoperable para colecistectomía

- Diagnóstico preoperatorio
- Nassar preoperatorio
- Urgencia o Electiva

- Abordaje realizado
- Número de puertos
- B-SAFE / línea R4U visible / no visible
- Visión Crítica de Seguridad: lograda / no lograda
- Puntos de la imagen de doble vista (*doublet view*)
- Parkland intraoperatorio después de disección
- Métodos auxiliares de imagen intraoperatorios utilizados
- Técnica realizada: colecistectomía total (CT) o rescate
- Procedimiento de rescate: colecistectomía subtotal laparoscópica (CSL) / Colecistotomía / Suspensión y referencia
- Clasificación de subtotal: fenestrante / reconstituida
- Uso de drenaje: Sí / No
- Complicaciones intraoperatorias
- Grabación de video / evidencia fotográfica: Sí / No
- Diagnóstico posoperatorio
- Envío de pieza a patología: Sí / No
- Plan posoperatorio inmediato

**Directiva 6:** implementar un sistema institucional de detección temprana, notificación oportuna, vigilancia, auditoría y Análisis de Causa Raíz de la disrupción de la vía biliar por colecistectomía.

**Discusión:** la detección tardía de la DVB tiene un impacto devastador sobre la morbilidad y la mortalidad. Se asocia con una mortalidad al año de 3.9 a 7.2% frente al 1.1 a 1.4% registrado en pacientes sin disrupción, así como reducción de la supervivencia a largo plazo, mayor riesgo de complicaciones posoperatorias, falla de reparación y progresión a cirrosis biliar secundaria, insuficiencia hepática y muerte cuando no se diagnostica o repara de forma adecuada.<sup>1,2,34</sup>

Un estudio sueco que incluyó 51,041 colecistectomías demostró que los pacientes con DVB presentaron una supervivencia significativamente menor en comparación con los que no la tuvieron, con mortalidad al año del 3.9% frente al 1.1%. El análisis de Kaplan-Meier confirmó que la detección intraoperatoria de la DVB mejora la supervivencia.<sup>2</sup> Un análisis de la base de datos de California con 711,454

colecistectomías encontró que los pacientes con DVB presentaron mortalidad al año significativamente mayor (7.2 vs. 1.3%; OR 2.04;  $p < 0.001$ ).<sup>34</sup> En una serie de 200 pacientes con DVB mayor, tres pacientes (1.5%) fallecieron después de una referencia tardía a consecuencia de sepsis no controlada. Tanto en escenarios de fuga biliar como de obstrucción, la sepsis y la falla multiorgánica representan complicaciones potencialmente letales.<sup>1,33</sup>

Menos de un tercio de las disrupciones se reconocen durante la cirugía.<sup>35</sup> La mayoría de las DVB se diagnostican en el posoperatorio, y sólo entre el 25 y el 32% se identifican en el momento de la cirugía inicial.<sup>36</sup> Cuando la DVB no se identifica durante la cirugía ni durante la primera semana posoperatoria, los pacientes pueden seguir una evolución insidiosa caracterizada por dolor abdominal recurrente, colangitis y colecciones biliares. El diagnóstico tardío incrementa significativamente la complejidad de la reconstrucción biliar. Incluso con manejo exitoso, la calidad de vida y la supervivencia del paciente pueden verse comprometidas de forma permanente. La DVB no diagnosticada o no reparada puede evolucionar hacia cirrosis biliar secundaria con hipertensión portal, insuficiencia hepática y, finalmente, la muerte.<sup>1</sup> El retraso en el diagnóstico de la disrupción puede ocasionar necrosis hepática, atrofia o absceso del parénquima isquémico, que pueden requerir resección hepática con anastomosis bilioentérica.<sup>1</sup> La colangitis recurrente constituye la principal consecuencia de la estenosis del conducto biliar, con daño hepático progresivo por la oclusión completa. Cuando la región subhepática no tiene drenaje, puede desarrollarse biloma perihepático, absceso o peritonitis biliar, con el cuadro clínico correspondiente.<sup>1</sup> Un metaanálisis de 32 estudios demostró que la referencia temprana a un HPB es significativamente superior a la referencia tardía, con menor fallo en la reparación (OR 0.28; IC95%: 0.17-0.45;  $p < 0.001$ ).<sup>37</sup>

La derivación oportuna a un centro Hepato-Pancreato-Biliar (HPB) con cirujanos hepatobiliares experimentados y radiólogos intervencionistas entrenados es determinante para asegurar resultados óptimos.<sup>33</sup> Para minimizar el impacto de la detección tardía de DVB, se recomienda: mantener un alto

índice de sospecha, con un protocolo institucional que vigile el posoperatorio inmediato y audite los videos de la cirugía; análisis multidisciplinario del caso para determinar la causa y mantener un contacto estrecho con el paciente ante dolor abdominal persistente, fiebre, ictericia o drenaje biliario; educación médica continua; referir de forma inmediata a un centro especializado con cirujanos hepatobiliares ante la sospecha o confirmación de DVB, y evitar intentos de reparación inmediata sin la evaluación adecuada en un centro de referencia, dado el mayor riesgo de falla asociado a la intervención precoz.

**Directiva 7:** estimar la dificultad quirúrgica preoperatoria de colecistectomía con la escala de Nassar.

**Discusión:** Nassar y colaboradores desarrollaron un sistema de puntuación preoperatorio que emplea variables clínicas e imagenológicas de fácil acceso para predecir una colecistectomía laparoscópica difícil, definida como grados operatorios 3 a 5 en la escala intraoperatoria de Nassar.<sup>38</sup>

El análisis multivariable identificó los siguientes predictores independientes de cirugía difícil:<sup>39</sup> edad avanzada, clasificación ASA (*American Society of Anesthesiologist*) elevada, sexo masculino, diagnóstico de coledocolitiasis, diagnóstico de colecistitis, engrosamiento de la pared vesicular, dilatación del conducto biliar común, uso de colangiopancreatografía retrógrada endoscópica (CPRE) preoperatoria y procedimientos no electivos.

El sistema de puntuación preoperatorio demostró buena capacidad predictiva, con área bajo la curva ROC (AUROC) de 0.789 (IC95%: 0.773-0.806;  $p < 0.001$ ).<sup>38</sup>

Sus aplicaciones clínicas incluyen la selección de pacientes para cirugía ambulatoria y la optimización de la planificación quirúrgica preoperatoria, incluyendo la asignación del caso a un cirujano con la capacitación adecuada, el asesoramiento al paciente durante el proceso de consentimiento informado y el ajuste por riesgo en investigación clínica (*Tabla 1*).

**Directiva 8:** verificar la funcionalidad del quirófano, equipos e insumos antes de iniciar una colecistectomía.

**Tabla 1: Escala de riesgo preoperatorio de Nassar.**

Variable	Puntos*
Edad (años)	
< 40	0
40+	1
Sexo	
Femenino	0
Masculino	1
Clasificación ASA	
1	0
2	1
3	2
4-5	7
Diagnóstico primario	
Pancreatitis	0
Cólico biliar	0
Lito en colédoco ( <i>CBD stone</i> )	1
Colecistitis	4
Pared vesicular engrosada ( $\geq 3$ mm)	
No	0
Sí	2
Dilatación de colédoco ( $> 6$ mm)	
No	0
Sí	1
CPRE preoperatoria	
No	0
Sí	1
Tipo de ingreso	
Electivo	0
Diferido ( <i>delayed</i> )	1
Urgencia ( <i>emergency</i> )	2

ASA = *American Society of Anesthesiologists* (Sociedad Americana de Anestesiólogos).  
 CBD = *common bile duct* (conducto biliar común). CPRE = colangiopancreatografía retrógrada endoscópica.

\* Bajo = 0-1, Intermedio = 2-6, Alto = 7 a más.<sup>38</sup>

**Discusión:** la verificación sistemática preoperatoria de la funcionalidad del quirófano, equipos e insumos reduce significativamente los eventos adversos transoperatorios. Específicamente, en colecistectomía laparoscópica, el uso de una lista de verificación de equipos redujo los incidentes relacionados con equipamiento entre un 53 y un 65%. A nivel

quirúrgico general, la Lista de Verificación de Seguridad Quirúrgica (SSC, por sus siglas en inglés) de la OMS ha demostrado reducir las complicaciones posoperatorias entre un 27 y un 41%, y la mortalidad entre un 23 y un 47%, según múltiples metaanálisis.<sup>39,40-42</sup>

La frecuencia de problemas con equipamiento técnico durante cirugía laparoscópica es considerablemente elevada. Un estudio observacional de 30 colecistectomías laparoscópicas documentó que en el 87% de los procedimientos ocurrió al menos un incidente con el equipo técnico, con un total de 49 incidentes relacionados con equipamiento y nueve con instrumentos. El 45% de estos incidentes fue atribuible a equipamiento mal posicionado o ausente, y el 55% restante a mal funcionamiento por conexiones defectuosas, defectos de los dispositivos o configuraciones incorrectas.<sup>43</sup> Una revisión sistemática de 28 estudios cuantitativos confirmó que las fallas de equipamiento y tecnología representan el 23.5% (rango intercuartílico [RIC]: 15.0-34.1%) de todos los errores quirúrgicos, con una mediana de 0.9 problemas de equipamiento por procedimiento. Los procedimientos con mayor carga tecnológica, como la cirugía laparoscópica, exhiben tasas más elevadas de error relacionado con equipamiento.<sup>44</sup>

Un estudio de colecistectomía laparoscópica evaluó el impacto de una lista de verificación estructurada de 28 apartados (Pro/cheQ) combinada con un quirófano integrado, y encontró al menos un evento de riesgo en el 87% de los procedimientos cuando no hubo lista de verificación; en cambio, con una lista de verificación, la ocurrencia del riesgo disminuyó al 47%, con una reducción total del 65% en el quirófano integrado. La mayoría de los eventos prevenidos correspondían a equipos no encendidos o con configuraciones incorrectas.<sup>39,45</sup>

La SSC propuesta por la OMS se asoció con reducción de complicaciones del 19.9% al 11.5% ( $p < 0.001$ ) y una reducción de la mortalidad del 1.9 al 0.2% ( $p < 0.001$ ).<sup>40,46</sup> El sistema SURPASS (*SURgical Patient Safety System*) extiende la verificación más allá del quirófano con listas preoperatorias y posoperatorias. El estudio original publicado en el *New England Journal of Medicine* (2010), realizado en seis hospitales, demostró que su implemen-

tación redujo las complicaciones posoperatorias de 27.3 a 16.7 por cada 100 pacientes y la mortalidad intrahospitalaria del 1.5 al 0.8%, sin cambios en los hospitales control.<sup>47</sup> Un estudio noruego demostró que agregar las listas preoperatorias y posoperatorias del SURPASS a la SSC de la OMS se asoció a una reducción adicional de complicaciones (OR 0.70;  $p = 0.04$ ), reoperaciones de emergencia (OR 0.42;  $p = 0.004$ ) y reingresos no planeados a 30 días (OR 0.32;  $p = 0.001$ ).<sup>16</sup> Asimismo, un análisis de reclamaciones por mala praxis quirúrgica encontró que el 29% de los factores contribuyentes habrían podido ser interceptados por el *checklist* SURPASS, el cual habría prevenido el 40% de las muertes y el 29% de los incidentes que causaron daño permanente.<sup>48</sup>

**Directiva 9:** estandarizar el abordaje de cuatro puertos en colecistectomía laparoscópica.

**Discusión:** la evidencia disponible indica que no existe diferencia estadísticamente significativa en la incidencia de DVB si se usan cuatro o tres puertos, sin embargo, la colecistectomía de cuatro puertos sigue siendo el estándar de oro, respaldada por la mayor evidencia de seguridad disponible.<sup>49</sup> La reducción a tres o dos puertos parece segura en manos experimentadas, sin un aumento de la DVB, aunque la evidencia es insuficiente.<sup>50</sup> Considerando que la mayor parte de las colecistectomías se operan en segundo nivel por personal joven, independientemente del número de puertos, la obtención de la CVS sigue siendo el factor más determinante en la prevención de DVB.

**Directiva 10:** realizar cada colecistectomía con un protocolo sistematizado de acciones premeditadas, de acuerdo con el escenario intraoperatorio previsto.

**Discusión:** la sistematización de pasos quirúrgicos y decisiones premeditadas según el grado de inflamación reduce significativamente la DVB y las complicaciones en colecistectomía. La aplicación de protocolos estructurados, como los "pasos seguros" de las Guías de Tokio 2018 (TG18), la cultura de Colecistectomía Segura de SAGES (*The Society of American Gastrointestinal and Endoscopic Surgeons*) y los sistemas de graduación intraoperatoria

(Parkland, Nassar, AAST [*American Association for the Surgery of Trauma*]), permiten tomar decisiones premeditadas que incluyen la obtención de la CVS, el uso de procedimientos de rescate (*bail-out*) y la colecistectomía subtotal cuando la disección segura no es posible.<sup>51-53</sup>

La CVS fue popularizada por Strasberg<sup>50</sup> en 1995, fue estandarizada en el 2010 el mismo autor en conjunto con Brunt. Exige completar una disección que cumpla con tres criterios anatómicos antes de seccionar cualquier estructura: 1) diseccionar el triángulo hepatocístico esqueletizando el conducto y la arteria cística, eliminando todo el tejido graso; 2) diseccionar el tercio inferior del plato cístico, y 3) verificar que dos y sólo dos estructuras entren y salgan de la vesícula.<sup>54</sup>

Un estudio prospectivo de 275 pacientes demostró que seguir el algoritmo TG18 mejora significativamente los resultados clínicos y reduce los costos en cada grupo de severidad. En el grado I, la tasa de colecistectomía laparoscópica exitosa fue del 100%, con estancia hospitalaria de 2.9 frente a 8 días y costo de \$1,896 dólares frente a \$2,388 en el grupo que no siguió el protocolo. En el grado II, la tasa de complicaciones fue del 0% frente al 12.5%, con una estancia de 3.9 frente a 9.9 días y costo de \$1,926 frente a \$2,856. En el grado III, la tasa de ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) fue del 9.7% frente al 25% cuando no se sigue el protocolo y se comienza a improvisar.<sup>55</sup>

El programa de Colecistectomía Segura de SAGES constituye un sistema estructurado que define estrategias claras y específicas para disminuir la incidencia de DVB. Un estudio aleatorizado encontró que los cirujanos que completaron los módulos del programa cometieron significativamente menos errores en la ejecución de colecistectomías y en la interpretación de colangiografías, y estuvieron menos predispuestos a convertir a cirugía abierta ante escenarios difíciles, mejorando su juicio clínico y adoptando procedimientos de rescate.<sup>56</sup>

La evidencia sustenta que la sistematización de pasos y decisiones premeditadas, desde la evaluación preoperatoria, la evaluación intraoperatoria con las escalas de Parkland, la obtención sistemática de la CVS y la decisión premeditada de procedimientos de rescate cuando la anatomía no es clara, constituyen

la estrategia más efectiva para reducir la incidencia de DVB y las complicaciones en colecistectomía, independientemente del grado de inflamación.

**Directiva 11:** evaluar la dificultad intraoperatoria de la colecistectomía con la escala de Parkland.

**Discusión:** la escala de Parkland clasifica la severidad en cinco grados con base exclusivamente en la apariencia intraoperatoria de la vesícula, permitiendo decisiones quirúrgicas inmediatas. Es importante aclarar que Parkland se declara al final de la disección posible del triángulo hepatocístico, no a la observación inmediata de laparoscopia (Tabla 2).<sup>57-59</sup>

La clasificación de Parkland demostró ser superior a la escala AAST y las guías de Tokio para predecir dificultad intraoperatoria (R = 0.566 vs. 0.202 con AAST), duración de la cirugía (R = 0.217 vs. 0.037), tasas de conversión a cirugía abierta (área bajo la curva [AUC] 0.904 vs. 0.757) y tasas de complicaciones (AUC 0.704 vs. 0.647).<sup>57,58</sup>

**Directiva 12:** orientar la visualización anatómica intraoperatoria en colecistectomía con la nemotecnia B-SAFE y la línea R4U.

**Discusión:** la revisión de JAMA (*Journal of the American Medical Association*) de 2025 hace énfasis en la identificación sistemática de los puntos de referencia B-SAFE antes de iniciar la disección. La nemotecnia describe las estructuras: conducto biliar (*Bile duct*), surco de Rouvière (S), arteria hepática izquierda (*Artery*),

fisura umbilical (*Fissure*) y duodeno (*Enteric structure*). La disección debe mantenerse anterior a la línea imaginaria R4U que conecta el surco de Rouvière, pasa por el segmento 4B y se une con la base de la fisura umbilical, dividiendo el área en dos zonas, una segura (anterior) y la otra peligrosa (posterior).<sup>60</sup> Siempre se debe disecar por arriba del Rouvière, es decir, por arriba (anterior) de la línea R4U.

**Directiva 13 y 14:** realizar una disección cuidadosa y suave del triángulo hepatocístico. Detener la disección del triángulo hepatocístico cuando la fibrosis o la inflamación del escudo de McElmoyle impidan el reconocimiento anatómico claro y la CVS sea imposible.

**Discusión:** la CVS es el componente más importante de la sistematización quirúrgica, según el consenso Delphi de SAGES.<sup>53</sup> En un estudio multicéntrico italiano de 604 pacientes, se encontró que cuando no se logró CVS y se insistió en la disección de planos inseguros, hubo una asociación con la ocurrencia de DVB o sangrado del 54.6%, frente al 25.8% cuando sí se logró.<sup>61</sup> Una revisión sistemática de 10,938 casos mostró que la CVS se logró en el 92.5% de los casos, con una tasa de DVB relacionada con CVS de tan sólo el 0.09%, 0.05% por errores técnicos y 0.04% por errores de identificación.<sup>62</sup>

**Directiva 15:** declarar en voz alta al equipo quirúrgico el grado de Parkland, el estado de la CVS y el puntaje de doble vista antes de clipar o seccionar cualquier estructura.

Tabla 2: Algoritmo de decisiones por Parkland.

Grado	Descripción simplificada	Acción
1	Vesícula normal	Colecistectomía total
2	Adherencias menores no vascularizadas	Colecistectomía total
3	Edema y fibrosis severos en triángulo hepatocístico, CVS imposible	Colecistectomía subtotal
4	Se visualiza el fondo, CVS imposible	Colecistostomía
5	No se ve la vesícula, CVS imposible	Detener y Referir a HPB

CVS = Critical View of Safety (Visión Crítica de Seguridad). HPB = Hepato-Pancreato-Biliar. Interpretado de: Madni TD et al.<sup>57</sup>

**Discusión:** el nivel de evidencia más sólido sobre la utilidad de verbalizar esta pausa proviene de Mascagni y colaboradores. En un estudio con 343 colecistectomías en las que se empleó la regla de los cinco segundos y la verbalización del cirujano al resto del equipo quirúrgico, se logró un aumento significativo de la CVS.<sup>63</sup> La verbalización en voz alta logra el efecto de compartir la decisión del clipaje y la sección de estructuras con el resto del equipo, por lo que deja de ser una decisión de una sola persona.

La evidencia sustenta que, en la ocurrencia de errores asociados a factores humanos, el acto interno no es equivalente al acto comunicado. La comunicación de bucle cerrado (CLC), adaptada del *Crew Resource Management* aeronáutico, incluye tres componentes: 1) un mensaje inicial que comienza nombrando al receptor, conocido como llamada dirigida; 2) la verificación por el receptor nombrado, incluyendo la repetición del aspecto crítico del mensaje, conocido como “checkback”, y 3) verificación por el emisor de que el receptor ha interpretado correctamente el mensaje, conocido como cierre del bucle.<sup>64</sup>

En la mayoría de los casos, el cirujano no reconoce como un problema el aislamiento cognitivo y de percepción asociado a una mala interpretación de las estructuras, por lo que, cuando se identifican irregularidades, no hay retroalimentación correctiva; sólo otro miembro del equipo, fuera de la “burbuja” cognitiva del cirujano, puede señalar que no está de acuerdo. La verbalización permite romper con este aislamiento.<sup>65</sup>

Aplicado a la CVS, esto significa que el cirujano no sólo “ve” las estructuras disecadas y el puntaje de doble vista, sino que lo declara en voz alta, por ejemplo:

“Visión crítica de seguridad, vista anterior 3 puntos, vista posterior 3 puntos, doblete satisfactorio, se decide Colecistectomía Total, procedo a clipar el cístico”;

a lo que ayudantes e instrumentista confirman explícitamente antes de la acción definitiva.

**Directiva 16 y 17:** realizar colecistectomía total cuando se logra la CVS con Parkland 1-2

y Doublet View  $\geq 5$ . Realizar una estrategia de rescate cuando no se logra la CVS, con Parkland 3 a 5 y Doublet View  $\leq 4$ .

**Discusión:** cuando la calificación de Nassar preoperatoria clasifique el procedimiento como de alto riesgo para no lograr una CVS debido a inflamación severa, las decisiones sistematizadas nos obligan a realizar un procedimiento de rescate. Una vez dentro de la cavidad abdominal, la clasificación de Parkland nos orienta al diagnóstico intraoperatorio posterior a la disección lograda del triángulo hepatocístico.

Un estudio de 384,948 colecistectomías laparoscópicas demostró que el 1.4% requirió un procedimiento de rescate: conversión a cirugía abierta en 0.3%, colecistectomía subtotal laparoscópica 1.4%. Este mismo estudio encontró DVB en 4.4% para la conversión a cirugía abierta y sólo 0.8% para los grupos que decidieron realizar colecistectomía subtotal laparoscópica y 0.3% para colecistostomía ( $p < 0.001$ ).<sup>62,66</sup>

Un estudio multicéntrico publicado en *Surgery* en 2024 comparó la morbilidad de 727 colecistectomías difíciles, divididas en las que realizaron conversión a cirugía abierta versus las que decidieron un procedimiento laparoscópico de rescate. El estudio encontró una DVB en sólo el 0.63%, con menor sangrado intraoperatorio, infección de sitio quirúrgico, ingreso a UCI y estancia hospitalaria, en comparación con la conversión para realizar colecistectomía total abierta.<sup>67</sup>

**Directiva 18:** realizar pausas quirúrgicas en cinco puntos críticos de inflexión de la colecistectomía.

**Discusión:** las pausas quirúrgicas, descritas por Strasberg y Brunt, se centran principalmente en el concepto del “time-out” intraoperatorio antes de seccionar el conducto cístico, conocido también como la “regla de los cinco segundos”.<sup>68,69</sup>

La pausa más importante consiste en realizar un *time-out* intraoperatorio para verificar la anatomía antes de seccionar cualquier estructura.<sup>60,63</sup> La implementación de un “time-out” o pausa quirúrgica intraoperatoria de cinco segundos antes de clipar el conducto cístico o cualquier otra estructura, elevó la posibilidad de lograr una CVS del 15.9 al 44.1% ( $p <$

0.001) y mejoró la documentación posoperatoria del CVS del 1.3 al 28.8% ( $p < 0.001$ ).<sup>63</sup>

En la ruta de tres pasos propuesta por Strasberg, el segundo paso consiste en reconocer cuatro pausas en la disección: 1) pausa antes de clipar o seccionar cualquier estructura ductal, 2) pausas de reorientación periódica durante la disección, 3) pausa en el punto de inflexión, si no se puede realizar una visión crítica de seguridad para decidir el cambio de estrategia, y 4) pausa de consulta intraoperatoria con colegas, si hay dudas en la anatomía o la CVS no es posible.<sup>68</sup>

En México, de acuerdo con el marco legal, se requiere realizar una Pausa de Detención Obligatoria llamada "Tiempo Fuera" o "Time-Out" preoperatorio, estipulado dentro de la Hoja de Verificación de Cirugía Segura. Este procedimiento no sólo es una "buena práctica", sino que está respaldado por la NOM-006-SSA3-2011, relativa a la práctica de la anestesiología, que enfatiza la vigilancia y seguridad del paciente. Por su parte, la NOM-004-SSA3-2012, del expediente clínico, obliga a documentar los procesos quirúrgicos.

La Acción Esencial para la Seguridad del Paciente 4 (AESP 4), denominada "Seguridad en los procedimientos", es la piedra angular para la certificación de hospitales por el Consejo de Salubridad General, alineada con las Metas Internacionales de Seguridad del Paciente (MISP). En el Acuerdo del Consejo de Salubridad General: Que hace obligatorio el uso de la Lista de Verificación en todas las instituciones del Sistema Nacional de Salud, se verifica: 1) la identidad del equipo quirúrgico, 2) la identidad del paciente, 3) el sitio quirúrgico a operar, 4) el procedimiento a realizar y 5) la previsión de eventos críticos. La aplicación de este protocolo constituye una barrera de protección médico legal, la cual mejora la trazabilidad documental del expediente clínico y tiene un buen impacto en la cultura organizacional del quirófano; principalmente, ha demostrado la reducción de riesgos, prevención de eventos adversos y disminución de complicaciones.

Las PDC2026 recolectan las recomendaciones de Strasberg y Brunt y las del marco normativo mexicano. Estas pausas quirúrgicas son descriptivas, más no limitativas. Las cinco pausas de las PDC2026 son:

1. Antes de iniciar la cirugía, para verificar que se trata del paciente correcto, el procedimiento correcto, la idoneidad de las competencias, el estado de fatiga de los recursos humanos, la funcionalidad del quirófano y la suficiencia de insumos y equipos disponibles.
2. Al momento de realizar la orientación B-SAFE y de línea R4U.
3. Al lograr obtener la Visión Crítica de Seguridad o declarar la imposibilidad de realizarla.
4. Antes de clipar y seccionar cualquier estructura tubular.
5. Si hay duda de la anatomía.

**Directiva 19:** emplear selectivamente los estudios de imagen intraoperatoria disponibles como apoyo a la identificación anatómica en colecistectomía.

**Discusión:** la utilidad de la colangiografía intraoperatoria (CIO) en la prevención de la DVB durante la colecistectomía sigue siendo motivo de controversia. La evidencia no ha demostrado un beneficio preventivo claro. Sin embargo, existe consenso entre los grupos expertos en que la CIO facilita la detección temprana de una DVB en el quirófano, cuando ésta ya ha ocurrido, lo que mejora significativamente la supervivencia.<sup>3,70,71</sup>

Las principales guías internacionales difieren en sus recomendaciones. La SAGES recomienda que los cirujanos utilicen la CIO y el ultrasonido laparoscópico de forma libre, que se familiaricen con sus indicaciones y que sean competentes en la técnica para realizarlos, así como en la interpretación de imágenes colangiográficas (evidencia nivel II, recomendación grado B). La EAES (*European Association for Endoscopic Surgery*) no recomienda la CIO de rutina, pero reconoce que permite la identificación temprana de DVB, siempre que se interprete correctamente. Las guías WSES (*World Society of Emergency Surgery*) señalan que la CIO rutinaria no es actualmente aconsejable, dado que no se asocia con una reducción significativa de la DVB, y recomiendan que se realice únicamente en casos de sospecha intraoperatoria de disrupción, anatomía biliar confusa o ante la imposibilidad de lograr una CVS.<sup>1,60,70</sup>

Una revisión sistemática de ocho estudios con 1,715 pacientes no encontró ventajas de la CIO para la prevención de DVB.<sup>72</sup> Un metaanálisis de 32 estudios confirmó que la CIO rutinaria no mostró superioridad sobre la selectiva en la reducción de DVB (riesgo relativo [RR] = 0.91; IC95%: 0.66-1.24).<sup>73</sup> Por otro lado, el estudio noruego GallRiks con 51,041 colecistectomías encontró correlación entre la CIO y la reducción del riesgo de DVB en un 56% en pacientes con colecistitis aguda (OR 0.44; IC95%: 0.30-0.63);<sup>3</sup> sin embargo, correlación no significa causalidad.

La CIO tiene limitaciones importantes. Más de la mitad de las DVB ocurren antes de que se haga la colangiografía, agrega hasta 16 minutos al tiempo quirúrgico, además de que, en 18% de las ocasiones, no es posible realizarla. Esta dificultad aumenta en escenarios de inflamación severa, obesidad, sexo masculino y edad avanzada. Además, tiene una tasa de falsos positivos de 6.3% y presenta riesgo por exposición a radiación.<sup>4,72,74,75</sup>

La colangiografía con verde de indocianina (ICG) es una alternativa a la colangiografía intraoperatoria, con ventajas importantes como una mayor posibilidad de visualización del conducto hepático común (RR 0.58;  $p = 0.03$  a favor de ICG), reducción del tiempo para lograr la CVS (19 versus 23 min) y menor tasa de conversión a cirugía abierta; no requiere exposición a radiación, canulación del conducto cístico ni equipamiento radiológico.<sup>1,60,76,77</sup>

El ultrasonido intraoperatorio (UIO) aparece en las guías de SAGES como otro de los métodos de imagen útiles para disminuir la incidencia de DVB. Un estudio retrospectivo reportó una tasa de DVB del 0% con UIO frente al 2.5% sin UIO, con una curva de aprendizaje más corta y con menor tiempo para realizarlo que la CIO, sin necesidad de radiación ni canulación ductal.<sup>60</sup>

En conclusión, la colangiografía intraoperatoria no es una herramienta de prevención primaria de la DVB, sino un método de imagen que puede ser útil para la detección temprana, para aclarar la anatomía de la disrupción y para permitir una reparación inmediata cuando ocurre la disrupción. Por otro lado, es importante considerar que, aunque son herramientas diagnósticas útiles, la CIO, el UIO o ICG no son indispensables para realizar una CVS en escenarios inflamatorios Parkland 1 y

2 ni en colecistitis Parkland 3, 4 y 5. La disponibilidad de ICG, UIO o CIO no sustituye la decisión de realizar un procedimiento de rescate.

**Directiva 20:** colocar drenaje subhepático cuando se realiza una colecistectomía subtotal o colecistostomía.

**Discusión:** la colecistectomía subtotal es la mejor estrategia para prevenir una DVB, pero tiene un riesgo incrementado de fuga biliar posoperatoria.<sup>78,79</sup> En estos casos, el drenaje subhepático es una herramienta indispensable para permitir la detección temprana, la monitorización y la resolución espontánea de la fuga biliar, sin necesidad de realizar procedimientos endoscópicos. La revisión más reciente, publicada en *Annals of Surgery* en 2025, recomienda la colocación rutinaria de drenaje intraoperatorio en colecistectomía subtotal, mantener una vigilancia estrecha y reservar la CPRE exclusivamente para fugas de alto grado o que no se resuelvan espontáneamente.<sup>80,81</sup>

En los casos de colecistectomía total no complicada, colocar drenajes de forma rutinaria no tiene utilidad. La revisión de Cochrane publicada en 2013 con 1,831 pacientes, junto a otros metaanálisis publicados posteriormente, no encontraron beneficios de colocar drenajes de rutina.<sup>82-84</sup> En cambio, en la colecistectomía subtotal, el drenaje cumple un papel clínicamente distinto e indispensable, con cuatro funciones principales: en primer lugar, facilita la detección temprana de la fuga biliar, hasta en 77% de los casos, y es anterior inclusive a la aparición de dolor (17%) o la fiebre (4%);<sup>85</sup> en segundo lugar, permite la resolución espontánea sin CPRE —Elshaer y colaboradores, documentaron que, en 221 fugas biliares tras colecistectomía subtotal, 69 pacientes (31.2%) se resolvieron espontáneamente, en cuatro a 12 días, sin ninguna intervención; solamente con el drenaje subhepático. También en la serie de Qandeel y colaboradores, de 6,140 colecistectomías, el 55.8% de las fugas biliares y el 35% de las colecciones intraabdominales se resolvieron solamente con el drenaje, sin necesidad de CPRE—;<sup>78,81</sup> en tercer lugar, previene bilomas y peritonitis biliar, al evitar la acumulación de bilis en la cavidad peritoneal, reduciendo la necesidad de drenaje percutáneo o reintervención.<sup>1,80</sup>

Tabla 3: Comparación de resultados entre colecistectomía abierta y subtotal laparoscópica.

Complicación	Colecistectomía abierta total	Subtotal laparoscópica	OR (IC95%)
Sangrado intraoperatorio	Mayor	Menor	3.71 [1.9-7.22] a favor de laparoscópica
Infección de sitio quirúrgico	Mayor	Menor	2.41 [1.09-5.3] a favor de laparoscópica
Ingreso a UCI	Mayor	Menor	2.65 [1.51-4.63] a favor de laparoscópica
Estancia hospitalaria	+ 2 días	Referencia	p < 0.001
DVB global	1.1% (sin diferencia entre grupos)	0.63%	No significativa
Fuga biliar	Menor	Mayor	p < 0.05

DVB = disrupción de la vía biliar. IC95% = intervalo de confianza del 95%.

OR = razón de momios. UCI = Unidad de Cuidados Intensivos.

Fuente: Dhanasekara et al., 2024.<sup>67</sup>

Las guías WSES 2020 respaldan la colocación de drenaje subhepático y vigilancia estrecha posoperatoria, y reservar la CPRE con esfinterotomía y colocación de endoprótesis o reintervención en los casos en los que no se observe reducción del gasto o se presente deterioro o empeoramiento clínico.<sup>86</sup>

**Directiva 21:** evitar la conversión a cirugía abierta de rutina cuando no se logra la CVS; en su lugar, realizar un procedimiento de rescate laparoscópico.

**Discusión:** la conversión a cirugía abierta tiene mayor morbilidad que los procedimientos de rescate laparoscópicos. De acuerdo con un estudio que recabó la experiencia de 384,948 colecistectomías, la conversión a cirugía abierta se asoció con una mayor incidencia anual de DVB (4.4%), en comparación con 0.8% para la colecistectomía subtotal laparoscópica y 0.3% para la colecistostomía (p < 0.001).<sup>66</sup> Los datos de registro del NSQIP (*National Surgical Quality Improvement Program*) confirman que la conversión a cirugía abierta incrementa el riesgo de DVB en casi 100 veces respecto a mantenerse por vía laparoscópica en escenarios difíciles (15 versus 0.19%).<sup>5</sup> Otro estudio multicéntrico internacional publicado en 2024 en el que se evaluó la experiencia de 11 centros multinacionales,

comparando 317 colecistectomías subtotales laparoscópicas, 172 subtotales abiertas y 238 colecistectomías abiertas totales, encontró que el abordaje abierto tiene mayor riesgo de hemorragia intraoperatoria, mayor infección de sitio quirúrgico, mayor riesgo de ingreso a terapia intensiva y mayor estancia hospitalaria, aunque encontró menor fuga biliar y no encontró diferencias significativas en cuanto a la DVB entre los grupos.<sup>67</sup> Otros estudios latinoamericanos encuentran resultados equivalentes (Tabla 3).<sup>86,87</sup>

**Directiva 22:** evitar el uso de energía monopolar en la esqueletización del conducto cístico y la arteria cística.

**Discusión:** el daño térmico de la vía biliar por el uso de cauterio monopolar cerca del hilio vesicular representa aproximadamente el 10 a 27% de las DVB durante una colecistectomía laparoscópica, constituyendo el segundo mecanismo más frecuente después de los errores en la identificación anatómica (76.2%). Su incidencia específica se estima entre el 0.02 a 0.19% del total de colecistectomías, pero su importancia clínica radica en que produce necrosis coagulativa tardía, con manifestaciones clínicas hasta dos semanas después de la cirugía, un diagnóstico intraoperatorio que es prácticamente imposible y tiene un peor pro-

nóstico a largo plazo.<sup>88,89</sup> El cauterio monopolar genera elevaciones de temperatura hasta de 29 °C a 1 cm de profundidad, en comparación con los 3 °C generados con la energía bipolar.<sup>90</sup>

Humes y colaboradores<sup>88</sup> describen cinco mecanismos de transferencia de energía electrotérmica:

1. *Aplicación directa*: contacto inadvertido del electrodo activo con la vía biliar.
2. *Falla de aislamiento*: defecto en el aislamiento del instrumento con fuga de corriente.
3. *Acoplamiento directo*: arco eléctrico entre el electrodo activo y un clip metálico o instrumento cercano que conduce la corriente a la vía biliar.
4. *Acoplamiento capacitivo*: transferencia de corriente a través del campo electromagnético generado entre el instrumento y un conductor cercano (trócar metálico).
5. *Efecto pedículo*: la corriente viaja a lo largo de estructuras tubulares (conducto cístico) hacia la vía biliar principal, como por un cable conductor.

Las recomendaciones basadas en la evidencia incluyen: minimizar el uso de energía monopolar al disecar el triángulo hepatocístico;<sup>88,91</sup> utilizar potencias bajas ( $\leq 20$  a 30W) cuando sea necesario el uso de energía monopolar;<sup>92,93</sup> utilizar el cauterio en pulsos cortos para evitar la dispersión térmica mayor a 20 mm cuando se emplea por más de dos segundos;<sup>94</sup> preferir dispositivos bipolares o ultrasónicos para la disección cerca de la vía biliar principal;<sup>90,92</sup> evitar el uso de energía monopolar en proximidad de clips metálicos ya colocados, por el riesgo de acoplamiento directo y efecto pedículo;<sup>88</sup> permitir un tiempo de enfriamiento adecuado del dispositivo de energía entre activaciones, y considerar la disección fría.<sup>95</sup>

## CONCLUSIONES

Las PDC2026 representan un marco operativo de la colecistectomía: de un procedimiento dependiente del operador, a un sistema perioperatorio reproducible, auditable e interoperable. Su valor reside en integrar la mejor evidencia

disponible con el reconocimiento explícito de los factores cognitivos, perceptuales y humanos que subyacen a la mayoría de las disrupciones biliovasculares. La jerarquía técnica —estratificación preoperatoria con Nassar, clasificación intraoperatoria con Parkland, orientación B-SAFE y línea R4U, obtención sistemática de la visión crítica de seguridad y procedimientos de rescate laparoscópicos cuando ésta no se logra— se articula con pausas estratégicas, comunicación de bucle cerrado, uso selectivo de imagen intraoperatoria y documentación estandarizada mediante el REMI. Al elevar el bienestar del equipo quirúrgico a componente activo de seguridad e incorporar tecnologías emergentes, las PDC2026 ofrecen un marco escalable cuya adopción sistemática puede aproximar a cero la disrupción biliovascular en México y Latinoamérica.

## REFERENCIAS

1. de'Angelis N, Catena F, Memeo R, Coccolini F, Martino A, de Simone B, et al. 2020 WSES guidelines for the detection and management of bile duct injury during cholecystectomy. *World J Emerg Surg.* 2021; 16: 30. doi: 10.1186/s13017-021-00369-w.
2. Tornqvist B, Stromberg C, Persson G, Nilsson M. Effect of intended intraoperative cholangiography and early detection of bile duct injury on survival after cholecystectomy: population based cohort study. *BMJ.* 2012; 345: e6457. doi: 10.1136/bmj.e6457.
3. 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: 952-958. doi:10.1002/bjs.9832.
4. Gross A, Said SA, Wehrle CJ, Hong H, Quick J, Larson S, et al. Selective vs routine cholangiography across a health care enterprise. *JAMA Surg.* 2025; 160: 145-152. doi: 10.1001/jamasurg.2024.5216.
5. Mangieri CW, Hendren BP, Strode MA, Bandera BC, Faler BJ. Bile duct injuries (BDI) in the advanced laparoscopic cholecystectomy era. *Surg Endosc.* 2019; 33: 724-730. doi: 10.1007/s00464-018-6333-7.
6. Al-Ghunaim TA, Johnson J, Biyani CS, Alshahrani KM, Dunning A, O'Connor DB. Surgeon burnout, impact on patient safety and professionalism: a systematic review and meta-analysis. *Am J Surg.* 2022; 224: 228-238. doi: 10.1016/j.amjsurg.2021.12.027.
7. Shanafelt T, Goh J, Sinsky C. The business case for investing in physician well-being. *JAMA Intern Med.* 2017; 177: 1826-1832. doi: 10.1001/jamainternmed.2017.4340.
8. Reijmerink IM, van der Laan MJ, Wietasch JKG, Hooft L, Cnossen F. Impact of fatigue in surgeons on performance and patient outcome: systematic review. *Br J Surg.* 2024; 111: znad397. doi: 10.1093/bjs/znad397.

9. Quan SF, Landrigan CP, Barger LK, Buie JD, Dominguez C, Iyer JM, et al. Impact of sleep deficiency on surgical performance: a prospective assessment. *J Clin Sleep Med.* 2023; 19: 673-683. doi: 10.5664/jcsm.10406.
10. Trockel MT, Menon NK, Rowe SG, Stewart MT, Smith R, Lu M, et al. Assessment of physician sleep and wellness, burnout, and clinically significant medical errors. *JAMA Netw Open.* 2020; 3: e2028111. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2020.28111.
11. Janhofer DE, Lakhiani C, Song DH. Addressing surgeon fatigue: current understanding and strategies for mitigation. *Plast Reconstr Surg.* 2019; 144: 693e-699e. doi: 10.1097/PRS.0000000000006060.
12. American College of Obstetricians and Gynecologists. ACOG Committee Opinion No. 730 summary: fatigue and patient safety. *Obstet Gynecol.* 2018; 131: 412-413.
13. Noyola VHF, Ortiz HV, Chapa AO, Martínez MG, Martínez AR, Rodríguez MCA, et al. Programa de Recuperación Quirúrgica Mejorada. *Colecistectomía Segura. Cir Gen.* 2024; 46: 11-25. doi: 10.35366/117364.
14. Sarmiento-Altamirano D, Ormazá F, Arroyo MR, Tandazo-Villao K, Gómez-Rosero R, Zalamea-Molina V, et al. Optimizing laparoscopic and robotic skills through simulation in participants with limited or no prior experience: a systematic review and meta-analysis. *J Gastrointest Surg.* 2024; 28: 566-576. doi: 10.1016/j.gassur.2024.01.027.
15. Thomaschewski M, Vonthein R, Keck T, Laubert T, Benecke C; NOVICE study group. Laparoscopic simulation training improves operating room performance of surgical residents: a multicenter randomized trial (NOVICE). *Int J Surg.* 2025; 111: 2923-2932. doi: 10.1097/J9.0000000000002304.
16. Kowalewski KF, Garrow CR, Proctor T, Preukschas AA, Scheidt F, Kenngott HG, et al. LapTrain: multimodality training curriculum for laparoscopic cholecystectomy—results of a randomized controlled trial. *Surg Endosc.* 2018; 32: 3830-3838. doi: 10.1007/s00464-018-6086-3.
17. Kojima Y, Wong HJ, Kuchta K, Linn JG, Denham W, Haggerty SP, et al. Subjective vs. objective assessment of simulation performance on laparoscopic cholecystectomy: are we evaluating the right things? *Surg Endosc.* 2022; 36: 6661-6671. doi: 10.1007/s00464-022-09021-3.
18. Dawe SR, Windsor JA, Broeders JA, Cregan PC, Hewett PJ, Maddern GJ. A systematic review of surgical skills transfer after simulation-based training: laparoscopic cholecystectomy and endoscopy. *Ann Surg.* 2014; 259: 236-248. doi: 10.1097/SLA.0000000000000268.
19. Zendejas B, Brydges R, Hamstra SJ, Cook DA. State of the evidence on simulation-based training for laparoscopic surgery: a systematic review. *Ann Surg.* 2013; 257: 586-593. doi: 10.1097/SLA.0b013e31828944f0.
20. Huffman EM, Choi JN, Martin JR, Mielke N, Lak K, Lyu H, et al. A competency-based laparoscopic cholecystectomy curriculum significantly improves general surgery residents' operative performance and decreases skill variability: cohort study. *Ann Surg.* 2022; 276: e1083-e1088. doi: 10.1097/SLA.0000000000004752.
21. Aggarwal R, Ward J, Balasundaram I, Sains P, Athanasiou T, Darzi A. Proving the effectiveness of virtual reality simulation for training in laparoscopic surgery. *Ann Surg.* 2007; 246: 771-779. doi: 10.1097/SLA.0b013e3180f61b09.
22. Wu S, Tang M, Liu J, Qin D, Wang Y, Zhai S, et al. Impact of an AI-based laparoscopic cholecystectomy coaching program on the surgical performance: a randomized controlled trial. *Int J Surg.* 2024; 110: 7816-7823. doi: 10.1097/J9.0000000000001798.
23. Khalid MU, Laplante S, Masino C, Anugu V, Madani A, Fried GM, et al. Use of artificial intelligence for decision-support to avoid high-risk behaviors during laparoscopic cholecystectomy. *Surg Endosc.* 2023; 37: 9467-9475. doi: 10.1007/s00464-023-10362-8.
24. Fried GM, Ortenzi M, Dayan D, Nizri E, Mirkin Y, Maril S, et al. Surgical intelligence can lead to higher adoption of best practices in minimally invasive surgery. *Ann Surg.* 2024; 280: 525-534. doi: 10.1097/SLA.0000000000006377.
25. Tariq S, Cainelli F, Sahrhoui AZ, Achar A. Extended reality in laparoscopic cholecystectomy training: a systematic review and meta-analysis. *J Surg Res.* 2025; 316: 143-150. doi: 10.1016/j.jss.2025.02.014.
26. Wild C, Lang F, Gerhauser AS, Gartner F, Wurnig M, Kunz WG, et al. Telestration with augmented reality for visual presentation of intraoperative target structures in minimally invasive surgery: a randomized controlled study. *Surg Endosc.* 2022; 36: 7453-7461. doi: 10.1007/s00464-022-09163-4.
27. Huettl F, Heinrich F, Boedecker C, Saalfeld S, Huber T, Lang H, et al. Real-time augmented reality annotation for surgical education during laparoscopic surgery: results from a single-center randomized controlled trial and future aspects. *J Am Coll Surg.* 2023; 237: 292-300. doi: 10.1097/XCS.0000000000000768.
28. Diana M, Soler L, Agnus V, Nicolau S, Piccoli M, Swanstrom L, et al. Prospective evaluation of precision multimodal gallbladder surgery navigation: virtual reality, near-infrared fluorescence, and X-ray-based intraoperative cholangiography. *Ann Surg.* 2017; 266: 890-897. doi: 10.1097/SLA.0000000000002127.
29. Nagendran M, Gurusamy KS, Aggarwal R, Loizidou M, Davidson BR. Virtual reality training for surgical trainees in laparoscopic surgery. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013; 8: CD006575. doi: 10.1002/14651858.CD006575.pub3.
30. Committee on Ethics. Informed consent and shared decision making in obstetrics and gynecology: ACOG Committee Opinion, Number 819. *Obstet Gynecol.* 2021; 137: e34-e41.
31. Deer T, Patel AA, Sayed D, Grider JS, Pope JE, Hunter CW, et al. Informed consent for spine procedures: best practice guideline from the American Society of Pain and Neuroscience (ASPN). *J Pain Res.* 2023; 16: 3559-3568. doi: 10.2147/JPR.S418043.
32. Kinnersley P, Phillips K, Savage K, Kelly MJ, Farrell E, Morgan B, et al. Interventions to promote informed consent for patients undergoing surgical and other invasive healthcare procedures. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013; 7: CD009445. doi: 10.1002/14651858.CD009445.pub2.

33. Sicklick JK, Camp MS, Lillemoe KD, Melton GB, Yeo CJ, Campbell KA, et al. Surgical management of bile duct injuries sustained during laparoscopic cholecystectomy: perioperative results in 200 patients. *Ann Surg.* 2005; 241: 786-795. doi: 10.1097/01.sla.0000161029.27410.71.
34. Fong ZV, Pitt HA, Strasberg SM, Molina RL, Pedrosa MC, Fernandez-del Castillo C, et al. Diminished survival in patients with bile leak and ductal injury: management strategy and outcomes. *J Am Coll Surg.* 2018; 226: 568-576.e1. doi: 10.1016/j.jamcollsurg.2018.01.004.
35. Aaron E, Amabile A, Andolfi C, et al. *Gastrointestinal Surgical Emergencies Textbook.* Chicago: American College of Surgeons; 2021.
36. Fairchild AH, Hohenwalter EJ, Gipson MG, Gomes AS, Kapoor BS, Knavel-Koepsel EM, et al. ACR appropriateness criteria radiologic management of biliary obstruction. *J Am Coll Radiol.* 2019; 16: S196-S213. doi: 10.1016/j.jacr.2019.02.038.
37. Wang X, Yu WL, Fu XH, Sun LS, Lu Q, Wang Q, et al. Early versus delayed surgical repair and referral for patients with bile duct injury: a systematic review and meta-analysis. *Ann Surg.* 2020; 271: 449-459. doi: 10.1097/SLA.0000000000003110.
38. Nassar AHM, Hodson J, Ng HJ, Khan MO, Bhatt AN, Griffiths EA. Predicting the difficult laparoscopic cholecystectomy: development and validation of a pre-operative risk score using an objective operative difficulty grading system. *Surg Endosc.* 2020; 34: 4549-4561. doi: 10.1007/s00464-019-07244-3.
39. Verdaasdonk EG, Stassen LP, Hoffmann WF, van der Elst M, Dankelman J. Can a structured checklist prevent problems with laparoscopic equipment? *Surg Endosc.* 2008; 22: 2238-2243. doi: 10.1007/s00464-008-9772-9.
40. Haugen AS, Softeland E, Almeland SK, Sevdalis N, Vonen B, Eide GE, et al. Effect of the World Health Organization checklist on patient outcomes: a stepped wedge cluster randomized controlled trial. *Ann Surg.* 2015; 261: 821-828. doi: 10.1097/SLA.0000000000000716.
41. Abbott TEF, Ahmad T, Phull MK, Fowler AJ, Hewson R, Biccard BM, et al. The surgical safety checklist and patient outcomes after surgery: a prospective observational cohort study, systematic review and meta-analysis. *Br J Anaesth.* 2018; 120: 146-155. doi: 10.1016/j.bja.2017.08.004.
42. Bergs J, Hellings J, Cleemput I, Zurel O, De Troyer V, Van Hiel M, et al. Systematic review and meta-analysis of the effect of the World Health Organization surgical safety checklist on postoperative complications. *Br J Surg.* 2014; 101: 150-158. doi: 10.1002/bjs.9381.
43. Verdaasdonk EG, Stassen LP, van der Elst M, Karsten TM, Dankelman J. Problems with technical equipment during laparoscopic surgery: an observational study. *Surg Endosc.* 2007; 21: 275-279. doi: 10.1007/s00464-005-0709-x.
44. Weerakkody RA, Cheshire NJ, Riga C, Shah S, Hamady MS, Moorthy K, et al. Surgical technology and operating-room safety failures: a systematic review of quantitative studies. *BMJ Qual Saf.* 2013; 22: 710-718. doi: 10.1136/bmjqs-2012-001750.
45. Buzink SN, van Lier L, de Hingh IH, Jakimowicz JJ. Risk-sensitive events during laparoscopic cholecystectomy: the influence of the integrated operating room and a preoperative checklist tool. *Surg Endosc.* 2010; 24: 1990-1995. doi: 10.1007/s00464-009-0879-3.
46. Haugen AS, Waehle HV, Almeland SK, Harthug S, Sevdalis N, Eide GE, et al. Causal analysis of World Health Organization's surgical safety checklist implementation quality and impact on care processes and patient outcomes: secondary analysis from a large stepped wedge cluster randomized controlled trial in Norway. *Ann Surg.* 2019; 269: 283-290. doi: 10.1097/SLA.0000000000002475.
47. de Vries EN, Prins HA, Crolla RM, den Outer AJ, van Andel G, van Helden SH, et al. Effect of a comprehensive surgical safety system on patient outcomes. *N Engl J Med.* 2010; 363: 1928-1937. doi: 10.1056/NEJMsa0911535.
48. de Vries EN, Eikens-Jansen MP, Hamersma AM, Smorenburg SM, Gouma DJ, Boermeester MA. Prevention of surgical malpractice claims by use of a surgical safety checklist. *Ann Surg.* 2011; 253: 624-628. doi: 10.1097/SLA.0b013e3182068880.
49. Baron TH, Grimm IS, Swanstrom LL. Interventional approaches to gallbladder disease. *N Engl J Med.* 2015; 373: 357-365. doi: 10.1056/NEJMra1411581.
50. Strasberg SM, Hertl M, Soper NJ. An analysis of the problem of biliary injury during laparoscopic cholecystectomy. *J Am Coll Surg.* 1995; 180: 101-125.
51. Wakabayashi G, Iwashita Y, Hibi T, Takada T, Strasberg SM, Asbun HJ, et al. Tokyo Guidelines 2018: surgical management of acute cholecystitis: safe steps in laparoscopic cholecystectomy for acute cholecystitis (with videos). *J Hepatobiliary Pancreat Sci.* 2018; 25: 73-86. doi: 10.1002/jhbp.517.
52. Seshadri A, Peitzman AB. The difficult cholecystectomy: what you need to know. *J Trauma Acute Care Surg.* 2024; 97: 325-336.
53. Pucher PH, Brunt LM, Fanelli RD, Asbun HJ, Aggarwal R. SAGES expert Delphi consensus: critical factors for safe surgical practice in laparoscopic cholecystectomy. *Surg Endosc.* 2015; 29: 3074-3085. doi: 10.1007/s00464-015-4079-z.
54. Strasberg SM, Brunt LM. Rationale and use of the critical view of safety in laparoscopic cholecystectomy. *J Am Coll Surg.* 2010; 211: 132-138. doi: 10.1016/j.jamcollsurg.2010.02.053.
55. Lin YN, Wu YT, Fu CY, Chen RJ, Hsieh CH, Huang JC, et al. Evaluating the advantages of treating acute cholecystitis by following the Tokyo Guidelines 2018 (TG18): a study emphasizing clinical outcomes and medical expenditures. *Surg Endosc.* 2021; 35: 6623-6632. doi: 10.1007/s00464-020-08162-7.
56. Weis J, Brunt LM, Madani A, Bartlett AS, Wynn G, Miskovic D, et al. SAGES Safe Cholecystectomy modules improve practicing surgeons' judgment: results of a randomized, controlled trial. *Surg Endosc.* 2023; 37: 862-870. doi: 10.1007/s00464-022-09503-4.
57. Madni TD, Nakonezny PA, Imran JB, Cunningham HB, Taveras LR, Minshall CT, et al. A comparison of cholecystitis grading scales. *J Trauma Acute Care Surg.* 2019; 86: 471-478. doi: 10.1097/TA.0000000000002146.

58. Schuster KM, O'Connor R, Cripps M, Wolf L, Quackenbush D, Luckianow G, et al. Multicenter validation of the American Association for the Surgery of Trauma grading scale for acute cholecystitis. *J Trauma Acute Care Surg.* 2021; 90: 87-96. doi: 10.1097/TA.0000000000002901.
59. Lee W, Jang JY, Cho JK, Hong SC, Jeong CY. Does surgical difficulty relate to severity of acute cholecystitis? Validation of the Parkland Grading Scale based on intraoperative findings. *Am J Surg.* 2020; 219: 637-641. doi: 10.1016/j.amjsurg.2019.10.025.
60. Villani V, Kao LS, Fong Y. The difficult cholecystectomy. *JAMA Surg.* 2026; 161: 189-196. doi: 10.1001/jamasurg.2025.4199.
61. Sgaramella LI, Gurrado A, Pasculli A, de Angelis N, Memeo R, Prete FP, et al. The critical view of safety during laparoscopic cholecystectomy: Strasberg yes or no? An Italian multicentre study. *Surg Endosc.* 2021; 35: 3698-3708. doi: 10.1007/s00464-020-07852-6.
62. Abe T, Oshita A, Fujikuni N, Noriyuki T, Tanabe K, Itamoto T. Efficacy of bailout surgery for preventing intraoperative biliary injury in acute cholecystitis. *Surg Endosc.* 2023; 37: 2595-2603. doi: 10.1007/s00464-022-09755-0.
63. Mascagni P, Rodríguez-Luna MR, Urade T, Vardazaryan A, Felli E, Falconi M, et al. Intraoperative time-out to promote the implementation of the critical view of safety in laparoscopic cholecystectomy: a video-based assessment of 343 procedures. *J Am Coll Surg.* 2021; 233: 497-505. doi: 10.1016/j.jamcollsurg.2021.06.018.
64. van Dalen ASHM, Swinkels JA, Coolen S, Hackett R, Schijven MP. Improving teamwork and communication in the operating room by introducing the theatre cap challenge. *J Perioper Pract.* 2022; 32: 4-9. doi: 10.1177/17504589211046723.
65. Way LW, Stewart L, Gantert W, Liu K, Lee C, 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: 460-469. doi: 10.1097/00000658-200304000-00004.
66. Lim PW, Tan PH, Lillemoe KD, Nelson MH, Johnston PF, Jorge IA, et al. A 10-year real world assessment of longitudinal outcomes following bailout procedures for severe cholecystitis. *Ann Surg.* 2025; 282: 553-562. doi: 10.1097/SLA.0000000000006799.
67. Dhanasekara CS, Shrestha K, Grossman H, Garcia LM, Maqbool B, Luppens C, et al. A comparison of outcomes including bile duct injury of subtotal cholecystectomy versus open total cholecystectomy as bailout procedures for severe cholecystitis: a multicenter real-world study. *Surgery.* 2024; 176: 605-613. doi: 10.1016/j.surg.2024.03.057.
68. Strasberg SM. A three-step conceptual roadmap... *J Hepatobiliary Pancreat Sci.* 2019; 26: 123-127.
69. Brunt LM, Telem DA, Deziel DJ, Strasberg SM, Stefanidis D. Response to Comment on "Safe Cholecystectomy Multi-society Practice Guideline and State of the Art Consensus Conference on Prevention of Bile Duct Injury (BDI) during cholecystectomy". *Ann Surg.* 2021; 274: e812-e813.
70. Hope WW, Fanelli R, Walsh DS, Narula VK, Price R, Stefanidis D, et al. SAGES clinical spotlight review: intraoperative cholangiography. *Surg Endosc.* 2017; 31: 2007-2016. doi: 10.1007/s00464-016-5320-0.
71. Sheffield KM, Riall TS, Han Y, Kuo YF, Townsend CM Jr, Goodwin JS. Association between cholecystectomy with vs without intraoperative cholangiography and risk of common duct injury. *JAMA.* 2013; 310: 812-820. doi: 10.1001/jama.2013.276205.
72. Ford JA, Soop M, Du J, Loveday BP, Rodgers M. Systematic review of intraoperative cholangiography in cholecystectomy. *Br J Surg.* 2012; 99: 160-167. doi: 10.1002/bjs.7809.
73. Kovács N, Németh D, Foldi M, Nagy B, Bunduc S, Hegyi P, et al. Selective intraoperative cholangiography should be considered over routine intraoperative cholangiography during cholecystectomy: a systematic review and meta-analysis. *Surg Endosc.* 2022; 36: 7126-7139. doi: 10.1007/s00464-022-09267-x.
74. Dreifuss NH, Lendoire M, McCormack L, Capitanich P, Iovaldi ML, Schlottmann F. When should we perform intraoperative cholangiography? A prospective assessment of 1000 consecutive laparoscopic cholecystectomies. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech.* 2021; 32: 3-8. doi: 10.1097/SLE.0000000000000985.
75. Iranmanesh P, Tobler O, De Sousa S, Borel Rinkes IH, Morel P, Bjelovic M, et al. Feasibility, benefit and risk of systematic intraoperative cholangiogram in patients undergoing emergency cholecystectomy. *PLoS One.* 2018; 13: e0199147. doi: 10.1371/journal.pone.0199147.
76. Symeonidis S, Mantzoros I, Anestiadou E, Ioannidis O, Christidis P, Bitsianis S, et al. Biliary anatomy visualization and surgeon satisfaction using standard cholangiography versus indocyanine green fluorescent cholangiography during elective laparoscopic cholecystectomy: a randomized controlled trial. *J Clin Med.* 2024; 13: 864. doi: 10.3390/jcm13030864.
77. Lim SH, Tan HTA, Shelat VG. Comparison of indocyanine green dye fluorescent cholangiography with intra-operative cholangiography in laparoscopic cholecystectomy: a meta-analysis. *Surg Endosc.* 2021; 35: 1511-1520. doi: 10.1007/s00464-020-08164-5.
78. Elshaer M, Gravante G, Thomas K, Sorge R, Al-Hamali S, Ebdewi H. Subtotal cholecystectomy for "difficult gallbladders": systematic review and meta-analysis. *JAMA Surg.* 2015; 150: 159-168. doi: 10.1001/jamasurg.2014.1219.
79. Nadeem MA, Awan AR, Wehrle CJ, Tsutsumi A, Darby F, Bhandarkar S, et al. Operative strategies for the acute difficult gallbladder: a Society for Surgery of the Alimentary Tract state-of-the-art systematic review and meta-analysis of subtotal cholecystectomy outcomes. *J Gastrointest Surg.* 2026; 30: 102345. doi: 10.1016/j.gassur.2026.102345.
80. Deng SX, Greene B, Habbel C, Bubis L, Tsang ME, Jayaraman S. Management of bile leak post minimally invasive subtotal cholecystectomy: a review. *Ann Surg.* 2026; 283: 219-224. doi: 10.1097/SLA.0000000000006744.
81. Qandeel H, Hayyawi I, Nassar AHM, Ng HJ, Hay J, Griffin SM, et al. The rationale of sub-hepatic drainage on a specialist biliary unit: a review of 6140 elective and urgent laparoscopic cholecystectomies and bile

- duct explorations. *Langenbecks Arch Surg.* 2024; 409: 271. doi: 10.1007/s00423-024-03459-w.
82. Gurusamy KS, Koti R, Davidson BR. Routine abdominal drainage versus no abdominal drainage for uncomplicated laparoscopic cholecystectomy. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013; 9: CD006004. doi: 10.1002/14651858.CD006004.pub4.
  83. Yang J, Liu Y, Yan P, Li Y, Pei Q, Tan M, et al. Comparison of laparoscopic cholecystectomy with and without abdominal drainage in patients with non-complicated benign gallbladder disease: a protocol for systematic review and meta-analysis. *Medicine.* 2020; 99: e20070. doi: 10.1097/MD.00000000000020070.
  84. Yong L, Guang B. Abdominal drainage versus no abdominal drainage for laparoscopic cholecystectomy: a systematic review with meta-analysis and trial sequential analysis. *Int J Surg.* 2016; 36: 358-368. doi: 10.1016/j.ijsu.2016.11.083.
  85. Haidar H, Manasa E, Yassin K, Shirin G, Khatib N, Goldberg Y, et al. Endoscopic treatment of post-cholecystectomy bile leaks: a tertiary center experience. *Surg Endosc.* 2021; 35: 1088-1092. doi: 10.1007/s00464-020-07472-0.
  86. Ramírez-Giraldo C, Monroy DC, Isaza-Restrepo A, Buitrago-Gutierrez G, Gomez-Ochoa S, Vera-Arroyo LE, et al. Subtotal laparoscopic cholecystectomy versus conversion to open as a bailout procedure: a cohort study. *Surg Endosc.* 2024; 38: 4965-4975. doi: 10.1007/s00464-024-10911-x.
  87. Grossman H, Holder KG, Freedle C, Dhanasekara CS, Dissanaik S. Comparing outcomes of sub-total cholecystectomy versus open cholecystectomy as bailout procedures for the difficult gallbladder. *Am Surg.* 2023; 89: 5372-5378. doi: 10.1177/00031348221148345.
  88. Humes DJ, Ahmed I, Lobo DN. The pedicle effect and direct coupling: delayed thermal injuries to the bile duct after laparoscopic cholecystectomy. *Arch Surg.* 2010; 145: 96-98. doi: 10.1001/archsurg.2009.236.
  89. Davidoff AM, Pappas TN, Murray EA, Hilleren DJ, Johnson RD, Baker ME, et al. Mechanisms of major biliary injury during laparoscopic cholecystectomy. *Ann Surg.* 1992; 215: 196-202. doi: 10.1097/0000658-199203000-00002.
  90. Barrat C, Capelluto E, Champault G. Intraoperative thermal variations during laparoscopic surgery. *Surg Endosc.* 1999; 13: 136-138. doi: 10.1007/s004649900922.
  91. Iwashita Y, Hibi T, Ohyama T, Umezawa A, Takada T, Strasberg SM, et al. Delphi consensus on bile duct injuries during laparoscopic cholecystectomy: an evolutionary cul-de-sac or the birth pangs of a new technical framework? *J Hepatobiliary Pancreat Sci.* 2017; 24: 591-602. doi: 10.1002/jhbp.503.
  92. Sutton PA, Awad S, Perkins AC, Lobo DN. Comparison of lateral thermal spread using monopolar and bipolar diathermy, the Harmonic Scalpel and the LigaSure. *Br J Surg.* 2010; 97: 428-433. doi: 10.1002/bjs.6901.
  93. Portella AO, Trindade MR, Dias LZ, Goldenberg S, Trindade EN. Monopolar electrosurgery on the extrahepatic bile ducts during laparoscopic cholecystectomy: an experimental controlled trial. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech.* 2009; 19: 213-216. doi: 10.1097/SLE.0b013e3181a44592.
  94. Hefermehl LJ, Largo RA, Hermanns T, Imkamp F, Strebel RT, Zimmermann M, et al. Lateral temperature spread of monopolar, bipolar and ultrasonic instruments for robot-assisted laparoscopic surgery. *BJU Int.* 2014; 114: 245-252. doi: 10.1111/bju.12498.
  95. Shibao K, Joden F, Adachi Y, Shiraishi N, Mimori K, Mori M, et al. Repeated partial tissue bite with inadequate cooling time for an energy device may cause thermal injury. *Surg Endosc.* 2021; 35: 3189-3198. doi: 10.1007/s00464-021-08322-3.
- Consideraciones éticas:** Este programa se sustenta en los principios de beneficencia y seguridad del paciente, priorizando la toma de decisiones basada en escalas estandarizadas de riesgo
- Financiamiento:** El proyecto es independiente y no ha recibido financiamiento de ninguna entidad comercial
- Conflicto de intereses:** los autores declaran la ausencia de conflictos de intereses que pudieran comprometer la objetividad de estas directivas.
- Correspondencia:**  
**Dr. Marco Antonio Loera Torres**  
**E-mail:** [disrupcioncero@amcg.org.mx](mailto:disrupcioncero@amcg.org.mx)

La revista **Cirujano General** es el órgano oficial de difusión de la Asociación Mexicana de Cirugía General, A.C. La revista publica artículos originales, reportes de casos clínicos, temas de revisión, historia, filosofía de la medicina y bioética, estudios de caso, editoriales por invitación, cartas al editor y noticias varias. Para su aceptación, todos los artículos son analizados al menos por dos revisores y finalmente ratificados por el Comité Editorial.

**Cirujano General** acepta, las indicaciones establecidas por el *International Committee of Medical Journal Editors* (ICMJE). La versión actualizada de las *Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing, and Publication of Scholarly work in Medical Journals* se encuentra disponible en [www.icmje.org](http://www.icmje.org). Una traducción al español de esta versión de los «Recomendaciones para la Realización, Informe, Edición y Publicación de Trabajos Académicos en Revistas Médicas» se encuentra disponible en:

[www.medigraphic.com/requisitos](http://www.medigraphic.com/requisitos)

El envío del manuscrito implica que éste es un trabajo que no ha sido publicado (excepto en forma de resumen) y que no será enviado a ninguna otra revista. Los artículos aceptados serán propiedad de **Cirujano General** y no podrán ser publicados (ni completos, ni parcialmente) en ninguna otra parte sin consentimiento escrito del editor. El autor principal debe guardar una copia completa del manuscrito original.

Los artículos deberán enviarse al Editor Web en la siguiente dirección electrónica:

<https://revision.medigraphic.com/RevisionCirGen>

- I. **Artículo original:** Puede ser investigación básica o clínica y tiene las siguientes características:
  - a) **Título:** Representativo de los hallazgos del estudio. Agregar un título corto para las páginas internas. (Es importante identificar si es un estudio aleatorizado o control.)
  - b) **Resumen estructurado:** Debe incluir introducción, objetivo, material y métodos, resultados y conclusiones; en español y en inglés, con palabras clave deben corresponder a las aceptadas por el PubMed en su sección MeSH.
  - c) **Introducción:** Describe los estudios que permiten entender el objetivo del trabajo, mismo que se menciona al final de la introducción (no se escriben aparte los objetivos, la hipótesis ni los planteamientos).
  - d) **Material y métodos:** Parte importante que debe explicar con todo detalle cómo se desarrolló la investigación y, en especial, que sea reproducible. (Mencionar tipo de estudio, observacional o experimental.)
  - e) **Resultados:** En esta sección, de acuerdo con el diseño del estudio, deben presentarse todos los resultados; no se comentan. Si hay cuadros de resultados o figuras (gráficas o imágenes), deben presentarse aparte, en las últimas páginas, con pie de figura.
  - f) **Discusión:** Con base en bibliografía actualizada que apoye los resultados. Las conclusiones se mencionan al final de esta sección.
  - g) **Bibliografía:** Deberá seguir las especificaciones descritas más adelante.
  - h) **Número de páginas o cuartillas:** un máximo de 12. Figuras: 5-7 máximo, las cuales deberán ser originales.
- II. **Reporte de caso clínico** de 1 a 5 casos. Serie de casos 6 o más casos clínicos.
  - a) **Autoría o autores:** Se recomienda incluir cinco autores como máximo que hayan participado en la elaboración del artículo o manuscrito y no sólo en el manejo del paciente. Los demás deberán anotarse en la lista de agradecimientos.
  - b) **Título:** Debe especificar si se trata de un caso clínico o una serie de casos clínicos.
  - c) **Resumen:** Con palabras clave y abstract con key words. Debe describir el caso brevemente y la importancia de su publicación.
  - d) **Introducción:** Se trata la enfermedad o causa atribuible. Se destaca lo más relevante de la literatura médica respecto del caso clínico en forma resumida.
  - e) **Presentación del (los) caso(s) clínico(s):** Descripción clínica, laboratorio y otros. Mencionar el tiempo en que se reunieron estos casos. Las figuras o cuadros van en hojas aparte.

- f) **Discusión:** Se comentan las referencias bibliográficas más recientes o necesarias para entender la importancia o relevancia del caso clínico.
- g) **Número de cuartillas:** máximo 10. Figuras: 5-8.

### III. Artículo de revisión:

- a) **Título:** que especifique claramente el tema a tratar.
- b) **Resumen:** En español y en inglés, con palabras clave.
- c) **Introducción y,** si se consideran necesarios, subtítulos: Puede iniciarse con el tema a tratar sin divisiones.

- d) **Bibliografía:** Reciente y necesaria para el texto.
- e) **Número de cuartillas:** 20 máximo. Figuras: 5-8 máximo.

**IV. Carta al editor:** Esta sección es para documentos de interés social, normativos, complementarios a uno de los artículos de investigación. No tiene un formato especial.

**V. Artículo de historia, filosofía de la medicina y bioética:** Al igual que en «carta al editor», el autor tiene libertad de desarrollar su tema. Se aceptan cinco imágenes como máximo.

Los manuscritos inadecuadamente preparados o que no sean acompañados de la lista de verificación, serán rechazados sin ser sometidos a revisión.

Los requisitos se muestran en la lista de verificación. El formato se encuentra disponible en [www.medigraphic.com/pdfs/cirgen/cg-instr.pdf](http://www.medigraphic.com/pdfs/cirgen/cg-instr.pdf) (PDF). Los autores deberán descargarlo y marcar cada uno de los apartados conforme se vaya cubriendo cada requisito de la publicación.



## LISTA DE VERIFICACIÓN

### ASPECTOS GENERALES

- Los artículos deben enviarse en formato electrónico. Los autores deben contar con una copia para su referencia.
- El manuscrito debe escribirse con tipo arial tamaño 12 puntos, a doble espacio, en formato tamaño carta, con márgenes de 2.5 cm en cada lado. La cuartilla estándar consiste en 30 renglones, de 60 caracteres cada renglón (1,800 caracteres por cuartilla). Las palabras en otro idioma deberán presentarse en letra itálica (cursiva).
- El texto debe presentarse como sigue: 1) página del título, 2) resumen y palabras clave [en español e inglés], 3) introducción, 4) material y métodos, 5) resultados, 6) discusión, 7) agradecimientos, 8) referencias, 9) apéndices, 10) texto de las tablas y 11) pies de figura. Cada sección se iniciará en hoja diferente. El formato puede ser modificado en artículos de revisión y casos clínicos, si se considera necesario.
- Numeración consecutiva de cada una de las páginas, comenzar por la página del título.
- Anote el nombre, dirección y teléfono de tres probables revisores, que no pertenezcan a su grupo de trabajo, a los que se les puede enviar su artículo para ser analizado.

### TEXTO

#### Página de título

- Incluye:
  - 1) Título en español e inglés, de un máximo de 15 palabras y título corto de no más de 40 caracteres,
  - 2) Nombre(s) de los autores en el orden en que se publicarán, si se anotan los apellidos paterno y materno pueden aparecer enlazados con un guión corto,
  - 3) Créditos de cada uno de los autores,
  - 4) Institución o instituciones donde se realizó el trabajo.
  - 5) Dirección para correspondencia: domicilio completo, teléfono, fax y dirección electrónica del autor responsable.

#### Resumen

- En español e inglés, con extensión máxima de 200 palabras.
- Estructurado conforme al orden de información en el texto:

- 1) Introducción,
- 2) Objetivos,
- 3) Material y métodos,
- 4) Resultados y
- 5) Conclusiones.

- Evite el uso de abreviaturas, pero si fuera indispensable su empleo, deberá especificarse lo que significan la primera vez que se citen. Los símbolos y abreviaturas de unidades de medidas de uso internacional no requieren especificación de su significado.
- Palabras clave en español e inglés, sin abreviaturas; mínimo tres y máximo seis. Deben corresponder a las aceptadas por el PubMed en su sección MeSH.

### Texto

- Manuscrito que no exceda de 10 páginas, dividido en subtítulos que faciliten la lectura.
- Deben omitirse los nombres, iniciales o números de expedientes de los pacientes estudiados.
- Se aceptan las abreviaturas, pero deben estar precedidas de lo que significan la primera vez que se citen y las de unidades de medidas de uso internacional a las que está sujeto el gobierno mexicano.
- Los fármacos, drogas y sustancias químicas deben denominarse por su nombre genérico, la posología y vías de administración se indicarán conforme a la nomenclatura internacional.
- Al final de la sección de Material y Métodos se deben describir los métodos estadísticos utilizados.

### Reconocimientos

- Los agradecimientos y detalles sobre apoyos, fármaco(s) y equipo(s) proporcionado(s) deben citarse antes de las referencias. Enviar permiso por escrito de las personas que serán citadas por su nombre.

### Referencias

- De 25 a 30 en artículos originales, de 25 a 35 en artículos de revisión, de 10 a 15 en casos clínicos. Se identifican en el texto con números arábigos y en orden progresivo de acuerdo con la secuencia en que aparecen en el texto.
- Las referencias que se citan solamente en los cuadros o pies de figura deberán ser numeradas de acuerdo

con la secuencia en que aparezca, por primera vez, la identificación del cuadro o figura en el texto.

- Las comunicaciones personales y datos no publicados serán citados sin numerar a pie de página.
- El título de las revistas periódicas debe ser abreviado de acuerdo con el estilo utilizado en MEDLINE ([www.ncbi.nlm.nih.gov/nlmcatalog/journals](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/nlmcatalog/journals)).

Se debe contar con información completa de cada referencia, que incluye: título del artículo, título de la revista abreviado, año, volumen y páginas inicial y final. Cuando se trate de más de seis autores, deben enlistarse los seis primeros y agregar la abreviatura *et al.*

Ejemplos, artículo de publicaciones periódicas, hasta con seis autores:

Ohlsson J, Wranne B. Non invasive assessment of valve area in patients with aortic stenosis. *J Am Coll Cardiol.* 1986;7:501-508.

Siete o más autores:

San-Luis R, Munayer J, Aldana T, Acosta JL, Ramírez H, Campos A et al. Conexión venosa pulmonar anómala total. Cinco años de experiencia. *Rev Mex Cardiol.* 1995; 6: 109-116.

Libros, anotar edición cuando no sea la primera:

Myerowitz PD. *Heart transplantation.* 2nd ed. New York: Futura Publishing; 1987.

Capítulos de libros:

Hardesty R, Griffith B. Combined heart-lung transplantation. In: Myerowitz PD. *Heart transplantation.* 2nd ed. New York: Futura Publishing; 1987. p. 125-140.

Para más ejemplos de formatos de las referencias, los autores deben consultar la página web de la NLM:

[www.nlm.nih.gov/bsd/uniform\\_requirements.html](http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html)

detalladas en la segunda edición de *Citing Medicine* de la NLM:

[www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK7256](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK7256)

Los autores deben evitar citar artículos de revistas depredadoras o pseudorevistas.

### Cuadros

- No tiene.
- Sí tiene.  
Número (con letra): \_\_\_\_\_

- La información que contengan no se repite en el texto o en las figuras. Como máximo se aceptan 50 por ciento más uno del total de hojas del texto.
- Estarán encabezados por el título y marcados en forma progresiva con números romanos de acuerdo con su aparición en el texto.
- El título de cada cuadro por sí solo explicará su contenido y permitirá correlacionarlo con el texto acotado.
- No se aceptarán artículos en los que se citen revistas "predadoras".

### Figuras

- No tiene.
- Sí tiene.  
Número (con letra): \_\_\_\_\_
- Se considerarán como tales las fotografías, dibujos, gráficas y esquemas. Los dibujos deberán ser diseñados por profesionales. Como máximo se aceptan 50 por ciento más una del total de hojas del texto.
- La información que contienen no se repite en el texto o en las tablas.
- Se identifican en forma progresiva con números arábigos de acuerdo con el orden de aparición en el texto, recordar que la numeración progresiva incluye las fotografías, dibujos, gráficas y esquemas. Los títulos y explicaciones se presentan por separado.

Las imágenes salen en blanco y negro en la versión impresa de la revista. Sin embargo, si las imágenes enviadas son en color, aparecerán así (en color) en la versión electrónica de internet. Si el autor desea que también se publiquen en color en la versión impresa, deberá pagar lo correspondiente de acuerdo con la casa editorial.

### Fotografías

- No tiene.
- Sí tiene.  
Número (con letra): \_\_\_\_\_  
En color: \_\_\_\_\_
- Serán de excelente calidad, blanco y negro o en color. Las imágenes deberán estar en formato JPG (JPEG),

sin compresión y en resolución mayor o igual a 300 ppp. Las dimensiones deben ser al menos las de tamaño postal (12.5 x 8.5 cm), (5.0 x 3.35 pulgadas). Deberán evitarse los contrastes excesivos.

- Las fotografías en las que aparecen pacientes identificables deberán acompañarse de permiso escrito para publicación otorgado por el paciente. De no ser posible contar con este permiso, una parte del rostro de los pacientes deberá ser cubierto sobre la fotografía.
- Cada fotografía estará numerada de acuerdo con el número que se le asignó en el texto del artículo.

### Pies de figura

- No tiene.
- Sí tiene.  
Número (con letra): \_\_\_\_\_
- Están señalados con los números arábigos que, conforme a la secuencia global, les correspondan.

### Aspectos éticos

- Los procedimientos en humanos deben ajustarse a los principios establecidos en la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial (AMM) y con lo establecido en la Ley General de Salud Título Quinto y Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, y NOM-012-SSA3-2012, que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos, así como con las normas del Comité de Ética en Investigación de la institución donde se efectúen. En caso de tener número de registro proporcionararlo.
- Los experimentos en animales se ajustarán a las normas del National Research Council a la NOM-062-ZOO-1999, especificaciones técnicas para la producción, cuidado y uso de los animales de laboratorio, y a las de la institución donde se realicen.
- Cualquier otra situación que se considere de interés debe notificarse por escrito a los editores.
- Declaración de relaciones y actividades financieras y no financieras, lo que antes se conocía como conflicto de intereses.
- Declaración de uso de inteligencia artificial (IA) o Chatbot ( ChatGPT) para la elaboración del manuscrito.

**Carta de transferencia de derechos de autor.  
Publicación de un artículo en la revista Cirujano General,  
de la Asociación Mexicana de Cirugía General, A.C.**

Título del artículo:

Autor (es):

Participación:

Los autores certifican que el artículo antes mencionado es trabajo original y que no ha sido previamente publicado en ningún medio físico o digital, que han obtenido las autorizaciones, licencias o cesiones necesarias para su publicación con total acuerdo de quienes firman al calce.

También manifiestan que todos los autores participaron en la creación del artículo motivo de esta cesión y que en caso de ser aceptado para publicación en Cirujano General, los derechos de autor serán propiedad de la revista.

Yo (el/los) abajo firmante (s), cedo (emos) a la Asociación Mexicana de Cirugía General, A.C. y su revista Cirujano General, los derechos de impresión y difusión en línea, del artículo ya referido que se publicará en la revista Cirujano General, así como, el derecho de adaptarlo y reproducirlo en formato impreso o digital, en cualquiera de sus soportes (Blu-ray, CD-ROM, DVD, Epub, PDF, etc.), asimismo, difundirlo y publicarlo en las redes digitales, en particular en Internet, o cualquier otro procedimiento análogo, digital o electrónico existente o futuro, aplicándole los sistemas de protección necesarios.

Nombre y firma de todos los autores

Lugar y fecha:

El autor o coautores no podrán publicar el artículo cedido en otros documentos (revistas, libros, medios físicos o digitales actuales o futuros) después de su publicación en la revista Cirujano General, respetando la política de copyright en vigor. Los autores declaran que la firma es verdadera y autógrafa.

La AMCG se reserva el derecho de una nueva explotación, a iniciativa de proyectos presentes o futuros. La presente cesión no contempla o implica el pago de derechos de autor.

Remitir este documento firmado en original por correo postal a la dirección de la AMCG, o escaneado por correo electrónico al asistente editorial de la AMCG (revista@amcg.org.mx) conservando usted el original.



