

# Revista de Educación e Investigación en **EMERGENCIAS**



VOLUMEN 6 - NÚMERO 2 / Abril-Junio 2024  
eISSN: 2604-6520

<http://www.medicinadeemergencias.com>

Indexada en / Indexed in: DOAJ, ROAD y Latindex (Catálogo 2.0)

## Artículos originales

- Precisión de la programación de volumen tidal mediante fórmulas de estimación de estatura** 79  
*José L. Acosta-Tovar, Juan P. Cervantes-Araujo, Pedro I. Rojas-Trejo y Miguel A. Martínez-Camacho*
- Índice resistivo renal como predictor de lesión renal aguda en el servicio de urgencias** 83  
*Ma. Daniela Lucina-Mantilla y Otto P. González-Guzmán*
- Dexmedetomidina en la supresión etélica: una revisión sistemática y metaanálisis** 91  
*Emmanuel Parada-Huerta, Graciela Merinos-Sánchez y Luis A. Gorordo-Delsol*

## Artículos de revisión

- Declaración de Monterrey sobre la muerte súbita y los espacios cardioprottegidos en México: documento de postura de la SMME y el GICCE** 99  
*Luis D. Sánchez-Arreola, Edgard Díaz-Soto, Elisa N. Saleme-Cruz, León F. Mendoza-Vega, Julio C. Olvera-Barajas, Victor H. Cervantes-López, David Martínez-Duncker Ramírez, Silvia Uribe-Moya, Ricardo G. Ascencio-Tene y Luis A. Gorordo-Delsol*
- Protocolo HepatUS. Propuesta de evaluación ecográfica de patología hepatobiliar para no radiólogos** 103  
*Ricardo Bañuelos-Huerta, Octavio A. Lescas-Méndez, Ernesto F. Chávez-Ramírez y Eder J. Hernández-Valencia*
- Factores asociados a la supervivencia en la parada cardiorrespiratoria extrahospitalaria** 111  
*Nativitat Ortells-Abuye, Lydia García-Pérez, Ma. Carmen del Caño-Castillo, e Inma Sánchez-Pérez*
- Reanimación de control de daños: un enfoque racional para la atención del paciente politraumatizado** 117  
*Sebastián Cruz-Rivera, Camilo G. Molina-Cárdenas, Miguel A. Saavedra-Ortiz y Mariana Rada-Rada*

## Casos clínicos

- Manejo quirúrgico de una lesión severa hepática con avulsión parenquimatosa secundario a trauma cerrado de abdomen** 127  
*Gabriel Rangel-Olvera, Bianca Alanís-Rivera y Erick Castillo-Álvarez*
- Insuficiencia hepática aguda secundaria a virus de Epstein Barr en pediatría. Reporte de caso clínico** 132  
*Humberto Peña-Guevara, Edgardo Tostado-Morales, Eri Peña-Martínez y Giordano Pérez-Gaxiola*
- Ceguera bilateral asociada a intoxicación con tolueno. A propósito de un caso** 137  
*Santos Ramírez-Medina, Gloria A. García-Gutiérrez y Rosa M. Espinoza-Reyes*
- Mallory-Weiss como complicación grave de hiperemesis gravídica. Reporte de caso y revisión de la literatura** 141  
*Rosa Valladares-López, Dulce N. Flores-Carmona, Tania Colín-Martínez, Diana H. Ramírez-Velasco y Rosa M. Contreras-Anguiano*

# Revista de Educación e Investigación en EMERGENCIAS



VOLUMEN 6 - NÚMERO 2 / Abril-Junio 2024  
eISSN: 2604-6520

<https://www.medicinadeemergencias.com>

Indexada en / Indexed in: DOAJ, ROAD y Latindex (Catálogo 2.0)

## CONSEJO EDITORIAL / EDITORIAL BOARD

### Presidente / President

**Dr. Julio César Olvera Barajas**

*Servicio de Urgencias, Hospital General "Dr. Darío Fernández", ISSSTE  
Servicio de Urgencias UMF no. 28 "Gabriel Mancera", IMSS  
Ciudad de México, México*

### Vicepresidente / Vice-President

**Dr. Gustavo López Orozco**

*Centro Toxicológico, Hospital Ángeles  
Morelia, Mich., México*

### Editor en Jefe / Editor in Chief

**Dr. Luis Antonio Gorordo Delsol**

*División de Apoyo a la Atención, Hospital Juárez de México  
Unidad de Cuidados Intensivos de Traumatología "Dr. Victorio de la Fuente Narváez"  
Ciudad de México, México*

### Editores Ejecutivos / Executive Editors

**Dra. María Miroslava Olivarec Bonilla**

*Servicio de Urgencias, Hospital General de Zona no. 1, IMSS  
Servicio de Urgencias,  
Hospital de Alta Especialidad "Centenario de la Revolución", ISSSTE  
Cuernavaca, Mor., México*

**Dr. Jaziel Israel Mendoza Villalba**

*Servicio de Urgencias, Hospital General de Zona y Medicina Familiar no. 2, IMSS  
Monterrey, N.L., México*

### Editores Asociados / Associate Editors

**Dr. Jesús Daniel López Tapia**

*M. en C. Educación / Editor Asociado de Educación  
Departamento de Emergencias,  
Universidad Autónoma de Nuevo León  
Monterrey, N.L., México*

**Dr. Javier Saavedra Uribe**

*MAHSP / Editor Asociado de Reanimación  
Dirección de Ciencias Clínicas,  
Universidad de Monterrey  
Servicio de Urgencias,  
Hospital General "Darío Fernández", ISSSTE  
Monterrey, N.L., México*

**Dr. José Emanuel Puc Cruz**

*LE/MAIS / Editor Asociado de Enfermería  
Unidad de Cuidados Intensivos,  
Clínica Hospital Mérida, ISSSTE  
Escuela de Enfermería,  
Instituto de Ciencias Humanas A.C  
Mérida, Yuc., México*

**Dra. Estrella Albarrán Suárez**

*Esp. / Editora Asociada de Prehospital  
Jud. de Organización de la Atención de Urgencias,  
Centro Regulador de Urgencias Médicas,  
Secretaría de Salud de Ciudad de México  
Ciudad de México, México*

**Dr. Edgar Landa Ramírez**

*Doctor en Psicología / Editor Asociado de Salud Mental  
Programa de Psicología de Urgencias,  
Hospital General "Dr. Manuel Gea González"  
Facultad de Psicología, Universidad Nacional  
Autónoma de México  
Ciudad de México, México*

**Dr. Augusto Flavio Figueroa Uribe**

*Esp. / Editor Asociado de Pediatría  
Subdirección Médica, Hospital Pediátrico de Peralvillo,  
Secretaría de Salud de Ciudad de México  
Ciudad de México, México*

**Dr. Julio Iván Aguayo Ruiz**

*D. en Farmacología / Editor Junior  
Facultad de Medicina,  
Universidad de Guadalajara  
Servicio de Urgencias,  
Hospital General Regional no. 180, IMSS  
Guadalajara, Jal., México*

### Consejo Consultivo / Consultive Board

**Dr. Jesús Daniel López Tapia**

*Esp. Urgencias Médico-Quirúrgicas, /  
M. en C. Educación  
Departamento de Emergencias,  
Universidad Autónoma de Nuevo León  
Monterrey, N.L., México*

**Dr. Javier Saavedra Uribe**

*Esp. Urgencias Médico-Quirúrgicas / MAHSP  
Dirección de Ciencias Clínicas,  
Universidad de Monterrey  
Servicio de Urgencias,  
Hospital General "Darío Fernández", ISSSTE  
Monterrey, N.L., México*

**Dr. Luis Daniel Sánchez-Arreola**

*Esp. Urgencias Médico-Quirúrgicas  
Secretaría de Salud de la Ciudad de México  
Servicio de Urgencias, Centro Médico ABC  
Ciudad de México, México*

- Dra. Barbara Hogan**  
Group Medical Director of Emergency  
Departments, Mühlenkreiskliniken Hospital Group  
Bad Oeynhausen, Alemania
- Dra. Virginia Velasco Díaz**  
Hospital General Regional no. 25, IMSS  
Ciudad de México, México
- Dr. Edgardo Menendez**  
Hospital Médico Policial  
Buenos Aires, Argentina
- Dr. Darío Eduardo García**  
Hospital El Cruce Alta Complejidad,  
Red Dr. Nestor Carlos Kirchner  
Buenos Aires, Argentina
- Dr. Gonzalo Camargo**  
Departamento de Emergencias,  
Hospital B. Rivadavia  
Buenos Aires, Argentina
- Dr. Ricardo Estrada Escobar**  
Hospital Fundación  
Bogotá, Colombia
- Dr. Iván Mauricio Lima Lucero**  
Hospital General Docente de Calderón  
Quito, Ecuador
- Dr. Pascual Piñera Salmerón**  
Servicio de Urgencias,  
Hospital General Universitario Reina Sofía  
Murcia, España
- Dr. Salvador Espinosa Ramírez**  
Servicio de Emergencias Médicas de la  
Comunidad de Madrid  
Madrid, España
- Dr. Eric Revue**  
Île de France  
Paris, Francia
- Dr. Devendra Richhariya**  
Medanta The Medcity  
Gurgaon, India
- Dra. Roberta Petrino**  
Director Emergency Department,  
S. Andre Hospital  
Vercelli, Italia
- Dr. Ahgiel Jiménez Ruiz**  
Hospital General de Zona no. 25, IMSS  
Ciudad de México, México
- Dr. Cidronio Albavera Hernández**  
Hospital General de Zona no.1, IMSS  
Cuernavaca, Mor., México
- Dra. Claudia Iveth Vázquez García**  
Facultad de Estudios Superiores Iztacala,  
Universidad Nacional Autónoma de México  
Tlanepantla de Baz, Edo. de México, México
- Dr. David Estrada García**  
Hospital General Regional no. 1, IMSS  
Cuernavaca, Mor., México
- Dr. Diego Armando Santillán Santos**  
Hospital General de México  
"Dr. Eduardo Liceaga"  
Ciudad de México, México
- Dr. Sergio Edgar Zamora Gómez**  
Hospital de Beneficencia Española  
Tampico, Tamps., México
- Dr. Edmundo García Monroy**  
Dirección de Prestaciones Médicas, IMSS  
Ciudad de México, México
- Dra. Erika Hernandez Plata**  
Hospital de Especialidades no.1 CMN  
del Bajío-León  
León, Gto., México
- Dr. Fausto Antonio Orozco Ojeda**  
Hospital General de Zona no. 2, IMSS  
Ciudad de México, México
- Dra. Graciela Merinos Sánchez**  
Hospital General de México  
"Dr. Eduardo Liceaga"  
Ciudad de México, México
- Dr. Ivonne Lisbeth López López**  
Hospital General de Zona y  
Medicina Familiar no. 2, IMSS  
Monterrey, N.L., México
- Dra. Jéssica Garduño López**  
Hospital de Especialidades,  
Centro Médico Nacional Siglo XXI, IMSS  
Ciudad de México, México
- Dr. Jesus del Carmen Madrigal Anaya**  
División de Medicina,  
Hospital Juárez de México  
Ciudad de México, México
- Dr. Jose Isaac Velázquez Alcantar**  
Hospital General Regional no. 1, IMSS  
Cuernavaca, Mor., México
- Dr. Juan Oscar Toriz Chavarria**  
Hospital General Regional no. 25, IMSS  
Ciudad de México, México
- Dr. Luis Armando Gervacio Blanco**  
Servicio de Urgencias,  
Hospital General "Dr. Darío Fernández", ISSSTE  
Ciudad de México, México
- Dra. Mactzil Teresa Sánchez**  
Hospital General Regional no. 1, IMSS  
Cuernavaca, Mor., México
- Dr. Marcos Antonio Amezcua Gutiérrez**  
Hospital Star Medica Lomas Verdes  
Naucalpan, Edo. de México, México
- Dr. Marcos Hernández Romero**  
Hospital General de Iztapalapa  
Iztapalapa, Edo. de México, México
- Dra. Maridena Páez Carlos**  
Unidad Médico Familiar no. 31, IMSS  
San Nicolás de los Garza, N.L., México
- Dr. Mario Arturo Carrasco Flores**  
Hospital Star Medica Lomas Verdes  
Naucalpan, Edo. de México, México
- Dr. Miguel Ángel Sosa Medellín**  
Unidad Médica de Alta Especialidad no. 2, IMSS  
Monterrey, N. L., México
- Dra. Nancy Guevara Rubio**  
Hospital General Regional no. 1, IMSS  
Cuernavaca, Mor., México
- Dr. Orlando Pérez Nieto**  
Hospital General de San Juan del Río  
San Juan del Río, Oro., México
- Dr. Rafael Tapia Velasco**  
Hospital General Regional no. 25, IMSS  
Ciudad de México, México
- Dr. Ricardo Muñoz Grande**  
Hospital General Regional no. 25, IMSS  
Ciudad de México, México
- Dr. Salvador Gómez García**  
Hospital General Regional no. 1, IMSS  
Morelia, Mich., México
- Dr. Jiraporn Sri-on**  
Faculty of Medicine Vajira Hospital  
Bangkok, Thailandia

La REVISTA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN EMERGENCIAS (REIE) con e-ISSN: 2604-6520, es el órgano oficial de difusión científica de la Sociedad Mexicana de Medicina de Emergencia A.C. (SMME) que se publica desde 2019, y está indexada en DOAJ, ROAD y Latindex (Catálogo 2.0), utiliza DOI por CROSSREF y se almacena el repositorio CLOCKSS. Todo el material científico publicado en REIE queda protegido por derechos de autor y son propiedad de la SMME.

La SMME y la REIE no son responsables de la información y opiniones de los autores.

Toda correspondencia deberá ser dirigida al Editor, Dr. Luis Antonio Gorordo Delsol a las oficinas de la SMME en calle Prado Sur No. 275, col. Lomas de Chapultepec, Alc. Miguel Hidalgo. CP 11000, Ciudad de México, México, o al correo: luis.gorordodelsol@icloud.com.

Publicación trimestral de acceso libre elaborada por SMME y disponible en [www.medicinadeemergencias.com](http://www.medicinadeemergencias.com). Publicado por Permanyer. Publicación open access bajo la licencia CC BY-NC-ND 4.0 (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).



Puede enviar su manuscrito en / Please, submit your manuscript in:

<https://publisher.emergencias.permanyer.com/main.php>

#### Permanyer

Mallorca, 310 – Barcelona (Cataluña), España  
permanyer@permanyer.com

#### Permanyer México

Temístocles, 315  
Col. Polanco, Del. Miguel Hidalgo  
11560 Ciudad de México  
mexico@permanyer.com

eISSN: 2604-6520 - Ref.: 10012AMEX242

#### Reproducciones con fines comerciales:

Sin contar con el consentimiento previo por escrito del editor, no podrá reproducirse ninguna parte de esta publicación, ni almacenarse en un soporte recuperable ni transmitirse, de ninguna manera o procedimiento, sea de forma electrónica, mecánica, fotocopiando, grabando o cualquier otro modo, para fines comerciales.

# Precisión de la programación de volumen tidal mediante fórmulas de estimación de estatura

José L. Acosta-Tovar<sup>1</sup>, Juan P. Cervantes-Araujo<sup>1</sup>, Pedro I. Rojas-Trejo<sup>1</sup> y Miguel A. Martínez-Camacho<sup>1,2\*</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Enfermería, Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro, Qro.; <sup>2</sup>Hospital General de México Dr. Eduardo Liceaga, Ciudad de México. México

## Resumen

**Antecedentes:** Para programar la ventilación mecánica debe conocerse el peso ideal del paciente, que se calcula a partir de su talla. Sin embargo, no puede colocarse en bipedestación para utilizar un estadiómetro, por lo que deben usarse métodos de estimación de estatura. Una mala programación puede generar el desarrollo de lesión pulmonar inducida por aumento de volumen tidal. **Objetivo:** Analizar la diferencia del cálculo de volumen tidal basado en el peso ideal calculado a partir de índices de estimación de estatura, comparado con el volumen tidal basado en el peso ideal calculado a partir de la estatura real en población sana en México. **Método:** Los datos fueron obtenidos de una muestra total de 246 personas con una edad mayor a 18 y menor a 30 años. El 54.48% (134) son mujeres y el 45.52% (112) son hombres. Para realizar las mediciones antropométricas se utilizó un estadiómetro marca Seca modelo 213 y una cinta métrica Seca 201. Los datos se analizaron en el programa IBM SPSS statistics V21 x64. **Resultados:** El volumen tidal a 6 ml/kg de peso ideal fue de  $378.76 \pm 39.88$  y a 8 ml/kg de peso ideal fue de  $505.01 \pm 53.17$  en la población en general. **Conclusiones:** El cálculo de talla, peso ideal y volumen tidal realizado con el método de Chumlea y media brazada da un resultado distinto al método de referencia (estadiómetro). Los métodos no son equivalentes para la determinación de la talla y los cálculos derivados.

**Palabras clave:** Volumen tidal. Ventilación mecánica. Estimación de estatura. Unidad de cuidados intensivos.

## Accuracy of tidal volume programming using height estimation formulas

### Abstract

**Background:** To set mechanical ventilation, the ideal weight of the patient must be known, this is calculated from their height. However, the patient cannot stand in order to use a stadiometer, so height estimation methods must be used. Poor programming can lead to the development of lung injury induced by increased tidal volume. **Objective:** To analyze the difference between the calculation of tidal volume based on the ideal weight calculated from height estimation indexes, compared to the tidal volume based on the ideal weight calculated from the actual height in a healthy population in Mexico. **Method:** The data was obtained from a total sample of 246 people aged over 18 and under 30 years; 54.48% (134) are women and 45.52% (112) are men. A Seca model 213 stadiometer and a Seca 201 measure tape were used to perform the anthropometric measurements. The data was analyzed in the IBM SPSS statistics V21 x64 program. **Results:** The TV at 6 ml/kg of ideal weight was  $378.76 \pm 39.88$  and at 8 ml/kg of ideal weight was  $505.01 \pm 53.17$  in the general population. **Conclusions:** The calculation of the height, ideal weight and tidal volume carried out with the Chumlea and half arm span method gives a different result to the gold standard (stadiometer). The methods are not equivalent for sizing and derived calculations.

**Keywords:** Tidal volume. Mechanical ventilation. Height estimation. Intensive care unit.

#### \*Correspondencia:

Miguel A. Martínez Camacho  
E-mail: lftmiguelangelmtz@gmail.com

Fecha de recepción: 28-01-2023  
Fecha de aceptación: 08-08-2023  
DOI: 10.24875/REIE.23000007

Disponible en internet: 26-04-2024  
Rev Educ Investig Emer. 2024;6(2):79-82  
www.medicinadeemergencias.com

2604-6520 / © 2023 Sociedad Mexicana de Medicina de Emergencias, AC. Publicado por Permanyer México SA de CV. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).



## Introducción

La ventilación mecánica (VM) es una estrategia fundamental en el manejo del paciente críticamente enfermo en la unidad de cuidados intensivos (UCI), sin embargo puede ser deletérea<sup>1</sup>. Una de las estrategias para evitar una lesión pulmonar inducida por VM es la programación de un volumen tidal (VT) bajo, basado en el peso ideal (PI) del paciente<sup>2</sup>. Generalmente, valores entre 8 ml/kg y 6 ml/kg de PI son aceptables en la mayoría de los contextos clínicos<sup>3</sup>. Sin embargo, el peso y la talla reales no siempre están disponibles al momento de ingreso o durante la estancia del paciente en la UCI<sup>4-6</sup>. La utilización de ecuaciones de predicción de talla parece ser una solución para los pacientes en la UCI que no pueden ser medidos con un estadímetro y la talla debe ser calculada en decúbito<sup>7</sup>. La obtención del PI se realizará por medio de fórmulas que varían dependiendo del sexo del paciente y si presenta, o no, síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA) (Tabla 1). La programación de VT bajo es una de las estrategias con mayor evidencia en pacientes con SDRA (6 ml/kg de peso ideal)<sup>8</sup>.

Existe poca información respecto a la precisión de la programación del VT por medio de métodos de estimación de la estatura comparado con la medición directa por medio de estadímetro. El objetivo del presente estudio es comparar tres diferentes métodos para la obtención de la talla y con esto el cálculo del PI y VT respectivamente.

## Material y métodos

Se trata de un estudio observacional en donde se obtuvo la talla con tres métodos diferentes (estadímetro, longitud de media brazada y método de Chumlea (Tablas 2 y 3)<sup>9,10</sup> con la finalidad de la obtención del PI y el VT. La población que participó en el estudio son estudiantes de la licenciatura en fisioterapia de la Universidad Autónoma de Querétaro. Se calculó el VT multiplicando el peso obtenido por 6 ml o por 8 ml respectivamente. Se realizó estadística descriptiva y medidas de tendencia central. Se hicieron pruebas de normalidad por medio de Kolmogorov-Smirnov para conocer la distribución de la muestra y se realizó la prueba de Wilcoxon para la comparación de los tres grupos (estadímetro, Chumlea y media brazada). El registro de datos se realizó con una matriz de datos en Excel, y el análisis de los datos se realizó en el programa IBM SPSS statistics V21 x64.

**Tabla 1.** Fórmulas para el cálculo del peso ideal en paciente sano y con SRDA

	Fórmula de peso ideal para paciente sin SDRA	Fórmula de peso predicho para paciente con SDRA
Hombre	Talla (m) <sup>2</sup> x 23	(Talla (cm) - 152.4) x 0.91 + 50
Mujer	Talla (m) <sup>2</sup> x 21.5	(Talla (cm) - 152.4) x 0.91 + 45

SDRA: síndrome de dificultad respiratoria aguda.

**Tabla 2.** Fórmula de Chumlea

Hombre	2.02 x AR (cm) – 0.04 x edad (años) + 64.19
Mujer	1.83 x AR (cm) – 0.24 x edad (años) + 84.88

AR: altura de rodilla.

**Tabla 3.** Fórmula de media brazada

Estatura (cm) = Media envergadura de brazo x 2
--

**Tabla 4.** Comparación talla, peso ideal y volumen tidal con la utilización de los tres métodos en la población general (n = 246)

	Estadímetro	Chumlea	Media brazada
Talla (cm)	165.74 ± 8.35	166.57 ± 4.17*	170.05 ± 11.56*
Peso ideal (kg)	63.12 ± 6.64	61.59 ± 3.77*	66.59 ± 8.86*
VT 6 ml/kg	378.76 ± 39.88	369.55 ± 22.65*	399.59 ± 53.17*
VT 8 ml/kg	505.01 ± 53.17	492.74 ± 30.21*	532.79 ± 70.89*

\*Valor de p: < 0.05 en prueba de Wilcoxon comparado vs. estadímetro.

## Procedimiento ético

Para la realización de la investigación se cuenta con la aprobación del Comité de Bioética de la Facultad de Enfermería de la Universidad Autónoma de Querétaro. Antes del inicio de la recolección de datos se entregó un consentimiento informado a cada participante donde se explicaba de forma clara y concisa el proceso de la investigación, los riesgos y los beneficios.

**Tabla 5.** Comparación talla, peso ideal y volumen tidal entre hombres y mujeres con la utilización de los 3 métodos (n = 246)

	Hombre			Mujer		
	Estadímetro	Chumlea	Media brazada	Estadímetro	Chumlea	Media brazada
Talla (cm)	172.00 ± 6.45	166.66 ± 4.58*	177.89 ± 10.87	160.50 ± 5.74	166.49 ± 3.81*	163.50 ± 7.25
Peso ideal (kg)	68.14 ± 5.10	63.93 ± 3.51	73.05 ± 7.59	58.93 ± 4.55	59.63 ± 2.73	61.20 ± 5.66
VT6 ml/kg	408.87 ± 30.61	383.62 ± 21.06	438.33 ± 45.59	353.60 ± 27.31	357.79 ± 16.41	367.22 ± 33.96
VT8 ml/kg	545.16 ± 40.82	511.49 ± 28.08	584.44 ± 60.79	471.46 ± 36.41	477.06 ± 21.89	489.63 ± 45.28

\*El valor de p: > 0.05 en prueba de U de Mann-Whitney.

## Resultados

Se evaluó a 246 pacientes sanos con una edad promedio de  $21.17 \pm 2.53$  años. El 54.48% (134) son mujeres y el 45.52% (112) son hombres. Se obtuvo una media de estatura general por medio de estadímetro de  $165.74 \pm 8.35$  cm y un peso ideal por fórmula de la OMS de  $63.12 \pm 6.64$ , una media de estatura en hombres de  $172.00 \pm 6.45$  y un PI de  $68.14 \pm 5.10$  y en mujeres talla de  $160.50 \pm 5.74$  con un PI de  $58.93 \pm 4.55$ . El VT a 6 ml/kg de PI fue de  $378.76 \pm 39.88$  y a 8 ml/kg de PI fue de  $505.01 \pm 53.17$  en la población en general.

Se realizó prueba de normalidad por medio de Kolmogorov-Smirnov obteniendo una muestra de libre distribución. Se realizó prueba de Wilcoxon para la comparación de los tres grupos (estadímetro, Chumlea y media brazada). Obteniendo diferencia estadística en talla, peso ideal, VT a 6 y 8 ml/kg de PI en la población en general (Tabla 4), hombres y mujeres (Tabla 5).

## Discusión

Conocer el PI del paciente es indispensable para calcular el VT que se programará en los ventiladores. Sin embargo, en la UCI existen múltiples barreras que impiden medir la estatura real del paciente utilizando un estadímetro, por lo que es necesario utilizar métodos de estimación de estatura. Incluso, en algunas UCI nunca se conoce la altura y el peso de los pacientes, siendo estos valores esenciales para la gestión moderna de la UCI; por las dificultades para la obtención de estos valores muchas veces se opta por técnicas de estimación visual que pueden llevar a errores potenciales<sup>11,12</sup>.

Nuestro estudio buscaba brindar estrategias para la medición de la talla en un contexto de terapia intensiva,

urgencias e incluso atención prehospitalaria en donde el paciente puede tener una gran cantidad de aditamentos o dispositivos invasivos que pueden dificultar la medición. Por otro lado, nuestro estudio arroja que no es preciso tomar como referencia el uso de fórmulas de estimación de estatura al momento de calcular el VT durante la programación inicial en población mexicana.

En la actualidad se sabe que en pacientes con SDRA una de las estrategias que reducen la mortalidad es un VT bajo, iniciando alrededor de 6 ml/kg de peso predicho. Si bien existen diferentes metas para reducir la lesión pulmonar inducida por VM, como mantener la presión meseta < 30 cmH<sub>2</sub>O, presión pico < 35 cmH<sub>2</sub>O o la presión de conducción < 15 cmH<sub>2</sub>O, en todos estos parámetros el VT tiene influencia. Se podría decir que el VT es el parámetro que mayor impacto tiene en el resto de las variables. Dicho de otro modo, la decisión de la modificación del VT en gran medida depende de las presiones que el volumen genera en las vías aéreas y en parénquima pulmonar, más que una programación arbitraria. Otras de las modificaciones comunes del VT es para mantener los niveles de dióxido de carbono en niveles aceptables (35 a 45 mmHg o < 60 mmHg en pacientes con SDRA severo). El aumento del VT para lograr metas de dióxido de carbono sacrificando las metas de presiones puede aumentar la mortalidad en esta población. En pacientes sin alteraciones del parénquima pulmonar se pueden utilizar volúmenes más altos<sup>13</sup>.

Existen diversas limitaciones en nuestro estudio. No existe un consenso respecto a la medición de la altura de la rodilla para la fórmula de Chumlea. El rango de edad obtenido en este estudio (18 a 30 años) podría verse limitado, ya que a la UCI pueden ingresar pacientes mayores y podrían existir diferencias en la estimación de la estatura. Se deben buscar estrategias de

medición que sean rápidas, confiables y seguras en los contextos de áreas críticas en general, incluyendo urgencias, atención prehospitalaria y terapia intensiva.

## Conclusiones

El cálculo de la talla, peso ideal y VT realizado con el método de Chumlea y Media brazada da un resultado distinto al método de referencia (estadímetro). Los métodos no son equivalentes para la determinación de la talla y los cálculos derivados (PI y VT) en población mexicana. Se recomienda la realización de una medida total de la talla del paciente sobre fórmulas de estimación.

## Financiamiento

Los autores declaran no haber recibido financiamiento para llevar a cabo esta investigación.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

## Responsabilidades éticas

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

**Confidencialidad de los datos.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado.** Los autores han obtenido la aprobación del Comité de Ética para el análisis y publicación de datos clínicos obtenidos de forma rutinaria. El consentimiento

informado de los pacientes no fue requerido por tratarse de un estudio observacional retrospectivo.

**Uso de inteligencia artificial para generar textos.** Los autores declaran que no han utilizado ningún tipo de inteligencia artificial generativa en la redacción de este manuscrito ni para la creación de figuras, gráficos, tablas o sus correspondientes pies o leyendas.

## Bibliografía

1. Vidal FG, Arnaiz CD, Herranz EC. Lesión pulmonar inducida por la ventilación mecánica. *Med Intensiva*. 2007;31(1):18-26.
2. Garfield B, Handslip R, Patel B. Ventilator-associated lung injury. Elsevier eBooks; 2021.
3. Ortiz Ruiz G, Cardinal-Fernández P, Dueñas Castell CR, Garay Fernández MA, Lara García A, Aguirre Rodríguez AP. Poder mecánico. *Acta Colomb Cuid Intensivo*. 2020;21:241-51.
4. García-Martínez MA, Cherednichenko T, Hidalgo Encinas Y, Catalá Espinosa AI, Arrascaeta Llanes A, Acosta Escribano JA. Calidad de la medición antropométrica en las Unidades de Medicina Intensiva españolas (Estudio CAMIES). *Med Intensiva*. 2018;42(6):329-36.
5. Bloomfield R, Steel E, MacLennan G, Noble DR. Accuracy of weight and height estimation in an intensive care unit: Implications for clinical practice and research. *Crit Care Med*. 2006;34(8):2153-57.
6. Maskin L, Attie S, Setten M, Rodríguez P, Bonelli I, Stryjewski ME, et al. Accuracy of weight and height estimation in an intensive care unit. *Anaesth Intensive Care*. 2010;38(5):930-4.
7. Guzmán C, Reinoza G, Hernández R. Estimación de la estatura a partir de la longitud de pierna medida con cinta métrica. *Nutr Hosp*. 2005;10(5):358-63.
8. Levin MA, McCormick PJ, Lin HM, Hosseinian L, Fischer GW. Low intraoperative tidal volume ventilation with minimal PEEP is associated with increased mortality. *Br J Anesth*. 2014;113(1):97-108.
9. Borba De Amorim R, Coelho Santa Cruz MA, Borges De Souza PR, Corrêa Da Mota J, González HC. Medidas de estimación de la estatura aplicadas al índice de masa corporal (IMC) en la evaluación del estado nutricional de adultos mayores. *Rev Chil Nutr*. 2008;35(Suppl. 1):272-9.
10. Leal LP, Mognhol MS, Silva NMF, Petarli GB, Nunes PMF, Guandalini VR. Concordance Between Equations for Body Weight Estimation and Their Use in Determining Body Mass Index in Hospitalized Men and Women. *DEMETERA Aliment Nutr Saúde*. 2017;12(1).
11. Leary TS, Milner QJW, Niblett DJ. The accuracy of the estimation of body weight and height in the intensive care unit. *Eur J Anaesthesiol*. 2000;17(11):698-703.
12. Berger MM, Cayeux MC, Schaller MD, Soguel L, Piazza G, Chioléro RL. Stature estimation using the knee height determination in critically ill patients. *e-SPEN, European e-Journal of Clinical Nutrition and Metabolism*. 2008;3(2):e84-e88.
13. Cardoso-Ramírez MA, González-Prado I, Martínez-Medel AG, Islas-Mejía E, Deloya-Tomas E, Pérez-Nieto OR, et al. Impacto de la presión de distensión alveolar en los pacientes con síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA): revisión narrativa. *Med Crit*. 2020;34(4):231-7.

# Índice resistivo renal como predictor de lesión renal aguda en el servicio de urgencias

Ma. Daniela Lucina-Mantilla<sup>1\*</sup> y Otto P. González-Guzmán<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Servicio de Urgencias Adultos; <sup>2</sup>Servicio de Endocrinología y Bariatría. Hospital Juárez de México, Secretaría de Salud, Ciudad de México, México

## Resumen

**Antecedentes:** La sepsis predispone al desarrollo de disfunción orgánica, siendo el sistema nefrouinario uno de los más sensibles ante los cambios en la homeostasis del ser humano. La lesión renal aguda (LRA) aumenta exponencialmente la mortalidad, estancia hospitalaria y desenlaces clínicos desfavorables. Está demostrado que un índice resistivo renal (IRR) elevado se relaciona con LRA en pacientes sépticos, por lo que evaluamos su uso como predictor temprano de LRA en el servicio de urgencias, para facilitar la gestión y toma de decisiones terapéuticas. **Objetivo:** Evaluar el IRR como predictor de LRA asociada a sepsis en el Servicio de Urgencias del Hospital Juárez de México. **Método:** estudio observacional, prospectivo, longitudinal, analítico, que incluyó adultos con choque séptico hospitalizados en Urgencias del Hospital Juárez de México de septiembre 2021 a octubre 2022. Las variables potencialmente relacionadas con LRA y el IRR se registraron al ingreso, posteriormente se compararon entre los grupos IRR elevado e IRR normal para determinar una asociación significativa. **Resultados:** La edad promedio de la población fue 57.6 años, portadores de diabetes e hipertensión en su mayoría. Se obtuvo una fuerte correlación entre el IRR elevado y la presencia de LRA al ingreso ( $p = 0.029$ ), así como con el requerimiento de tratamiento sustitutivo renal en un 11.1%, y mortalidad a los 7 días en un 3.7%. **Conclusiones:** El IRR es una herramienta práctica en el punto de atención del paciente en urgencias, que puede predecir de forma precoz el desarrollo de LRA en pacientes con choque séptico, permitiendo la implementación oportuna de estrategias terapéuticas.

**Palabras clave:** LRA. Sepsis. IRR. Ultrasonografía. POCUS.

## Renal resistive index as a predictor of acute kidney injury in the emergency department

### Abstract

**Background:** Sepsis predisposes to the development of organic dysfunction, with the nephrouinary system being one of the most sensitive to changes in homeostasis in humans. Acute kidney injury (AKI) exponentially increases mortality, hospital stay, and unfavorable clinical outcomes. It has been shown that a high renal resistive index (RRI) is related to AKI in septic patients, so we evaluated its use as an early predictor of AKI in the emergency department, to facilitate management and therapeutic decision-making. **Objective:** To evaluate the RRI as a predictor of sepsis associated AKI in the Emergency Department of Hospital Juárez de México. **Method:** Observational, prospective, longitudinal, analytical study, which included septic shock patients hospitalized in the Emergency Department of Hospital Juárez de México from September 2021 to October 2022. Variables potentially related to AKI and RRI were recorded upon admission, and subsequently compared

#### \*Correspondencia:

Ma. Daniela Lucina-Mantilla  
Email: danilu.777@hotmail.com

Fecha de recepción: 06-04-2023  
Fecha de aceptación: 17-07-2023  
DOI: 10.24875/REIE.23000028

Disponible en internet: 26-04-2024  
Rev Educ Investig Emer. 2024;6(2):83-90  
www.medicinadeemergencias.com

2604-6520 / © 2023 Sociedad Mexicana de Medicina de Emergencias, AC. Publicado por Permanyer México SA de CV. Este es un artículo *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

between the high RRI and normal RRI groups to determine a significant association. **Results:** The average age of the population was 57.6 years, mostly with diabetes and hypertension. A strong correlation was obtained between the elevated RRI and the presence of AKI on admission ( $p = 0.029$ ), as well as with the requirement of renal replacement therapy in 11.1%, and 7-day mortality in 3.7%. **Conclusions:** The RRI is a practical tool at the point of care of the patient in the emergency room, which can early predict the development of AKI in patients with septic shock, allowing the timely implementation of therapeutic strategies.

**Keywords:** AKI. Sepsis. RRI. Ultrasonography. POCUS.

## Introducción

La sepsis y, en particular, el choque séptico, se consideran las fases con mayor desequilibrio homeostático, como parte de la respuesta metabólica ante un agente infeccioso. Su alta prevalencia y mortalidad son secundarias al compromiso orgánico que desarrolla cada paciente, dentro de este, la lesión renal aguda (LRA) cobra un papel protagónico<sup>1,2</sup>.

La LRA asociada a sepsis (LRA-S) es una complicación del paciente críticamente enfermo y se asocia con una morbimortalidad inaceptable, teniendo como mecanismos desencadenantes la disfunción microvascular, inflamación y reprogramación metabólica, es por esto que su reconocimiento temprano es crucial para proporcionar un tratamiento de apoyo y limitar el daño<sup>3</sup>.

El reconocimiento temprano del compromiso renal en el paciente con choque séptico continúa siendo un área de incertidumbre. El uso de biomarcadores como creatinina, cistatina C, calprotectina o lipocalina asociada a gelatinasa de neutrófilos no han ofrecido un rendimiento diagnóstico aceptable ni una relación costo-beneficio adecuada; así mismo, el empleo de pruebas fisiológicas como el reto de furosemida, de gran utilidad en la toma de decisiones clínicas, lamentablemente solo se aplica en fases avanzadas de disfunción renal<sup>4</sup>.

Históricamente, los parámetros hemodinámicos globales han sido el objetivo principal de las investigaciones clínicas y de manejo de los pacientes con sepsis, sin embargo la evaluación de la microcirculación es importante para entender por completo la fisiopatología de los trastornos circulatorios durante la sepsis y el desarrollo de falla multiorgánica<sup>5</sup>.

El índice resistivo renal (IRR) se considera una medida indexada que refleja la resistencia del lecho microvascular distal al flujo arterial renal<sup>6,7</sup>, y está determinado por factores renales «directos» como lesiones vasculares que afectan la resistencia arteriolar, así como por factores no renales que modifican indirectamente la hemodinámica renal como la presión arterial media (PAM), presión de pulso, frecuencia cardíaca, presión parcial de oxígeno y dióxido de carbono, edad y presión intraabdominal<sup>8</sup>.

La evaluación del índice resistivo puede realizarse a la cabecera del enfermo mediante el uso de ultrasonido, para esta medición se utiliza el transductor convexo sobre la parte lateral del abdomen, en modo 2-D se localiza el riñón, se identifica la unión cortico-medular y se aplica el modo Doppler color para visualizar la irrigación renal. Se localizan las arterias de la unión cortico-medular y utilizando Doppler pulsado se genera una curva típica que contiene un pico sistólico, meseta y un pico diastólico.

La medición del IRR fue descrita por Pourcelot con la siguiente fórmula:

$$\text{IRR} = \frac{\text{Velocidad sistólica máxima} - \text{Velocidad diastólica final}}{\text{Velocidad sistólica máxima}}$$

Se considera un valor normal de IRR el rango comprendido entre 0.60 y 0.70. Se recomienda utilizar el promedio de tres mediciones seriadas, con una variabilidad menor al 10% entre ellas, para que se considere una evaluación adecuada y reproducible<sup>9</sup>.

El IRR medido por ultrasonido permite explorar la hemodinámica renal de forma no invasiva y ha sido usado para predecir LRA. Se ha demostrado que un IRR alto está asociado con el desarrollo de LRA especialmente en pacientes sépticos<sup>10</sup>.

Uno de los mecanismos fisiopatológicos que conllevan al desarrollo de LRA en sepsis es la hipoperfusión, que afecta el mantenimiento de la TFG, y al ser esta uno de los determinantes del IRR, este podría verse afectado en etapas tempranas, de ahí el interés por la valoración de este parámetro durante el primer contacto del paciente con el sistema de salud, es decir, en las salas de urgencias<sup>11</sup>.

La incorporación de la ultrasonografía en el punto de atención (POCUS por sus siglas en inglés) a la evaluación global del paciente críticamente enfermo abre una ventana de evaluación que pudiera ser sensible a escenarios más tempranos de deterioro de la función renal y por lo tanto dar pie a intervenciones oportunas



que modifiquen el desenlace clínico de este grupo de pacientes<sup>12,13</sup>.

El propósito de este protocolo es investigar la influencia de los cambios hemodinámicos en el IRR y la relación entre el IRR elevado y el desarrollo de LRA, para valorar la viabilidad del uso de nuevas herramientas como POCUS en áreas de urgencias como parte de la evaluación de la perfusión sistémica y renal en pacientes con choque séptico.

## **Materiales y métodos**

### **Tipo de estudio**

Estudio observacional, prospectivo, longitudinal, analítico, realizado en el Servicio de Urgencias del Hospital Juárez de México, del 1 de septiembre de 2021 al 31 de octubre de 2022, que incluyó pacientes adultos con diagnóstico de choque séptico de acuerdo con las definiciones de SEPSIS 3. El tamaño de la muestra se realizó por muestreo no probabilístico, por conveniencia, analizando una  $n = 40$  expedientes.

### **Selección de la población**

Se incluyeron pacientes de ambos sexos mayores de 18 años, con diagnóstico de choque séptico hospitalizados en el Servicio de Urgencias del Hospital Juárez de México en el periodo septiembre 2021-octubre 2022, que contasen con expediente clínico de la institución. Los criterios de exclusión fueron edad menor a 18 años, mujeres embarazadas, etiología de choque diferente a sepsis, diagnósticos de enfermedad renal crónica, uropatía obstructiva, hidronefrosis, litiasis renal, malformaciones renales, agenesia renal, malformaciones vasculares renales, hipoplasia renal, neoplasia renal, hipertensión intraabdominal y pacientes monorrenos. Se eliminaron los pacientes que fallecieron en el servicio de urgencias y aquellos que no contaban con expediente clínico completo.

### **Descripción operativa**

Tras el ingreso del paciente al área de urgencias, se evaluó el cumplimiento de los criterios de inclusión. Los pacientes aptos para la investigación fueron registrados en una base de datos, se recolectaron datos clínicos, paraclínicos y variables hemodinámicas al ingreso.

Para la medición del IRR se usó un equipo de ultrasonido compacto Marca Hitachi Modelo Aloka F37, mediante un transductor convexo (2-5 MHz) previa

asepsia y posterior descontaminación del equipo con cada paciente.

El IRR del riñón derecho fue calculado según la siguiente expresión: (velocidad sistólica pico – velocidad telediastólica)/velocidad sistólica máxima. Se consideró la media de tres cálculos distintos de IRR.

Se dio seguimiento a las 48 horas tras el ingreso de los sujetos de estudio mediante el registro de paraclínicos de control, específicamente creatinina y urea, para determinar la presencia, resolución o perpetuación de la LRA.

Así mismo se realizó una revisión exhaustiva de los expedientes para valorar la evolución clínica de cada sujeto de estudio y su desenlace, ya sea piso de hospitalización, egreso o muerte durante los siete días posteriores a su registro en la investigación.

Una vez recolectados todos los datos fueron exportados al *software* SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*), donde se analizaron los datos y elaboraron los gráficos estadísticos.

### **Análisis estadístico**

En cuanto a estadística descriptiva, para variables cuantitativas como IRR, PAM, edad y creatinina se utilizaron medidas de tendencia central como media, desviación estándar y para variables cualitativas, frecuencias y porcentajes.

En el análisis inferencial se utilizó el método de chi cuadrada ( $\chi^2$ ) para evaluar la asociación de las diferentes variables independientes con el valor de IRR.

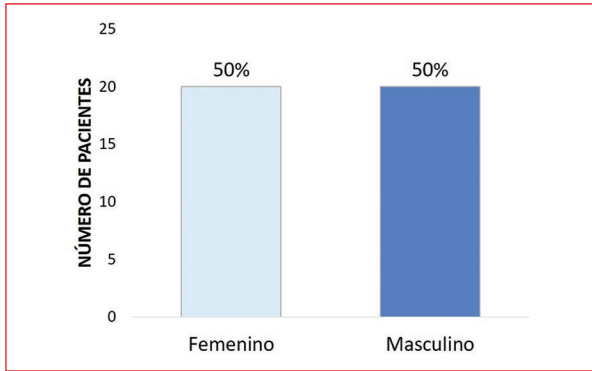
Los diferentes valores se consideraron significativos al contar con un valor de  $p < 0.05$ , con un intervalo de confianza del 95% (IC95%).

Se utilizó el coeficiente de correlación de Spearman para determinar la asociación entre el valor del IRR con el desarrollo de LRA, mortalidad y necesidad de terapia de reemplazo renal (TRR).

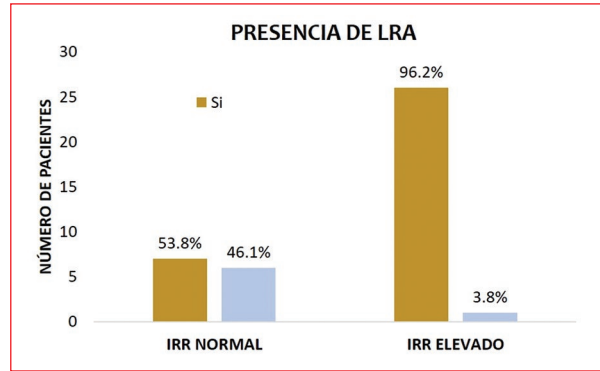
## **Resultados**

Se revisaron los expedientes de 40 pacientes, ingresados en el servicio de urgencias de adultos con diagnóstico de choque séptico en el periodo septiembre de 2021-octubre de 2022 y se recolectaron sus datos clínicos y bioquímicos. Se encontró que la edad promedio de la población en estudio fue  $57.6 \pm 2.2$  años.

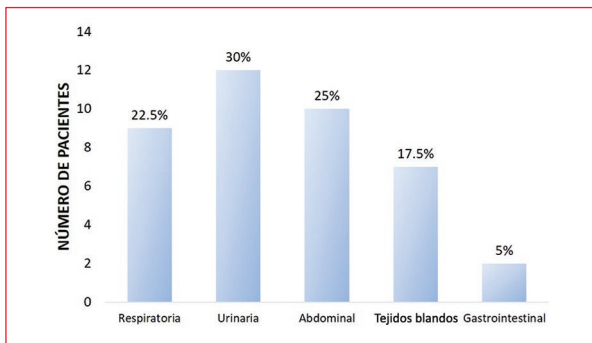
En cuanto a la distribución por sexo, se evidenció que el 50% (correspondiente a 20 pacientes) fueron hombres y el otro 50% fueron mujeres.



**Figura 1.** Población por sexo de acuerdo con las comorbilidades.



**Figura 3.** Relación entre IRR y presencia de LRA en ambos grupos de estudio. IRR: índice resistivo renal; LRA: lesión renal aguda.



**Figura 2.** Tipo de infecciones presentes en la población de estudio.



**Figura 4.** Relación de comorbilidades en pacientes con IRR elevado que desarrollaron lesión renal aguda. IRR: índice resistivo renal; HAS: hipertensión arterial sistémica, DM: diabetes *mellitus*.

Con respecto a la presencia de comorbilidades, se obtuvo que la mayor parte de la población, con un 45% (18 pacientes), padecían diabetes *mellitus* (DM), seguido del 27.5% (11 pacientes) portadores de hipertensión arterial sistémica (HAS) y finalmente un 25% (10 pacientes) presentaron obesidad. Únicamente el 2.5% del total de pacientes no presentó comorbilidades (Fig. 1).

La naturaleza de la etiología del choque séptico fue diversa, teniendo como principales infecciones asociadas las de partida urinaria con un 30% (12 pacientes), seguido de infecciones a nivel abdominal con un 25% (10 pacientes), infecciones respiratorias con 22.5% (9 pacientes), de tejidos blandos con 17.5% (7 pacientes) y finalmente de origen gastrointestinal con un 5% (2 pacientes). Además, se encontró que 3 pacientes (7.5%) presentaron más de un foco infeccioso (Fig. 2).

Con respecto al parámetro inicial de valoración, se dividió la población en dos grupos: grupo IRR elevado, con 27 pacientes (67.5%), y grupo IRR normal con 13 pacientes (32.5%).

Así también, de los 27 pacientes que presentaron IRR elevado al ingreso, en 26 (96.2%) se constató presencia de LRA establecida, mediante la evidencia de niveles de azoados elevados y en el 42.3% (11 pacientes) se perpetuó la LRA. De los 13 pacientes con IRR normal al ingreso, únicamente 7 (53.8%) presentaron LRA establecida y 1 paciente (14.2%) la perpetuó (Fig. 3).

En consideración a las comorbilidades en los pacientes con IRR elevado al momento de su ingreso, se encontró que tres pacientes con HAS desarrollaron LRA y cuatro no, dos pacientes portadores de DM desarrollaron LRA vs. 10 pacientes que no, y en cuanto a obesidad, tres pacientes desarrollaron LRA y tres no (Fig. 4).

**Tabla 1.** Medias de variables de la población en estudio

	(n = 40)	(n = 27)	(n = 13)
Edad	57.6 ± 2.3	58.6 ± 2.8	63.8 ± 4.3
IRR	0.7 ± 0.04	0.71 ± 0.07	0.7 ± 0.05
TAM	59.8 ± 2.6	60.4 ± 3.6	58.7 ± 2.3
VCI	1.8 ± 0.05	1.7 ± 0.06	1.8 ± 0.07
Lactato	5.5 ± 0.6	6.5 ± 0.8	5.8 ± 0.9
Leucocitos	19.9 ± 2	21.6 ± 2.6	19.2 ± 3.9
BUN	60.3 ± 6.3	73 ± 7.7	53.8 ± 7.1
Creatinina	2.6 ± 0.2	3.2 ± 0.2	2.4 ± 0.3

BUN: nitrógeno ureico sanguíneo; IRR: índice resistivo renal; TAM: tensión arterial media; VCI: vena cava inferior.

Otro punto que destacar son las medias de las diferentes variables del grupo IRR elevado (n = 27), con respecto a los pacientes del grupo IRR normal (n = 14) (Tabla 1).

Como se observa en la tabla 2, se obtuvo una correlación fuerte entre la presencia de IRR elevado y aumento de azoados inicial, con un valor de grado de significación (p) de 0.029, también se encontró una correlación importante entre el IRR elevado y el incremento de creatinina (p = 0.046) y, por último, en cuanto a un IRR elevado y la presencia de DM se observó una correlación inversa estadísticamente significativa (p = 0.022) (Tabla 2).

Finalmente, en lo que respecta a un IRR elevado y su relación con otras variables como sexo, edad, BLUE, diámetro de vena cava inferior (VCI), lactato, leucocitos, HAS, obesidad, tabaquismo y alcoholismo no se observó una correlación estadísticamente significativa, con valores de p mayores a 0.05.

En cuanto a la necesidad de TRR, tres pacientes (11.1%) del grupo de IRR elevado la presentaron, frente a 0 pacientes del grupo de IRR normal, de igual manera se estimó una mortalidad a los siete días del 3.7% en el grupo de IRR elevado frente al 0% en el grupo de IRR normal.

Se calculó una sensibilidad del 78.8%, especificidad del 85.7%, valor predictivo positivo del 96.3% y predictivo negativo del 45.1% del IRR para predecir LRA en pacientes con choque séptico.

## Discusión

La presente investigación tuvo lugar en el Servicio de Urgencias de adultos del Hospital Juárez de México. Se

analizaron un total de 40 pacientes, ingresados con diagnóstico de choque séptico, de los cuales se obtuvo una media de edad de 57.6 años, sin presentar un predominio en cuanto al sexo, con un 50% (20) perteneciente al sexo femenino y 50% (20) al masculino, lo que fue similar al estudio realizado por Huo et al. en 2014, el cual evaluó ultrasonográficamente la perfusión renal en pacientes con sepsis tras la reanimación hídrica en la unidad de cuidados intensivos (UCI) del Hospital de Hebei, China, en el que la población tuvo una media de edad de 61 años, sin embargo en lo concerniente al sexo hubo un predominio del sexo masculino con 75.3% (26) vs. el sexo femenino, con un 25.7% (9).

Las comorbilidades presentes en la mayoría de los pacientes fueron de tipo cronicodegenerativo, como DM y HAS, y trastornos metabólicos como sobrepeso u obesidad, sin embargo se observó que no influyeron en la presencia o en el desarrollo de LRA, lo que se corresponde con un estudio similar de Dewitte et al., en donde el IRR no se correlacionó con ningún factor de riesgo cardiovascular en el grupo de pacientes con LRA (r: 0.35; p = 0.015).

Las infecciones presentes en los sujetos en estudio estuvieron lideradas por las de tipo urinario, seguido en orden de frecuencia por las abdominales, respiratorias, de tejidos blandos y de tipo gastrointestinal, lo que contrastó con respecto a los hallazgos de Huo et al., quienes encontraron infección pulmonar en 18 pacientes (51.4%), abdominal en 12 pacientes (34.3%), del torrente sanguíneo en 4 pacientes (11.4%) e infección de tracto urinario en un paciente (2.9%); tales diferencias probablemente se relacionen con los factores sociodemográficos de cada población estudiada, al encontrarse en distintos continentes.

El presente trabajo mostró que casi la totalidad (96.2%) de los pacientes que presentaron IRR elevado tuvieron daño renal establecido, lo que tuvo gran diferencia con respecto a los pacientes con IRR normal, de los cuales aproximadamente la mitad (53.8%) presentaron LRA establecida. Dicha información se replica en el estudio de Song et al., en el que el IRR del grupo LRA fue significativamente mayor en comparación con la del grupo sin LRA (0.76 ± 0.11 vs. 0.63 ± 0.12, p = 0.008); así mismo el trabajo de Lerolle et al. sobre el valor predictivo de IRR en LRA en choque séptico en pacientes críticos en el Hospital Europeo Georges Pompidou (Francia), el cual mostró una diferencia estadísticamente significativa, ya que el IRR fue menor en los pacientes sin disfunción renal (IRR: 0.68 [0.08]) que en pacientes con disfunción renal (RI: 0.79 [0.08]) (p < 0.001).

**Tabla 2.** Correlación de Spearman del total de pacientes y de los subgrupos IRR elevado e IRR normal con las diferentes variables clínicas y bioquímicas. Se muestran las medias de múltiples variables en la población general (segunda columna), población con IRR elevado (tercera columna) y en la población con IRR normal (cuarta columna)

	Todos los pacientes (n = 40)	Pacientes IRR elevado (n = 27)	Pacientes IRR normal (n = 13)	Valor de r	p
	Media	Media	Media		
Edad en años	57.6	58.6	63.8	-0.378	0.052
Sexo					
Femenino	20	13	7	0.106	0.598
Masculino	20	14	6		
Tabaquismo	13	10	3	-0.012	0.954
Alcoholismo	8	7	1	0.025	0.9
Comorbilidades					
HAS	11	7	4	0.025	0.9
Diabetes <i>mellitus</i>	18	12	6	-0.438	0.022
Obesidad	10	6	4	0.101	0.617
Bioquímicos					
Lactato	5.5	6.5	5.8	-0.082	0.683
Leucocitos	19.9	21.6	19.2	0.106	0.597
BUN	60.3	73	53.8	0.421	0.029
Creatinina	2.6	3.2	2.4	0.387	0.046
Medidas ultrasonográficas					
BLUE patológico	13	11	2	-0.08	0.693
Diámetro VCI	1.8	1.7	1.8	-0.029	0.884

n: número total de individuos de la población; IRR: índice resistivo renal; TAM: tensión arterial media; VCI: vena cava inferior, r: coeficiente de correlación r; p: valor de p; BLUE: evaluación ultrasonográfica pulmonar en urgencias; VCI: vena cava inferior; BUN: nitrógeno ureico en sangre; HAS: hipertensión arterial sistémica; DM: diabetes *mellitus*.

En el análisis de subgrupos, en cuanto a los pacientes con IRR elevado se halló una diferencia significativa en cuanto a dos pacientes con DM que desarrollaron LRA vs. 10 pacientes portadores de DM que no la desarrollaron, lo que puede explicarse por una investigación realizada por Beloncle et al., quienes encontraron que la DM y la HAS predisponen a LRA, mediante la inducción de enfermedad renal vascular crónica, lo que podría ser responsable de una respuesta vascular alterada y la baja reactividad del IRR ante los cambios de PAM<sup>14-16</sup>.

Destacando las medias de las diferentes variables del grupo IRR elevado, se obtuvieron valores similares a los del estudio de Darmon et al., que evaluaron la precisión diagnóstica del IRR para predecir la reversibilidad de la LRA en pacientes críticos del Hospital and Saint-Etienne Medical School (Francia), hallando que la mediana de IRR fue de 0.71 (0.66-0.77) en pacientes sin LRA, 0.71 (0.62-0.77) en pacientes con LRA transitoria y 0.82 (0.80-0.89) en pacientes con LRA persistente (p = 0.0001).

En referencia a la necesidad de TRR, se precisa que es mayor dentro del grupo de IRR elevado, con un 11.1%, así como en el estudio previo realizado por Darmon et al., en el cual se precisó TRR en 18 pacientes

(81.8%) del grupo de LRA persistente y para ninguno de los pacientes del grupo de LRA transitoria.

De igual forma, en esta investigación la mortalidad fue mayor en el grupo de IRR elevado frente al grupo de IRR normal, lo que se correspondió en el trabajo previo de Song et al., donde la tasa de mortalidad global a los 28 días fue del 30.6%, asociando significativamente el desarrollo de LRA con la mortalidad a los 28 días: 40.4% (21/52) vs. 23.6% (17/72) (p = 0.027).

En cuanto a especificidad y sensibilidad, estas fueron semejantes en el estudio de Lerolle et al., que concluyeron que un IRR > 0.74 tuvo una sensibilidad del 78% (IC95%: 52-94%) y especificidad del 77% (IC95%: 50-93%) para predecir disfunción renal grave. De igual manera, el trabajo de Jelle et al.<sup>17</sup>, realizado en la UCI del Hospital Universitario VU (Holanda) sobre IRR como predictor temprano y discriminador de LRA en pacientes críticamente enfermos, mostró que el IRR predijo significativamente LRA grado 2 o 3 con una *odds ratio* 1.012 (1.006 ± 1.019); el área bajo la curva de IRR para LRA grado 2 o 3 0.72 (0.61 ± 0.83), punto de corte óptimo 0.74, sensibilidad 53% y especificidad 87%.

Los presentes hallazgos reproducen numerosas investigaciones realizadas sobre el uso del IRR y su relación con la lesión renal, a diferencia de ellas, está realizado durante el primer contacto de los participantes con los sistemas sanitarios, es decir, desde el servicio de urgencias, de ahí su relevancia clínica y científica.

Dentro de las limitaciones se encuentra el tamaño de la muestra (n = 40), que pudiera considerarse como insuficiente, por lo que se cree necesario ampliar el periodo de recolección de datos o incluso rediseñar una investigación multicéntrica.

Así también, debido a la diversidad en cuanto a la naturaleza de la sepsis, los diferentes participantes recibieron un tratamiento particular, lo que pudo incidir positiva o negativamente en su recuperación, por lo que se podrían unificar los manejos previo a la realización de estudios de este tipo, para disminuir los sesgos relacionados, tal y como se realizó en el estudio de Deruddre et al. en 2007, en donde se determinaron los efectos del aumento de PAM sobre las resistencias renales evaluadas por ultrasonografía Doppler en choque séptico, unificando el tratamiento para todos los pacientes participantes del estudio mediante la titulación de norepinefrina<sup>18</sup>.

Está demostrado que un IRR elevado se asocia a LRA, especialmente en pacientes sépticos, sin embargo su uso clínico está limitado debido a una amplia superposición de los valores de IRR entre pacientes con y sin lesión renal, misma que ha sido observada en estudios actuales<sup>19,20</sup>. Esto puede explicarse por los numerosos determinantes que contribuyen al IRR<sup>21</sup>, como son no solo determinantes renales «directos» como lesiones vasculares renales que afectan la resistencia arteriolar, sino también factores no renales que modifican indirectamente la hemodinámica renal como la PAM, presión del pulso, frecuencia cardíaca<sup>22</sup>, presiones parciales de oxígeno y dióxido de carbono<sup>23</sup>.

Con el objetivo de evitar sesgos que puedan afectar la precisión del IRR para predecir LRA se sugiere considerar los múltiples determinantes de este y seleccionar cuidadosamente la población que estudiar mediante criterios de selección más específicos.

## Conclusiones

El IRR es una herramienta práctica en el punto de atención del paciente en urgencias, que puede predecir de forma precoz el desarrollo de LRA en pacientes con choque séptico, además permite la evaluación

fisiológica del flujo sanguíneo renal (FSR) en múltiples circunstancias, lo que facilita la implementación oportuna de la mejor decisión terapéutica.

La asociación entre un IRR elevado y la presencia de LRA fue estadísticamente significativa.

La asociación de un IRR elevado y la necesidad de TRR en pacientes con choque séptico fue estadísticamente significativa vs. el grupo de IRR normal. La mortalidad a los siete días en pacientes con choque séptico e IRR elevado fue del 3.7%.

## Agradecimientos

Los autores agradecen al Servicio de Urgencias del Hospital Juárez de México por brindar todos los recursos y herramientas necesarias para llevar a cabo el proceso de investigación.

## Financiamiento

Los autores declaran no haber recibido financiamiento para la investigación.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

## Responsabilidades éticas

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

**Confidencialidad de los datos.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

**Uso de inteligencia artificial para generar textos.** Los autores declaran que no han utilizado ningún tipo de inteligencia artificial generativa en la redacción de este manuscrito ni para la creación de figuras, gráficos, tablas o sus correspondientes pies o leyendas.

## Bibliografía

1. Levy M, Evans LE, Rhodes A. Surviving sepsis: update of 2018. *Crit Care Med.* 2018;46(6):997-1000.
2. Arsanios DM, Barragán AF, Garzón DA, Cuervo Millán F, Pinzón J, Ramos Isaza E, et al. Actualización en sepsis y choque séptico: nuevas definiciones y evaluación clínica. *Acta Colombiana de Cuidado Intensivo.* 2017;17(3):158-83.
3. Peerapornratana S, Manrique-Caballero CL, Gómez H, Kellum JA. Acute kidney injury from sepsis: current concepts, epidemiology, pathophysiology, prevention and treatment. *Kidney Int.* 2019;96(5):1083-99.



4. Huo Y, Lu ZB, Li B, Li B, Xing D, Liu LX, et al. Ultrasonic evaluation of systemic and renal perfusion in sepsis patients before and after fluid resuscitation. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2020;24:12450-60.
5. Carrillo Esper R, Peña Pérez CA, Sosa García JO. Sepsis: de las bases moleculares a la campaña para incrementar la supervivencia. Documento de postura [Internet]. México: Academia Nacional de Medicina. CONACYT; 2013. Disponible en: [https://www.anmm.org.mx/publicaciones/CAnivANM150/L31\\_ANM\\_SEPSIS.pdf](https://www.anmm.org.mx/publicaciones/CAnivANM150/L31_ANM_SEPSIS.pdf)
6. Darmon M, Schortgen F, Leon R, Moutereau S, Mayaux J, Di Marco F, et al. Impact of mild hypoxemia on renal function and renal resistive index during mechanical ventilation. *Intensive Care Med.* 2009;35(6):1031-8.
7. Song J, Wu W, He Y, Lin S, Zhu D, Zhong M. Value of the combination of renal resistance index and central venous pressure in the early prediction of sepsis-induced acute kidney injury. *J Crit Care.* 2018;45:204-8.
8. Beloncle F, Rousseau N, Hamel JF, Donzeau A, Foucher AL, Custaud MA, et al. Determinants of Doppler-based renal resistive index in patients with septic shock: impact of hemodynamic parameters, acute kidney injury and predisposing factors. *Ann Intensive Care.* 2019;9(1):51.
9. Regueira T, Andresen M, Mercado M, Downey P. Physiopathology of acute renal failure during sepsis. *Med Intensiva.* 2011;35(7):424-32.
10. Darmon M, Schortgen F, Vargas F, Liazydi A, Schlemmer B, Brun-Buisson C, et al. Diagnostic accuracy of Doppler renal resistive index for reversibility of acute kidney injury in critically ill patients. *Intensive Care Med.* 2011;37(1):68-76.
11. Dewitte A, Coquin J, Meyssignac B, Joannès-Boyau O, Fleureau C, Roze H, et al. Doppler resistive index to reflect regulation of renal vascular tone during sepsis and acute kidney injury. *Crit Care.* 2012;16(5): R165.
12. Lerolle N, Guérot E, Faisy C, Bornstain C, Diehl JL, Fagon JY. Renal failure in septic shock: predictive value of Doppler-based renal arterial resistive index. *Intensive Care Med.* 2006;32(10):1553-9.
13. Augusto JF, Teboul JL, Radermacher P, Asfar P. Interpretation of blood pressure signal: physiological bases, clinical relevance, and objectives during shock states. *Intensive Care Med.* 2011;37:411-9.
14. Chawla LS, Eggers PW, Star RA, Kimmel PL. Acute kidney injury and chronic kidney disease as interconnected syndromes. *N Engl J Med.* 2014;371:58-66.
15. Asfar P, Meziani F, Hamel JF, Grelon F, Megarbane B, Anguel N, et al. High versus low blood-pressure target in patients with septic shock. *N Engl J Med.* 2014;370:1583-93.
16. Haitsma Mulier Jelle LG, Rozemeijer S, Röttgering JG, Spoelstra-de Man AME, Elbers PWG, Tuinman PR, et al. Renal resistive index as an early predictor and discriminator of acute kidney injury in critically ill patients: A prospective observational cohort study. *PLoS One.* 2018;13(6): e0197967.
17. Deruddre S, Cheisson G, Mazoit JX, Vicaut E, Benhamou D, Duranteau J. Renal arterial resistance in septic shock: effects of increasing mean arterial pressure with norepinephrine on the renal resistive index assessed with Doppler ultrasonography. *Intensive Care Med.* 2007;33(9):1557-62.
18. Bude RO, Rubin JM. Relationship between the resistive index and vascular compliance and resistance. *Radiology.* 1999;211:411-7.
19. Mostbeck GH, Gössinger HD, Mallek R, Siostrzonek P, Schneider B, Tscholakoff D. Effect of heart rate on Doppler measurements of resistive index in renal arteries. *Radiology.* 1990;175:511-3.
20. Moussa MD, Scolletta S, Fagnoul D, Pasquier P, Brasseur A, Taccone FS, et al. Effects of fluid administration on renal perfusion in critically ill patients. *Crit Care.* 2015;19:250.
21. Lerolle N. Please don't call me RI anymore; I may not be the one you think I am! *Crit Care.* 2012;16:174.
22. Tublin ME, Tessler FN, Murphy ME. Correlation between renal vascular resistance, pulse pressure, and the resistive index in isolated perfused rabbit kidneys. *Radiology.* 1999;213:258-64.
23. Sharkey RA, Mulloy EM, O'Neill SJ. Acute effects of hypoxaemia, hyperoxaemia and hypercapnia on renal blood flow in normal and renal transplant subjects. *Eur Respir J.* 1998;12:653-7.

# Dexmedetomidina en la supresión ética: una revisión sistemática y metaanálisis

Emmanuel Parada-Huerta<sup>1</sup>, Graciela Merinos-Sánchez<sup>1\*</sup> y Luis A. Gorordo-Delso<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Servicio de Urgencias Adultos, Hospital General de México Dr. Eduardo Liceaga; <sup>2</sup>División de Apoyo a la Atención, Hospital Juárez de México. Ciudad de México, México

## Resumen

**Antecedentes:** La piedra angular del tratamiento del síndrome de supresión ética son las benzodiazepinas. **Objetivo:** Estudiar e implementar el uso de dexmedetomidina como adyuvante a la terapia estándar, por su poco efecto sobre la hemodinámica y la respiración, aunado a la disminución en la estancia hospitalaria. **Método:** Se seleccionaron estudios para su revisión mediante una búsqueda sistemática, según la metodología PRISMA, en las bases de datos PubMed, ScienceDirect, Epistemonikos y Europe PMC. **Resultados:** Se identificaron 14 estudios. Después de aplicar los criterios de selección, se agruparon 5 estudios de cohorte y 2 estudios clínicos aleatorizados para el análisis estadístico, y se encontró que la duración de la estadía tenía una diferencia media de 41.65 (26.60-56.70),  $I^2 = 3.2\%$ ,  $p < 0.001$ , para el subgrupo de cohorte control; no así en los estudios clínicos aleatorizados, en los que se encontró que la diferencia de media fue de -21.00 (-29.28 a -12.73),  $I^2 = 0\%$ ,  $p < 0.001$ , que favorece la terapia con dexmedetomidina. El uso de dexmedetomidina se asoció con una reducción significativa en la estancia en la unidad de cuidados intensivos (UCI) en comparación con la terapia estándar en el grupo de estudios clínicos aleatorizados. **Conclusiones:** El uso de dexmedetomidina en la terapia estándar en los estudios clínicos aleatorizados mostró un beneficio significativo en la reducción de la estancia en la UCI en comparación con benzodiazepinas solas.

**Palabras clave:** Síndrome de supresión ética. Dexmedetomidina. Benzodiazepinas. CIWA-Ar. RASS.

## Dexmedetomidine in alcohol withdrawal: a systematic review and meta-analysis

### Abstract

**Background:** The cornerstone of treatment for alcohol withdrawal syndrome are benzodiazepines. **Objective:** The use of dexmedetomidine as an adjuvant to standard therapy has been studied and implemented, due to its little effect on hemodynamics and respiration, coupled with the reduction in hospital length of stay. **Method:** Studies were selected for review by means of a systematic search according to the PRISMA methodology, in the databases PubMed, ScienceDirect, Epistemonikos and Europe PMC. **Results:** 14 studies were identified. After applying the selection criteria, 5 cohort studies and 2 randomized clinical studies were pooled for statistical analysis and length of stay was found to have a mean difference of 41.65 (26.60-56.70),  $I^2 = 3.2\%$ ,  $p < 0.001$  for the cohort subgroup, which significantly favored standard therapy; that was

#### \*Correspondencia:

Graciela Merinos Sánchez  
E-mail: grace25ms@hotmail.com

Fecha de recepción: 04-07-2023  
Fecha de aceptación: 10-08-2023  
DOI: 10.24875/REIE.23000056

Disponible en internet: 26-04-2024  
Rev Educ Investig Emer. 2024;6(2):91-98  
www.medicinadeemergencias.com

2604-6520 / © 2023 Sociedad Mexicana de Medicina de Emergencias, AC. Publicado por Permanyer México SA de CV. Este es un artículo *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

not the case with randomized clinical trials, where the MD was found to be  $-21.00$  ( $-29.28$  to  $-12.73$ ),  $I^2 = 0\%$ ,  $p < 0.001$ , which favors dexmedetomidine. The use of dexmedetomidine was associated with a significant reduction in intensive care unit (ICU) stay compared with standard therapy in pool randomized clinical trials. **Conclusions:** The use of dexmedetomidine therapy in standard randomized clinical trials yields a significant benefit in reducing ICU stay compared with benzodiazepines alone.

**Keywords:** Alcohol withdrawal. Dexmedetomidine. Benzodiazepines. CIWA-Ar. RASS.

## Introducción

El síndrome de supresión etílica es una complicación aguda y potencialmente mortal del trastorno por consumo de alcohol, que se encuentra catalogado como uno de los trastornos psiquiátricos más comunes<sup>1</sup>. Según la Encuesta Nacional de Consumo de Drogas, Tabaco y Alcohol (ENCODAT 2016-2017), dos de cada diez mexicanos (19.8%) consumieron alcohol de forma excesiva<sup>2</sup>.

El consumo de alcohol es una adicción relacionada con 3 millones de muertes al año en todo el mundo; de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, se dice que ocurre una muerte cada 10 segundos atribuible al uso nocivo de alcohol. La prevalencia del consumo de alcohol en el mundo es cercana al 57%, lo que conduce al desarrollo de comorbilidad (cirrosis, enfermedad pulmonar, pancreatitis, enfermedad cardiovascular, síndrome de supresión etílica, etc.). En México, la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) de 2020 sobre COVID-19 refiere que 623,202 adolescentes consumieron bebidas alcohólicas durante el confinamiento y 21,990 jóvenes registraron mayor consumo durante la pandemia<sup>3-5</sup>.

El servicio de urgencias hospitalarias es el primer punto de contacto para las personas con complicaciones del consumo de alcohol. En los Estados Unidos de América, las visitas relacionadas con el alcohol en los servicios de urgencias hospitalarias aumentaron un 61% de 2006 a 2014<sup>6</sup>. Sin embargo, el abordaje final del tratamiento en los casos graves concluye en la unidad de cuidados intensivos (UCI), por lo que resulta de gran interés generar continuidad en los tratamientos.

El Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (DSM-5) define la supresión etílica como dos o más síntomas distintivos que se desarrollan clásicamente en las primeras 48 horas después de una disminución significativa en el consumo de alcohol tras un periodo prolongado de consumo excesivo<sup>7</sup>.

Quienes tratan pacientes críticos deben estar familiarizados con el diagnóstico y con las intervenciones farmacológicas y conductuales actuales para abordar la supresión etílica como un gran equipo.

Las escalas de síntomas permiten una documentación regular y objetiva de la progresión de dicha patología. Tal es el caso de la *Revised Clinical Institute Withdrawal Assessment for Alcohol scale* (CIWA-Ar), que a más de 30 años de su publicación en 1989 sigue siendo una de las herramientas más utilizadas por el especialista en medicina de urgencias<sup>8</sup>. La *Prediction of Alcohol Withdrawal Severity Scale* (PAWSS), publicada en 2014 por Maldonado et al.<sup>9</sup>, se utiliza para la predicción de la aparición de *delirium tremens*, que ocurre en el 3-5% de los pacientes hospitalizados por supresión etílica. Se estima que la mortalidad de los pacientes hospitalizados con *delirium tremens* es del 1-4%<sup>10</sup>. Dada la mortalidad asociada, anticipar el riesgo de abstinencia puede ayudar a acelerar el tratamiento o incluso a prevenir la abstinencia incipiente.

La piedra angular del tratamiento es reducir la gravedad de los síntomas y la prevención de la progresión del síndrome de supresión etílica al *delirium tremens*. De acuerdo con las guías de práctica clínica de la American Society of Addiction Medicine, el tratamiento de primera línea son las benzodiazepinas<sup>11</sup>. Sin embargo, la implementación de la dexmedetomidina como adyuvante a la terapia estándar ha generado una nueva perspectiva con desenlaces a estudiar<sup>12</sup>. Dichos desenlaces son abordados en el presente trabajo de investigación para conocer su influencia en la duración de la estancia hospitalaria, así como la disminución en los requerimientos de benzodiazepinas.

## Método

Este artículo fue preparado siguiendo las directrices de la declaración PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses*). Para los criterios de elegibilidad se incluyeron estudios publicados que cumplieron con los siguientes criterios de población, intervención, comparación, resultados y estudios (PICOS): pacientes > 18 años con diagnóstico

de síndrome de supresión ética que se ingresaron a la UCI (P); administración intravenosa de dexmedetomidina más benzodiazepinas (I); uso de benzodiazepinas u otro antipsicótico (C). Se consideraron el resultado primario de días de estancia en la UCI y los resultados secundarios de pacientes con diagnóstico de síndrome de supresión ética con menos días de estancia hospitalaria y disminución en los requerimientos totales de benzodiazepinas (O). Se incluyeron estudios (S) clínicos aleatorizados y todos los estudios observacionales prospectivos y retrospectivos.

Siguiendo la premisa de los criterios de elegibilidad (PICOS), se realizó una búsqueda sistemática en las bases PubMed, Europe PMC, Epistemonikos y ScienceDirect, utilizando como palabras clave en inglés y español “dexmedetomidina”, “benzodiazepinas” y “síndrome supresión ética”, con los operadores booleanos AND y OR; con el booleano NOT se descartaron estudios en modelos anatómicos, animales, pacientes pediátricos y embarazadas. Con lo anterior, se localizaron artículos en inglés o español, de acceso libre gratuito o con acceso mediante la Biblioteca Médica Digital (<http://www.facmed.unam.mx/bmd/>) de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México, mismos que se filtraron con las herramientas de búsqueda avanzada para eliminar aquellos que no contaran con resumen completo, así como revisiones bibliográficas, cartas científicas, cartas al editor, reportes de caso y puntos de vista. Los investigadores revisaron los títulos para eliminar artículos que no cumplieran con el objetivo de la revisión, y de los títulos elegibles leyeron los resúmenes para eliminar aquellos que no cumplieran con el objetivo de la revisión.

### **Análisis estadístico**

El tiempo de estancia en la UCI, el tiempo de estancia hospitalaria y los requerimientos totales de benzodiazepinas se midieron usando la diferencia de medias (MD). Se consideró significativo un resultado con  $p \leq 0.05$ . En caso de no disponer de la media y la desviación estándar en el artículo original, se calculó utilizando la fórmula propuesta por Wan et al.<sup>13</sup>, apoyados de una hoja de cálculo con todas las fórmulas incluida como anexo en el artículo original. El análisis de la cohorte y los estudios clínicos controlados se realizó por separado, así como la descripción de desenlaces de revisiones retrospectivas de casos. Todos los resultados agrupados se evaluaron con intervalos de confianza del 95%. Los análisis se realizaron con Revman 5, Version 5.4 (The Cochrane Collaboration, 2020).

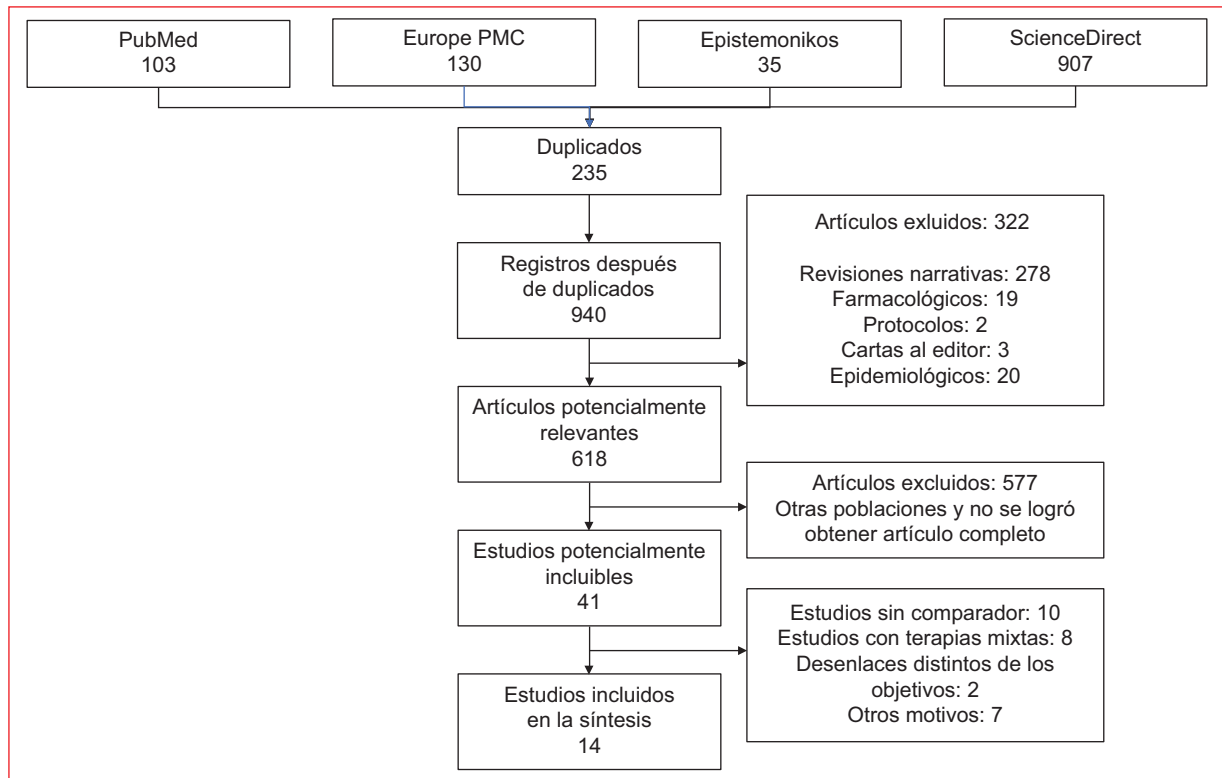
Estudio	Generación de secuencia de aleatorización	Ocultamiento de asignación	Cegado de los pacientes y del personal	Cegado de la evaluación de desenlaces	Datos de desenlaces incompletos	Reporte selectivo	Otros sesgos
Beg et al. <sup>26</sup>	Rojo	Rojo	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
Bielka et al. <sup>28</sup>	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
Collier et al. <sup>29</sup>	Rojo	Rojo	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
Crispo et al. <sup>25</sup>	Rojo	Rojo	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
Dailey et al. <sup>20</sup>	Rojo	Rojo	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
DeMuro et al. <sup>22</sup>	Rojo	Rojo	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
Frazeo et al. <sup>17</sup>	Rojo	Rojo	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
García-Méndez et al. <sup>23</sup>	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
Havrylov et al. <sup>15</sup>	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
Mueller et al. <sup>27</sup>	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
Rayner et al. <sup>19</sup>	Rojo	Rojo	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
Tolonen et al. <sup>21</sup>	Rojo	Rojo	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
Van der Weide et al. <sup>18</sup>	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
Yavarovich et al. <sup>24</sup>	Rojo	Rojo	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
Riesgo							
Alto	Rojo		Incierto	Verde		Bajo	Verde

**Figura 1.** Resumen del riesgo de sesgo según la evaluación realizada por los autores de esta revisión para cada estudio incluido.

Dos autores examinaron de forma independiente cada título y resumen de los estudios. Todos los estudios seleccionados se evaluaron para su inclusión de acuerdo con los criterios de elegibilidad. Los desacuerdos se resolvieron mediante discusión entre los tres autores de la selección. Se utilizó la escala de Newcastle-Ottawa (Fig. 1).

### **Resultados**

Se identificaron 1175 estudios. Después de eliminar estudios duplicados, no efectuados en humanos, sin controles, sin resumen disponible ni texto completo en español o inglés (Fig. 2), los estudios incluidos fueron de cohortes, estudios clínicos aleatorizados y revisiones retrospectivas de casos que compararon el efecto de la dexmedetomidina en la terapia estándar con benzodiazepinas en pacientes con síndrome de supresión ética, con lo cual dispusimos de cuatro estudios de



**Figura 2.** Diagrama PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) del proceso de selección de los estudios encontrados, eliminados e incluidos en el presente estudio.

cohorte y seis revisiones retrospectivas de casos para la revisión sistemática, y cuatro estudios clínicos aleatorizados para el metaanálisis. Sin embargo, se excluyeron los estudios de Havrylov y García-Méndez por falta de datos respecto a estancia hospitalaria<sup>15,23</sup> y en la UCI, y a requerimientos totales de benzodiazepinas.

Se encontró, respecto a la duración (horas) de la estancia en la UCI, que la MD para el subgrupo de estudios de cohorte fue de 41.65 (26.60-56.70),  $I^2 = 3.2\%$ ,  $p < 0.001$ , lo que favorece significativamente la terapia estándar (benzodiazepinas). No fue así en los estudios clínicos aleatorizados, en los que se encontró que la MD fue de -21.00 (-29.28 a -12.73),  $I^2 = 0\%$ ,  $p < 0.001$ , lo que favorece significativamente la terapia con dexmedetomidina (Fig. 3).

Respecto a la duración (horas) de la estancia hospitalaria, la MD para el subgrupo de estudios de cohorte fue de 54.48 (18.97-89.98),  $I^2 = 0\%$ ,  $p < 0.003$ , lo que favorece significativamente la terapia estándar (benzodiazepinas). No fue así en los estudios clínicos aleatorizados, en los que se encontró que la MD fue de -54.61 (-77.31 a -31.92),  $I^2 = 0\%$ ,  $p < 0.001$ , lo que favorece significativamente la terapia con dexmedetomidina (Fig. 4).

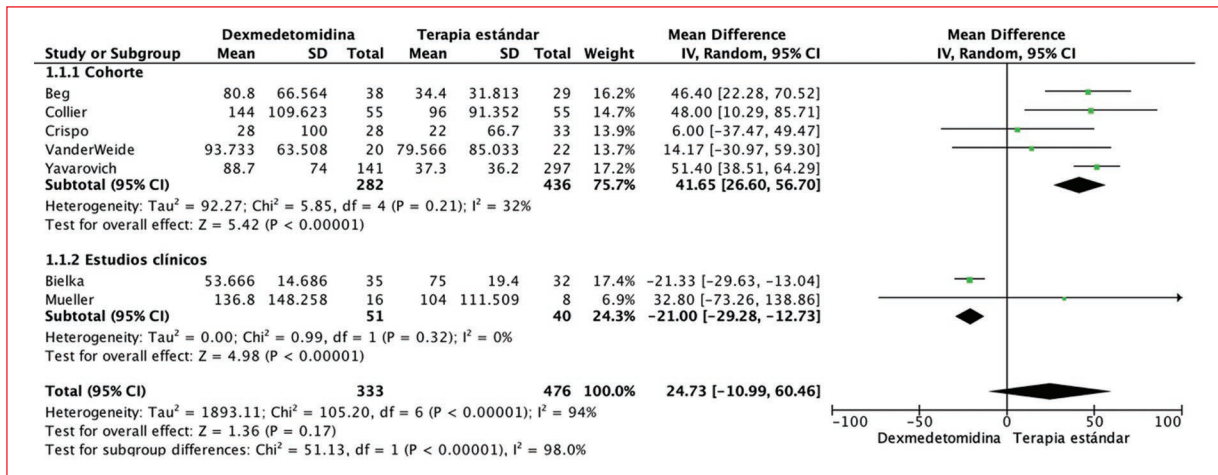
Para los requerimientos totales de benzodiazepinas (mg), la MD en los estudios de cohorte fue de -21.09 (-115.16 a 72.98),  $I^2 = 96\%$ ,  $p = 0.66$ , sin mostrar diferencia significativa entre ambos grupos de estudio. En los estudios clínicos controlados, la MD fue de -33.39 (-39.34 a -27.44),  $I^2 = 0\%$ ,  $p = 0.001$ , lo que favorece significativamente la terapia con dexmedetomidina (Fig. 5).

Con respecto a las revisiones retrospectivas de casos, en tres artículos se menciona una disminución en la CIWA-Ar, con  $p = 0.014$ , lo que favorece significativamente el uso de dexmedetomidina más la terapia estándar (benzodiazepinas), así como la disminución de la presión arterial media (Tabla 1).

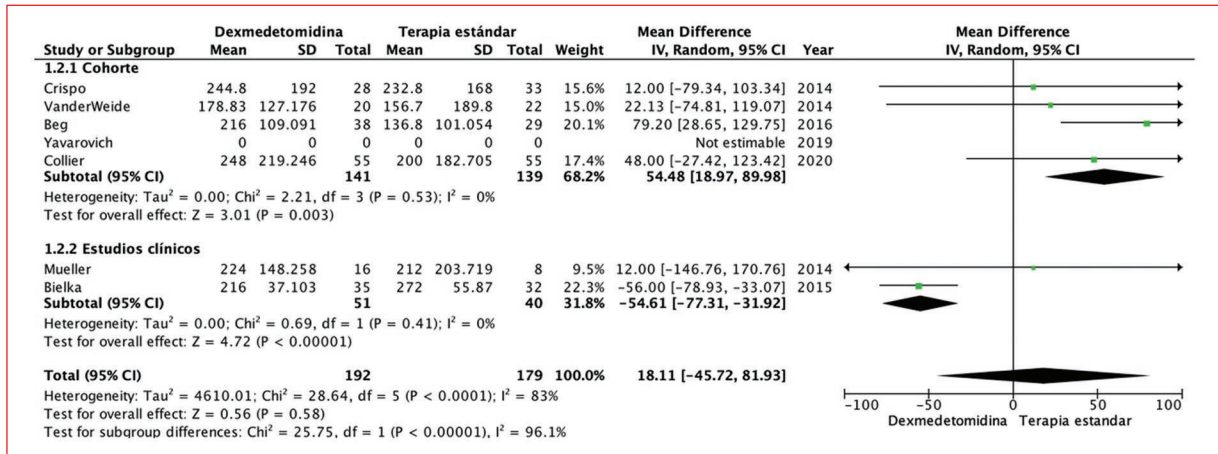
## Discusión

El manejo habitual para el síndrome de supresión etílica en pacientes adultos es con benzodiazepinas, aunque varían el tipo y la posología de un estudio a otro. En Norteamérica, las más utilizadas son diazepam, lorazepam y midazolam, con una acción similar sobre el receptor GABA, pero con diferente actividad farmacodinámica y farmacocinética<sup>14</sup>.





**Figura 3.** Duración de la estancia en la unidad de cuidados intensivos (horas).



**Figura 4.** Duración de la estancia hospitalaria (horas).

En esta revisión sistemática y metaanálisis se comparó el uso adyuvante de dexmedetomidina, un dextroisómero farmacológicamente activo de la medetomidina, alfa-2 adrenérgico con acción en el sistema nervioso central, con la terapia estándar (benzodiazepinas) en pacientes que ingresan a la UCI con diagnóstico de síndrome de supresión etílica.

Los resultados muestran que, en el grupo de cohorte, la dexmedetomidina no reduce significativamente la duración en la UCI en comparación con la terapia estándar (benzodiazepinas). En cambio, en el subgrupo de estudios clínicos aleatorizados se observa una reducción significativa de la duración de la estancia en la UCI, en comparación con la terapia estándar. Un estudio contemplado para el análisis estadístico fue el de Havrylov et al.<sup>15</sup>, el cual no fue

incluido por falta de información respecto a los días de estancia en la UCI; sin embargo, se observó una duración del *delirium*, significativamente más corta en el grupo de intervención con dexmedetomidina más sulfato de magnesio (1.1 ± 0.18 días; p < 0.001), en comparación con la terapia estándar (5.4 ± 1.48 días; p < 0,001), con lo que demostró ser eficaz en el tratamiento de pacientes con *delirium* por supresión etílica. Lo valioso de la información de dicho estudio es que se trata de un estudio clínico controlado, lo cual nos motiva a pensar que hace falta realizar más estudios controlados para validar y cotejar la información, debido a las diferencias de resultados en ambos estudios.

En la revisión sistemática y metaanálisis de Polintan et al.<sup>16</sup> se encontró que la duración de la estancia

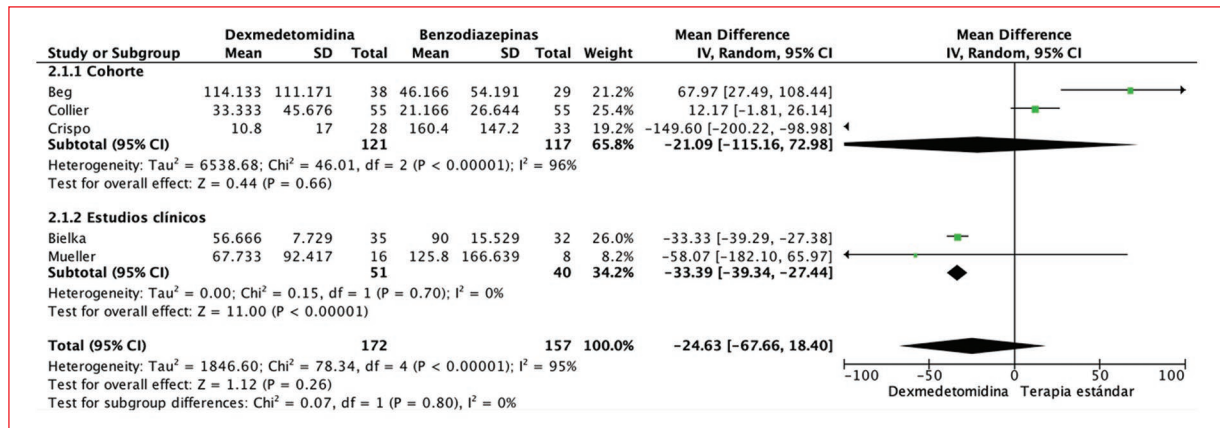


Figura 5. Requerimiento total de benzodiazepinas (mg).

Tabla 1. Resumen de los resultados de series de casos. Se enlistan autores, año, número de pacientes, comparador y desenlace de cada publicación

Estudio	Tipo de estudio	Población	Intervención	Control	Desenlace
Frazer et al., 2014 <sup>17</sup>	Serie de casos retrospectiva	Pacientes con síndrome de abstinencia de alcohol admitidos en la UCI	33 pacientes sin tratamiento con DEX	33 pacientes que recibieron DEX 12 h posteriores a una dosis de 0.4-0.7 µg/kg/h	En las 12 h posteriores al inicio de la DEX, los pacientes experimentaron una reducción de 20 mg en la mediana de la dosis acumulada de BZD (p = 0.001) y una presión arterial media 14 mmHg más baja (p = 0.003)
Tolonen et al., 2013 <sup>21</sup>	Serie de casos prospectiva	Pacientes con síndrome de abstinencia de alcohol admitidos en la UCI	18 pacientes que recibieron DEX a una velocidad de infusión máxima de 1.5 µg/kg/h	La terapia basada en BZD con lorazepam y diazepam fue el estándar de atención	La adición de DEX disminuyó la puntuación RASS de 1.4 a 0.3 dentro de las 24 h posteriores al inicio del uso adyuvante de la terapia con DEX con terapia basada en BZD
DeMuro et al., 2021 <sup>22</sup>	Serie de casos retrospectiva	Pacientes con síndrome de abstinencia de alcohol admitidos en la UCI de 20-90 años	10 pacientes que recibieron DEX a una velocidad de infusión máxima de 0.7 µg/kg/h	La terapia basada en BZD fue el estándar de atención	Con DEX se mitigó la hiperactividad autonómica, observándose una reducción media del 12.8% de la presión
Rayner et al., 2021 <sup>19</sup>	Serie de casos retrospectiva	Pacientes con síndrome de abstinencia de alcohol admitidos en la UCI	11 pacientes que recibieron DEX y lorazepam a una velocidad media de 0.7 µg/kg/h	La terapia basada en BZD con lorazepam fue el estándar de atención. La dosis media total de lorazepam fue de 52,7 mg/día	La puntuación de CIWA-Ar disminuyó un 21.1% después de agregar DEX a la terapia estándar
Dailey et al., 2011 <sup>20</sup>	Revisión retrospectiva de casos	Pacientes con síndrome de abstinencia de alcohol admitidos en la UCI	10 pacientes que recibieron DEX a una velocidad de infusión media de 0.7 µg/kg/h	La terapia basada en BZD con lorazepam fue el estándar de atención. La dosis media total de lorazepam fue de 13 mg/día	La puntuación de CIWA-Ar disminuyó 13 ± 9 (p = 0.014) después de la adición de DEX al lorazepam

BZD: benzodiazepinas; CIWA-Ar: Clinical Institute Withdrawal Assessment for Alcohol; DEX: dexmedetomidina; RASS: Richmond Agitation – Sedation Scale; UCI: unidad de cuidados intensivos.

hospitalaria tenía una MD de 53.18 (18.47-87.89),  $p < 0.003$ , para el subgrupo de cohorte, mostrando una diferencia significativa en favor de la terapia estándar con benzodiazepinas, contrario al grupo de estudios clínicos aleatorizados, en los que se favorece significativamente a la dexmedetomidina.

El uso de dexmedetomidina se asocia con un menor uso de benzodiazepinas en comparación con la terapia con benzodiazepina sola, como ha sido sustentado previamente en la literatura. Algunos estudios incluso cuantificaron la disminución de la dosis de benzodiazepina después de añadir dexmedetomidina. Por una parte, Frazee et al.<sup>17</sup> demuestran, en una serie de casos retrospectiva de 33 adultos críticamente enfermos con diagnóstico primario de síndrome de supresión etílica, que 12 horas posteriores al inicio de la dexmedetomidina los pacientes experimentaron una reducción de 20 mg en la dosis acumulada de benzodiazepinas utilizadas ( $p < 0.001$ ). Por su parte, Van der Weide et al.<sup>18</sup>, en un estudio de cohorte, encontraron que la dosis media acumulada de benzodiazepina a las 12 horas fue de 20 mg (desviación estándar: 22,3 mg) en el grupo de dexmedetomidina, frente a 8,3 mg (desviación estándar: 11,7 mg) en el grupo de control ( $p = 0.0455$ ). Finalmente, Rayner et al.<sup>19</sup> encontraron una reducción del 61.5% en la dosis de benzodiazepinas después del inicio de la dexmedetomidina ( $p = 0.001$ ).

Otro parámetro descrito en varios estudios es la disminución en la escala CIWA-Ar. Dailey et al.<sup>20</sup> encontraron una disminución de  $13 \pm 9$  ( $p = 0.014$ ) tras la adición de dexmedetomidina a la terapia con lorazepam. Tolonen et al.<sup>21</sup> describen una disminución de la puntuación de Richmond Agitation and Sedation Scale (RASS) de 1,4 a 0,3 dentro de las 24 horas posteriores al inicio del uso adyuvante de la dexmedetomidina.

En el estudio de DeMuro et al.<sup>22</sup> se observó, con el uso de dexmedetomidina, que se mitigó la hiperactividad autonómica, lo que conllevó una disminución del 12.8% de la tasa de presión. García-Méndez et al.<sup>23</sup> observaron que con dexmedetomidina el grupo se mantuvo hemodinámicamente estable en las primeras horas, con una frecuencia cardiaca media de  $73.83 \pm 8.39$  ( $p = 0.002$ ). En la comparación de las cifras del grupo de dexmedetomidina con diazepam, la presión arterial sistémica fue de  $143.85 \pm 2.30$  y  $137.95 \pm 5.62$  ( $p = 0.00001$ ).

### **Fortalezas y limitaciones**

Este trabajo presenta evidencia de los últimos 20 años con intervenciones relativamente constantes en

cuanto a combinaciones terapéuticas y posología, en una población objetivo bien definida, con escalas internacionalmente utilizadas y desenlaces claros. Las principales limitaciones se deben al tipo de estudios, ya que la mayoría de los trabajos encontrados en la búsqueda sistemática son series de casos y algunos son ensayos clínicos con pocos pacientes. Esto se puede deber a lo poco común que es el síndrome de abstinencia al alcohol grave que requiere manejo hospitalario, en comparación con otras patologías.

### **Conclusiones**

En los estudios de cohorte se observó, para el tiempo de estancia en la UCI y de estancia hospitalaria, una diferencia significativa con la terapia estándar (benzodiazepinas) en comparación con los estudios clínicos aleatorizados, en los que se encontró que se favorece significativamente la terapia con dexmedetomidina. Sin embargo, en los requerimientos totales de benzodiazepinas, tanto en los estudios de cohorte como en los estudios clínicos aleatorizados, no encontramos diferencia significativa entre el uso de dexmedetomidina y la terapia estándar. Lo contrario se observó en los estudios retrospectivos de series de casos, en los cuales se reportan reducciones de hasta 20 mg de benzodiazepinas con la terapia conjunta con dexmedetomidina.

Así mismo, los estudios retrospectivos de series de casos refieren una disminución en la escala CIWA-Ar con la terapia conjunta con dexmedetomidina.

Se necesitan más estudios clínicos aleatorizados controlados para aclarar el verdadero efecto de la dexmedetomidina en la estadía hospitalaria y en la UCI, así como sobre los requerimientos de benzodiazepinas o que apoyen su uso.

### **Agradecimientos**

Los autores agradecen al Dr. Israel León Pedroza por sus observaciones y consejo estadístico.

### **Financiamiento**

Los autores declaran no haber recibido financiamiento para este estudio.

### **Conflicto de intereses**

Luis A. Gorordo-Delsol informa recibir honorarios de Pfizer México S.A. de C.V., Merck Sharp & Dohme

Comercializadora S. de R.L. de C.V., Abbot Laboratories de México S.A. de C.V., SANOFI Pasteur S.A. de C.V. y NATURALMEDIC QUIM S.A. de C.V., sin relación con el trabajo presentado. El resto de los autores declaran no tener conflictos de intereses que reportar.

## Responsabilidades éticas

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

**Confidencialidad de los datos.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.










**Uso de inteligencia artificial para generar textos.** Los autores declaran que no han utilizado ningún tipo de inteligencia artificial generativa en la redacción de este manuscrito ni para la creación de figuras, gráficos, tablas o sus correspondientes pies o leyendas.

## Bibliografía

1. Wolf C, Curry A, Nacht J, Simpson SA. Management of alcohol withdrawal in the emergency department: current perspectives. *Open Access Emerg Med.* 2020;12:53-65.
2. Secretaría de Salud. Encuesta Nacional de Consumo de Drogas, Alcohol y Tabaco, ENCODAT 2016-2017. Edición 2017. Ciudad de México, Gobierno de México; 2017. (Consultado el 01-03-2023.) Disponible en: <https://www.gob.mx/salud%7Cconadic/acciones-y-programas/encuesta-nacional-de-consumo-de-drogas-alcohol-y-tabaco-encodat-2016-2017-136758>.
3. Organización Panamericana de la Salud. La OPS/OMS México se une a la Jornada Nacional de Información sobre Alcoholismo. Ciudad de México: OPS/OMS; 2022. (Consultado el 01-03-2023.) Disponible en: <https://www.paho.org/es/noticias/28-1-2022-opsoms-mexico-se-une-jornada-nacional-informacion-sobre-alcoholismo>.
4. World Health Organization. Global status report on alcohol and health. Edición 2018. Ginebra: WHO; 2018. (Consultado el 01-03-2023.) Disponible en: <https://ncdalliance.org/resources/who-global-status-report-on-alcohol-and-health>.
5. Instituto Nacional de Salud Pública. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2020 sobre Covid-19. Resultados nacionales. Edición 2020. Cuernavaca: Secretaría de Salud; 2020. (Consultado el 01-03-2023.) Disponible en: <https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanutcontinua2020/doctos/informes/ensanutCovid19ResultadosNacionales.pdf>.
6. White AM, Slater ME, Ng G, Hingson R, Breslow R. Trends in alcohol-related emergency department visits in the United States: results from the Nationwide Emergency Department Sample, 2006 to 2014. *Alcohol Clin Exp Res.* 2018;42:352-9.
7. American Psychiatric Association. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders. 5<sup>th</sup> ed. Washington, DC: American Psychiatric Publishing; 2013.
8. Sullivan JT, Sykora K, Schneiderman J, Naranjo CA, Sellers EM. Assessment of alcohol withdrawal: the revised clinical institute withdrawal assessment for alcohol scale (CIWA-Ar). *Br J Addict.* 1989;84:13-7.
9. Maldonado JR, Sher Y, Ashouri JF, Hills-Evans K, Swendsen H, Lolak S, et al. The "Prediction of Alcohol Withdrawal Severity Scale" (PAWSS): systematic literature review and pilot study of a new scale for the prediction of complicated alcohol withdrawal syndrome. *Alcohol.* 2014;48:375-90.
10. Long D, Long B, Koyfman A. The emergency medicine management of severe alcohol withdrawal. *Am J Emerg Med.* 2017;35:1005-11.
11. Wong J, Saver B, Scanlan JM, Gianutsos LP, Bhakta Y, Walsh J, et al. The ASAM clinical practice guideline on alcohol withdrawal management. *J Addict Med.* 2020;14(Suppl 1):1-72.
12. Hoy SM, Keating GM. Dexmedetomidine: a review of its use for sedation in mechanically ventilated patients in an intensive care setting and for procedural sedation. *Drugs.* 2011;71:1481-501.
13. Wan X, Wang W, Liu J, Tong T. Estimating the sample mean and standard deviation from the sample size, median, range and/or interquartile range. *BMC Med Res Methodol.* 2014;14:135.
14. Guerzoni S, Pellesi L, Pini LA, Caputo F. Drug-drug interactions in the treatment for alcohol use disorders: a comprehensive review. *Pharmacol Res.* 2018;133:65-76.
15. Havrylov O, Gomon M, Terekhovskiy A. Use of a combination of dexmedetomidine and magnesium sulfate as a multimodal approach to the treatment of alcoholic delirium. *Anaesthesiol Invasive Ther.* 2022;54:365-8.
16. Polintan ETT, Danganan LML, Cruz NS, Macapagal SC, Catahay JA, Patarroyo-Aponte G, et al. Adjunctive dexmedetomidine in alcohol withdrawal syndrome: a systematic review and meta-analysis of retrospective cohort studies and randomized controlled trials. *Ann Pharmacother.* 2023;57:696-705.
17. Frazee EN, Personett HA, Leung JG, Nelson S, Dierkising RA, Bauer PR. Influence of dexmedetomidine therapy on the management of severe alcohol withdrawal syndrome in critically ill patients. *J Crit Care.* 2014;29:298-302.
18. Van der Weide LA, Foster CJ, MacLaren R, Kiser TH, Fish DN, Mueller SW. Evaluation of early dexmedetomidine addition to the standard of care for severe alcohol withdrawal in the ICU: a retrospective controlled cohort study. *J Intensive Care Med.* 2016;31:198-204.
19. Rayner SG, Weinert CR, Peng H, Jepsen S, Broccard AF; Study Institution. Dexmedetomidine as adjunct treatment for severe alcohol withdrawal in the ICU. *Ann Intensive Care.* 2012;2:12.
20. Dailey RW, Leatherman JW, Sprenkle MD. Dexmedetomidine in the management of alcohol withdrawal and alcohol withdrawal delirium. *Am J Respi Crit Care Med.* 2011;175:A3164.
21. Tolonen J, Rossinen J, Alho H, Harjola VP. Dexmedetomidine in addition to benzodiazepine-based sedation in patients with alcohol withdrawal delirium. *Eur J Emerg Med.* 2013;20:425-7.
22. DeMuro JP, Botros DG, Wirkowski E, Hanna AF. Use of dexmedetomidine for the treatment of alcohol withdrawal syndrome in critically ill patients: a retrospective case series. *J Anesth.* 2012;26:601-5.
23. García-Méndez N, Briceño-Santana M, Totomoch-Serra A, Manterola C, Otzen T, Valdez PS, et al. The hemodynamic effects of diazepam versus dexmedetomidine in the treatment of alcohol withdrawal syndrome: a randomized clinical trial. *Med Clin (Barc).* 2021;157:561-8.
24. Yavarovich ER, Bintvihok M, McCarty JC, Breeze JL, LaCamera P. Association between dexmedetomidine use for the treatment of alcohol withdrawal syndrome and intensive care unit length of stay. *J Intensive Care.* 2019;7:49.
25. Crispo AL, Daley MJ, Pepin JL, Harford PH, Brown CVR. Comparison of clinical outcomes in non-intubated patients with severe alcohol withdrawal syndrome treated with continuous-infusion sedatives: dexmedetomidine versus benzodiazepines. *Pharmacotherapy.* 2014;34:910-7.
26. Beg M, Fisher S, Siu D, Rajan S, Troxell L, Liu VX. Treatment of alcohol withdrawal syndrome with and without dexmedetomidine. *Perm J.* 2016;20:49-53.
27. Mueller SW, Preslaski CR, Kiser TH, Fish DN, Lavelle JC, Malkoski SP. A randomized, double-blind, placebo-controlled dose range study of dexmedetomidine as adjunctive therapy for alcohol withdrawal. *Crit Care Med.* 2014;42:1131-9.
28. Bielka K, Kuchyn I, Glumcher F. Addition of dexmedetomidine to benzodiazepine for patients with alcohol withdrawal syndrome in the intensive care unit: a randomized controlled study. *Ann Intensive Care.* 2015;5:33.
29. Collier TE, Farrell LB, Killian AD, Kataria VK. Effect of adjunctive dexmedetomidine in the treatment of alcohol withdrawal compared to benzodiazepine symptom-triggered therapy in critically ill patients: the EvADE study. *J Pharm Pract.* 2022;35:356-62.



# Declaración de Monterrey sobre la muerte súbita y los espacios cardioprotegidos en México: documento de postura de la SMME y el GICCE

Luis D. Sánchez-Arreola<sup>1,2</sup><sup>\*</sup>, Edgard Díaz-Soto<sup>3,4</sup>, Elisa N. Saleme-Cruz<sup>2,5</sup>, León F. Mendoza-Vega<sup>6</sup>,  
Julio C. Olvera-Barajas<sup>7</sup>, Víctor H. Cervantes-López<sup>8,9</sup>, David Martínez-Duncker Ramírez<sup>10</sup>,  
Silvia Uribe-Moya<sup>11,12</sup>, Ricardo G. Ascencio-Tene<sup>13,14</sup> y Luis A. Gorordo-Delso<sup>15</sup>

<sup>1</sup>Servicio de Urgencias, Hospital General La Villa; <sup>2</sup>Servicio de Urgencias, Centro Médico ABC; <sup>3</sup>Dirección de I-Reanimación; <sup>4</sup>Servicio de Urgencias, Hospital General de Zona 8, Instituto Mexicano del Seguro Social; <sup>5</sup>Urgencias CCM, Tec. Salud; <sup>6</sup>Departamento de Urgencias, Instituto Nacional de Pediatría; <sup>7</sup>Servicio de Urgencias, Hospital General Dr. Darío Fernández Fierro, Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado. Ciudad de México; <sup>8</sup>Jet Rescue Air Ambulance, Toluca; <sup>9</sup>Unidad de Terapia Intensiva, Hospital General Regional 220, Instituto Mexicano del Seguro Social, Toluca. Edo. de México; <sup>10</sup>Unidad Cardiológica, Althea Consultorios, Cuernavaca, Mor.; <sup>11</sup>Servicio de Urgencias, Hospital Español de México; <sup>12</sup>Servicio de Urgencias, Hospital General de Zona No. 29, Instituto Mexicano del Seguro Social. Ciudad de México; <sup>13</sup>Servicio de Urgencias, Hospital General Regional No. 46, Instituto Mexicano del Seguro Social; <sup>14</sup>Centro Integral de Urgencias, Hospital Civil de Guadalajara. Guadalajara, Jal.; <sup>15</sup>Unidad de Cuidados Intensivos Adultos, Hospital Juárez de México, Ciudad de México. México

## Resumen

Las enfermedades del corazón son la primera causa de muerte en México y una de las más importantes en el mundo. Después de un paro súbito cardíaco, cada minuto sin recibir reanimación disminuye hasta un 10% las posibilidades de sobrevivir, por esto el Grupo de Interés de Cuidados Cardiovasculares de Emergencia de la Sociedad Mexicana de Medicina de Emergencia A.C. se ha propuesto poner los reflectores sobre la creación de espacios cardioprotegidos que proporcionen una oportunidad de atención temprana por reanimadores legos entrenados y el equipo adecuado. En este documento se presentan 10 recomendaciones, sitios de riesgo y recomendaciones de equipamiento para crear espacios cardioprotegidos en beneficio de toda la población.

**Palabras clave:** Muerte súbita cardíaca. Medicina de emergencias. Espacios cardioprotegidos.

## The Monterrey's Declaration about sudden cardiac death and cardioprotected spaces in Mexico: SMME's position paper

### Abstract

Heart diseases are the leading cause of death in Mexico and one of the most important in the world. After a sudden cardiac arrest, every minute without receiving resuscitation decreases the chances of survival by up to 10%, which is why the Emergency Cardiovascular Care Interest Group of the Mexican Society of Emergency Medicine is putting the spotlight on the creation of cardiac protected spaces that provide an opportunity for early care by trained lay rescuers and appropriate equipment. This document presents 10 recommendations, risk sites and equipment recommendations to create cardiac protected spaces for the benefit of the entire population.

**Keywords:** Sudden cardiac death. Emergency medicine. Cardioprotected spaces.

#### \*Correspondencia:

Luis D. Sánchez Arreola  
E-mail: dano23sa@hotmail.com

Fecha de recepción: 07-02-2024  
Fecha de aceptación: 08-02-2024  
DOI: 10.24875/REIE.M24000022

Disponible en internet: 26-04-2024  
Rev Educ Investig Emer. 2024;6(2):99-102  
www.medicinadeemergencias.com

2604-6520 / © 2024 Sociedad Mexicana de Medicina de Emergencias, AC. Publicado por Permanyer México SA de CV. Este es un artículo *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).



## Introducción

Las enfermedades del corazón ocupan la primera causa de muerte en México y representan las primeras causas de mortalidad en el mundo, cada año más de 200,000 personas fallecen por alguna complicación relacionada con este tipo de condiciones<sup>1</sup>. La muerte súbita cardíaca (MSC), ocasionada por un paro súbito cardíaco (PSC), se encuentra en esta estadística con al menos 33,000 muertes al año<sup>2</sup>.

Cada minuto que una persona pasa sin recibir una desfibrilación, disminuye hasta un 10% la probabilidad de sobrevivir a este tipo de eventos, por ello es indispensable contar con espacios cardioprottegidos en lugares públicos como estadios deportivos, aeropuertos, edificios administrativos y lugares de alta concentración de personas, entre muchos otros.

Durante el 1.º Foro de Muerte Súbita y Cardioprotección (Ciudad de México, México, 17 de noviembre de 2023), organizado por la Sociedad Mexicana de Medicina de Emergencia A.C. (SMME), un panel de especialistas se reunió para discutir la evidencia y experiencia sobre la atención a un PSC y la MSC; posteriormente el Grupo de Interés de Cuidados Cardiovasculares de Emergencia (GICCE) se reunió durante el Congreso Internacional de Medicina de Urgencias y Reanimación 2024 (Monterrey, México, 21-23 de febrero de 2024), desde donde se redactó y aprobó el presente documento que hace un llamado a las autoridades de salud nacionales, a la iniciativa pública y privada para avanzar en la legislación e implementación de espacios cardioprottegidos en el país, los cuales pueden llegar a evitar la muerte de miles de personas ante un PSC.

## Características de un espacio cardioprotegido

La cardioprotección hace referencia a impulsar que todos los espacios públicos y privados donde se concentren más de 500 personas de forma temporal o constante cuente con un desfibrilador automático externo (DEA) y personal capacitado para su uso. Se consideran lugares de riesgo aquellos espacios públicos o privados en donde por el tipo de población y una gran afluencia constante de personas existe un mayor riesgo de presentarse un caso de PSC (Tabla 1). Además de contar con un DEA, se recomienda que al menos el 30% del personal que labora o permanece de forma constante en el lugar se encuentre capacitado para realizar maniobras de

reanimación cardiopulmonar (RCP) básica, activación el sistema de emergencias y conducta inicial ante una emergencia con especial preferencia en aquellos lugares en donde existan brigadas de primeros auxilios. Se recomienda que el edificio, inmueble o espacio cardioprotegido cuente con estaciones o puntos de acceso accesibles para obtener el DEA señaladas con material ilustrativo para su uso (Tabla 2). El número de equipos de desfibrilación en un espacio cardioprotegido debe ser proporcional a la extensión de su superficie, así como al número de pisos del inmueble, y deben colocarse de forma estratégica, facilitando el acceso contemplando una distancia a pie no mayor a 3 minutos entre cada uno (radio promedio de 225 metros) y que su localización se encuentre señalizada para su fácil ubicación<sup>3,4</sup>.

Lamentablemente, en México, a pesar de múltiples esfuerzos como lo fue la «Iniciativa con Proyecto de decreto por el que se adicionan diversas disposiciones a la Ley General de Salud, en materia preventiva de muerte súbita cardiovascular y de espacios cardioprottegidos» propuesta en el Senado de la República en el año 2021, a nivel legislativo aún no contamos con una ley de carácter federal aprobada que obligue a los dueños de espacios públicos y privados, a contar con cardioprotección de acuerdo con el nivel de afluencia de personas; esto se vuelve una emergencia de salud si consideramos que, de todos los casos de PSC, más del 50% de las personas no cuentan con antecedentes de enfermedad cardíaca ni presentan algún síntoma; es decir, este puede ocurrir en cualquier momento, en cualquier lugar y de forma inesperada.

En México, solo seis Estados cuentan con una Ley de Cardioprotección que exige este tipo de espacios: Yucatán, Morelos, Jalisco, Sonora, Sinaloa y Coahuila; otros Estados, como Aguascalientes, San Luis Potosí, Durango, Puebla e Hidalgo, han logrado esfuerzos aislados para implementar espacios cardioprottegidos, sin embargo sigue sin ser suficiente comparado con el número de fallecimientos que hay por estas causa.

Las acciones de mejora en la gestión de este problema de salud pública requieren un esfuerzo conjunto, no solo de los testigos voluntarios no médicos o primeros respondientes, quienes serán los encargados de iniciar las maniobras de supervivencia mientras llega el personal médico al sitio de la emergencia, sino también de los sistemas de emergencia y las autoridades de salud para lograr políticas públicas que ayuden a consolidar y estandarizar la atención del PSC a nivel nacional.

Es por eso que como grupo científico y con el respaldo de diferentes actores, denotamos la importancia

**Tabla 1.** Lugares que por el riesgo de casos de parada cardíaca súbita deben ser espacios cardioprotectidos

Referente a la concentración de personas*	Referente al tipo de población
Centros comerciales Centros deportivos y estadios Centros educativos grandes (universidades, colegios, etc.) Centros recreativos, turísticos y/o vacacionales Centros y espacios culturales, museos, teatros, galerías, etc. Terminales de transportación (terrestre <sup>†</sup> , puertos marítimos y aeropuertos)	Asilos Casas de asistencia Estancias y salas de espera de hospitales y policlínicas <sup>‡,§</sup> Centros educativos pequeños (educación básica, centros de capacitación, etc.) Gimnasios Edificios de oficinas

\*Concentración  $\geq 500$  personas de forma permanente o temporal incluido personal, proveedores y visitantes.

<sup>†</sup>Terminales de transportación terrestre incluye, pero no se limita a, centrales de autobuses, trenes, teleféricos, subterráneos, centros de transferencia, etc.

<sup>‡</sup>Hospitales, clínicas, policlínicas, centros médicos u otras instituciones de salud con concentración  $\geq 70$  pacientes de forma simultánea o temporalmente.

<sup>§</sup>Contar con un carro de paro con desfibrilador por cada espacio del hospital.

**Tabla 2.** Requerimientos para la acreditación de un espacio cardioprotectido

Contar con desfibrilador automático externo (DEA) con señalización ubicados en sitios estratégicos visibles y de fácil acceso, cuyo número de equipos sea proporcional a la superficie, pisos y extensión del inmueble, debiendo contemplar una distancia de desplazamiento a pie no mayor a 3 minutos entre ellos\*  
Contar con capacitación comprobable en reanimación cardiopulmonar básica (RCP) de al menos el 30% del número total del personal que labora en el inmueble o evento, contemplando todos los turnos y horarios, con especial atención en grupos de brigadas de primeros auxilios  
Contar físicamente con un manual de procedimientos para la «Respuesta ante una parada cardíaca súbita y uso del desfibrilador automático externo» que sea de conocimiento de todo el personal que labora o frecuenta el inmueble con especial atención en grupos o brigadas de primeros auxilios

\*Se calcula velocidad promedio de caminata de 50 m/min y velocidad promedio de correr de 250 m/min, por lo que se recomienda cobertura en un radio de 75 a 375 m (promedio 225 m).

de hacer un llamado oficial y urgente a la acción multidisciplinaria para que sociedad, servicios de emergencia, asociaciones médicas, rectores y gerentes de los sistemas de salud y órganos legislativos sumen esfuerzos para enfrentar la muerte súbita y cambiar el curso de la enfermedad mediante la propuesta de las siguientes recomendaciones:

- Enfrentar la muerte súbita y disminuir la carga global de enfermedad requiere de la participación multidisciplinaria de gobierno y sociedad, por lo que es necesario entender la magnitud del problema y efectuar acciones de carácter obligatorio que sean normadas y supervisadas por los organismos regulatorios en materia de salud conforme a sus atribuciones.
- La falta de conocimiento sobre la enfermedad, su presentación clínica y sus factores de riesgo

requiere la puesta en marcha de campañas de difusión masiva orientadas a la comunidad y población civil que exhorten a la acción voluntaria de testigos y primeros respondientes ante casos de paros cardíacos en el ámbito extrahospitalario, asegurando así intervenciones oportunas.

- La evidencia señala que la intervención oportuna de testigos entrenados y la continuidad en la atención por personal médico incrementan significativamente la sobrevida en casos de paro cardíaco extrahospitalario. Por ello, crear programas de capacitación en RCP básica y uso del DEA a población civil y de entrenamiento especializado a personal de emergencias y de la salud es una necesidad.
- La presencia de un espacio cardioprotectido asegura intervenciones oportunas en casos de paro cardíaco, incrementa la sobrevida hasta en un 55% y disminuye las secuelas neurológicas de los sobrevivientes. Por lo tanto, es necesario construir una base legislativa en materia de salud que norme la obligación de contar con estos espacios y cuyo cumplimiento sea vigilado por los organismos sanitarios correspondientes de acuerdo con sus atribuciones, haciendo énfasis en aquellos lugares con mayor riesgo de incidencia de eventos cardíacos súbitos.
- Favoreciendo el enfoque de colaboración multidisciplinaria, se requiere reforzar la implementación del modelo de equipos de respuesta rápida (ERR) intrahospitalaria especializados en la atención del PSC y de sus causas en todos los hospitales y establecimientos que presten servicios de atención médica del ámbito público y privado, cuyos procesos e integración sean sujetos de los criterios de certificación hospitalaria ante el Consejo de Salubridad General.
- Tomando en cuenta que el personal de la salud juega un papel relevante en la atención de la muerte súbita, se recomienda la incorporación de

programas de entrenamiento obligatorios en reanimación cardiopulmonar básica y avanzada para todos los niveles de educación médica iniciando desde el pregrado y hasta el posgrado en todas sus especialidades, favoreciendo así la enseñanza y la aplicación de estos conocimientos cuando estos sean necesarios.

- Siempre que sea posible se debe impulsar la creación de registros y bases de datos poblacionales en el sector salud a nivel nacional que ayuden a proporcionar información que fomente la investigación y la enseñanza en materia de muerte súbita.
- Se recomienda la creación de un Registro Nacional de Paros Cardiorrespiratorios bien conducido y dirigido de forma multidisciplinaria con la finalidad de obtener información que sea de utilidad a los profesionales de la salud para tomar decisiones de tratamiento, y formulación de políticas públicas a corto y largo plazo explorando herramientas actuales como *big data* y otras tecnologías emergentes.
- Tomar en cuenta las buenas prácticas de otros países, así como los casos de éxito en donde por medio de la creación de sistemas regionales de emergencias destinados a tratar la muerte súbita se puede facilitar llevar los servicios médicos y prehospitalarios avanzados al sitio del paro cardíaco debe ser una prioridad de los gerentes y tomadores de decisiones en materia de salud.
- Concientizar de forma constante a la población civil y profesionales de la salud sobre la importancia de la muerte súbita y su impacto global, sus factores de riesgo y la detección y tratamiento de sus causas debe ser una prioridad.

## Conclusiones

La regulación de espacios cardioprottegidos y su estandarización a nivel nacional son necesarias para salvar más vidas. Por ello, de acuerdo con sus miembros, la SMME, a través del GICCE, impulsará el inicio de una agenda puntual que fomente la creación de procesos de acreditación de espacios cardioprottegidos, programas de entrenamiento, haciendo sinergia con la industria, así como otras iniciativas en la materia, sumando aliados para lograr que la población mexicana y el personal de primera respuesta cuente con las herramientas necesarias para cuidar de la salud de todos en casos de una emergencia cardíaca.

## Contribución de los autores

Los autores declaran que contribuyeron de forma equitativa para producir este artículo según la taxonomía CRediT.

## Financiamiento

Los autores declaran no haber recibido financiamiento para este artículo.

## Conflicto de intereses

Los autores son integrantes del Grupo de Interés de Cuidados Cardiovasculares de Emergencia (GICCE) de la Sociedad Mexicana de Medicina de Emergencia A.C. (SMME), actividad que realizan de forma voluntaria y sin compensación económica alguna. LDSA, JCOB y LAGD son miembros del Comité Editorial de la *Revista de Educación e Investigación en Emergencias*, por lo que fueron excluidos del proceso de dictamen y declaran no tener conflicto de intereses.

## Responsabilidades éticas

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

**Confidencialidad de los datos.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

**Uso de inteligencia artificial para generar textos.** Los autores declaran que no han utilizado ningún tipo de inteligencia artificial generativa en la redacción de este manuscrito ni para la creación de figuras, gráficos, tablas o sus correspondientes pies o leyendas.

## Bibliografía

1. INEGI. Estadísticas de defunciones registradas 2022 [Internet]. México: INEGI; julio de 2023. Disponible en: <https://inegi.org.mx/contenidos/sala-deprensa/boletines/2023/EDR/EDR2022.pdf>
2. Martínez-Duncker RD, Urzúa-González AR, Aguilera-Mora LF, Láinez-Zelaya JS, Álvarez de la Cadena-Sillas J, Celaya-Cota MJ, et al. Espacios cardioprottegidos en México: acciones para prevenir la muerte súbita cardíaca. Una postura de profesionales de la salud. *Salud Pública Mex.* 2023;65(4):407-15.
3. Consejo Estatal para la Prevención de Accidentes. Espacios cardioprottegidos [Internet]. México, Jalisco; Consejo Estatal para la Prevención de Accidentes; 2023. Disponible en: <https://cepaj.jalisco.gob.mx/samu/espacios-cardioprottegidos>
4. Ley General de Salud Pública del Estado de Jalisco 2019. Artículo 109 [Internet]. México: Institución; 2019. Disponible en:

## Protocolo HepatUS. Propuesta de evaluación ecográfica de patología hepatobiliar para no radiólogos

Ricardo Bañuelos-Huerta<sup>1\*</sup>, Octavio A. Lescas-Méndez<sup>2</sup>, Ernesto F. Chávez-Ramírez<sup>3</sup> y Eder J. Hernández-Valencia<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Servicio de Urgencias, Hospital General de Zona No.1, Tlaxcala, Tlax.; <sup>2</sup>Servicio de Urgencias, Hospital General de Zona No.1 Dr. Demetrio Mayoral Pardo, Oaxaca, Oax.; <sup>3</sup>Servicio de Urgencias, Hospital General Regional No.1 Dr. Carlos MacGregor. Instituto Mexicano del Seguro Social, Ciudad de México. México

### Resumen

La ecografía es una herramienta diagnóstica que ofrece grandes ventajas en la recolección inicial de información de manera inmediata para el médico de primer contacto en área de urgencias al lado de la cama del paciente. Se caracteriza por ser una exploración breve y de baja complejidad que permite mejorar la evaluación inicial en tiempo real, para finalmente correlacionar con los datos obtenidos durante el ejercicio clínico. La propuesta del presente protocolo es para la evaluación sistematizada ante un paciente con sospecha de patología hepatobiliar, con la finalidad de obtener probabilidades diagnósticas y con base en un índice de sospecha solicitar estudios complementarios más enfocados, optimizando con ello los tiempos de estancia hospitalaria.

**Palabras clave:** Ultrasonido. Hígado. Vía biliar. Urgencias. POCUS.

### HepatUS Protocol. Proposal of ultrasound evaluation of hepatobiliary pathology for non-radiologists

### Abstract

Ultrasound is a diagnostic tool that offers great advantages in the initial data collection for the doctor of first contact in the emergency service at the patient's bedside. It is characterized by being a brief and low-complexity examination that allows improving the initial evaluation in real time, to finally correlate with the data obtained during the clinical exercise. The proposal of this protocol is for the systematic evaluation of a patient with suspected hepatobiliary pathology, in order to obtain diagnostic probabilities and based on a suspicion index, request more focused complementary studies, thereby optimizing hospital stay times.

**Keywords:** Ultrasound. Liver. Biliary tract, Emergency. POCUS.

### \*Correspondencia:

Ricardo Bañuelos-Huerta  
Email: dive1609@gmail.com

Fecha de recepción: 11-01-2023

Fecha de aceptación: 16-05-2023

DOI: 10.24875/REIE.23000003

Disponible en internet: 26-04-2024

Rev Educ Invest Emer. 2024;6(2):103-110

www.medicinadeemergencias.com

2604-6520 / © 2023 Sociedad Mexicana de Medicina de Emergencias, AC. Publicado por Permanyer México SA de CV. Este es un artículo *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).



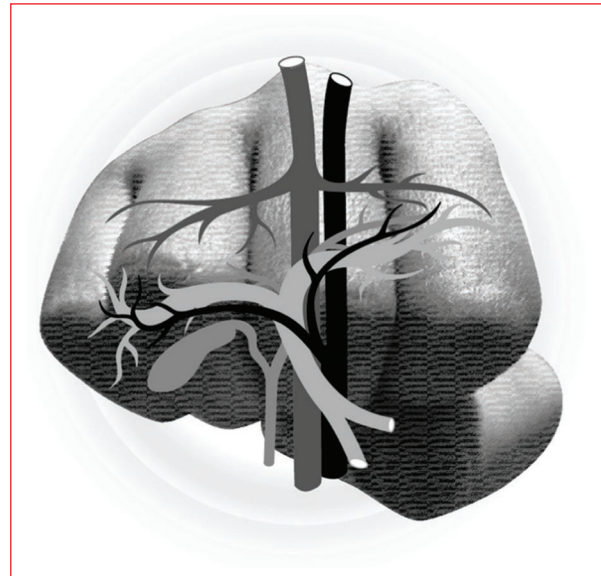
## Introducción

POCUS (*Point-of-Care Ultrasound*) toma una gran relevancia en los últimos años, ya que permite realizar e interpretar resultados al lado de la cama del paciente y se caracteriza por ser exploración breve y de baja complejidad que permite mejorar la evaluación inicial en tiempo real y que requiere correlacionar directamente con los datos obtenidos durante el ejercicio clínico<sup>1,2</sup>. Está demostrada la gran ventaja de utilizar POCUS en urgencias, principalmente en la reducción del tiempo de diagnóstico, permitiendo establecer una conducta terapéutica en buen tiempo, así como la optimización de recursos<sup>3-5</sup>. Es importante recalcar que esta herramienta es dependiente del explorador, por lo tanto es necesario asegurar y mantener las competencias necesarias para su aplicación. La ecografía hepática realizada por médicos de primer contacto tiene sensibilidad del 86.1% y especificidad del 95.7%, incluso concordancia con radiólogos con un índice kappa de 0.89<sup>6,7</sup>.

## Anatomía. Segmentación hepática

Los ocho segmentos anatómicos del hígado se delimitan por la distribución de los sistemas venosos hepáticos y portal. Además, cada segmento tiene un flujo vascular y drenaje biliar independiente<sup>8,9</sup>. Con apoyo de nuestro puño derecho, podemos generar una simulación de segmentación hepática, considerando al pulgar en ubicación del lóbulo caudado, pliegue del pulgar como el ligamento venoso: espacio interdigital del 2.º y 3.º dedo trayecto de suprahepática izquierda, espacio interdigital entre 3.º y 4.º dedo trayecto de suprahepática media, espacio interdigital 4.º y 5.º dedo trayecto de suprahepática derecha; dividiendo cuadrantes laterales, medios, anteriores y posteriores respectivamente. Por último, la articulación interfalángica que divide segmentos superiores e inferiores (Fig. 1)

El Comité Científico de la Asociación Internacional Hepatobiliopancreática (IHPBA, *International Hepato-Pancreato-Biliary Association*) aprobó una nueva terminología en el 2002 que se conoce como clasificación de Brisbane para formar un consenso tanto quirúrgico como anatómico<sup>10</sup>. La clasificación de Brisbane propone que el hígado se puede dividir en cuatro secciones: sección anterior derecha (segmentos V y VIII), sección posterior derecha (segmentos VI y VII), sección medial izquierda (segmento IV) y sección lateral izquierda (segmentos II y III)<sup>11</sup>.



**Figura 1.** Segmentación hepática por Couinaud.

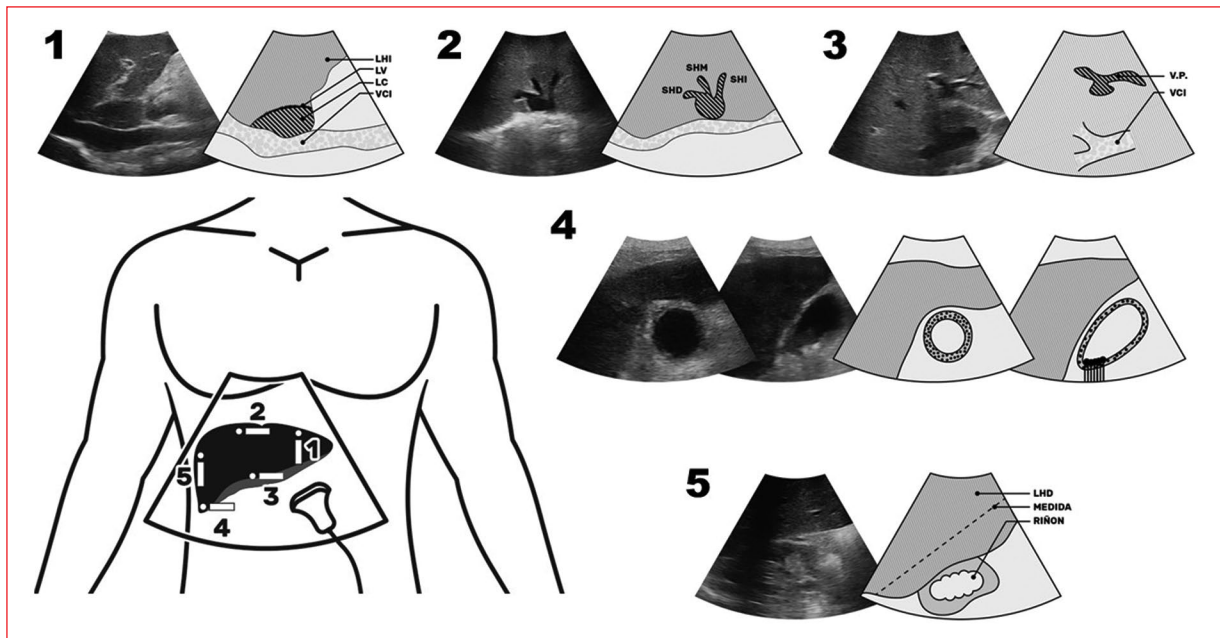
Partiendo del ejercicio clínico y generando una sospecha diagnóstica, esta segmentación nos podrá ayudar para orientar la evaluación intencionada de patologías de acuerdo con el patrón ecográfico respectivo.

Para realizar el protocolo de estudio hepático, sugerimos utilizar un transductor sectorial o convexo de frecuencias entre 2-5 MHz. Los transductores lineales de mayor frecuencia son útiles para observar alteraciones superficiales hepáticas<sup>12,13</sup>. La práctica de evaluación ecográfica por no radiólogos aún es limitada, además todavía son pocos los servicios de emergencias que cuentan con equipo de ultrasonido en México y aquellos que cuentan con uno la mayoría son equipos básicos con modalidad bidimensional únicamente, por lo que el presente protocolo está propuesto para evaluación básica y sencilla por personal no experimentado, con la finalidad de detectar patrones que requieran estudio complementario por el servicio de radiología (Fig. 2).

### Ventana 1: segmento I o lóbulo caudado

Se evalúa en eje longitudinal con el indicador del transductor cefálico, línea media por debajo de apéndice xifoides. Las referencias anatómicas que identificar en sentido superficial a profundo son partes blandas, lóbulo hepático izquierdo, estructura hiperecoica de forma curva que corresponde al ligamento venoso, y el cual separa al lóbulo caudado del lóbulo izquierdo, por detrás y debajo del lóbulo caudado se observa vena cava inferior<sup>10,14,15</sup>.





**Figura 2.** Protocolo HepatUS. Ventana 1: identificación y evaluación de lóbulo caudado; estructuras anatómicas de referencia lóbulo hepático izquierdo (LHI), ligamento venoso (LV), lóbulo caudado (LC) y vena cava inferior (VCI). Ventana 2: identificación y evaluación de venas suprahepáticas; se identifican suprahepática derecha (SHD), media (SHM) e izquierda (SHI). Ventana 3: identificación y evaluación de la vena porta (VP). Ventana 4: identificación en plano longitudinal y transversal de la vesícula biliar. Ventana 5: identificación y evaluación del lóbulo hepático derecho (LHD), estructura anatómica de referencia riñón derecho en eje longitudinal.

### **Ventana 2: identificación de venas suprahepáticas**

Se evalúa en eje transversal con indicador del transductor a la derecha. Sugerimos colocación en ubicación entre línea media clavicular y paraesternal derecha; penúltimo espacio intercostal, es probable requerir inclinar discretamente el haz de insonación en sentido cefálico, observando las tres venas suprahepáticas y su confluencia hacia vena cava. Esta ventana nos permite identificar en consecuencia los segmentos superiores. De izquierda a derecha II, IVa, VIII, VII<sup>8-10,14,16</sup>.

### **Ventana 3: identificación de vena porta**

Se evalúa en eje transversal con indicador del transductor a la derecha, en la ventana previa inclinar el haz de insonación hacia caudal observaremos trayecto vascular en forma de Y con borde hiperecoico (más blanco) que corresponde a la vena porta. Este será el límite entre segmentos superiores y los inferiores<sup>14,15,17</sup>.

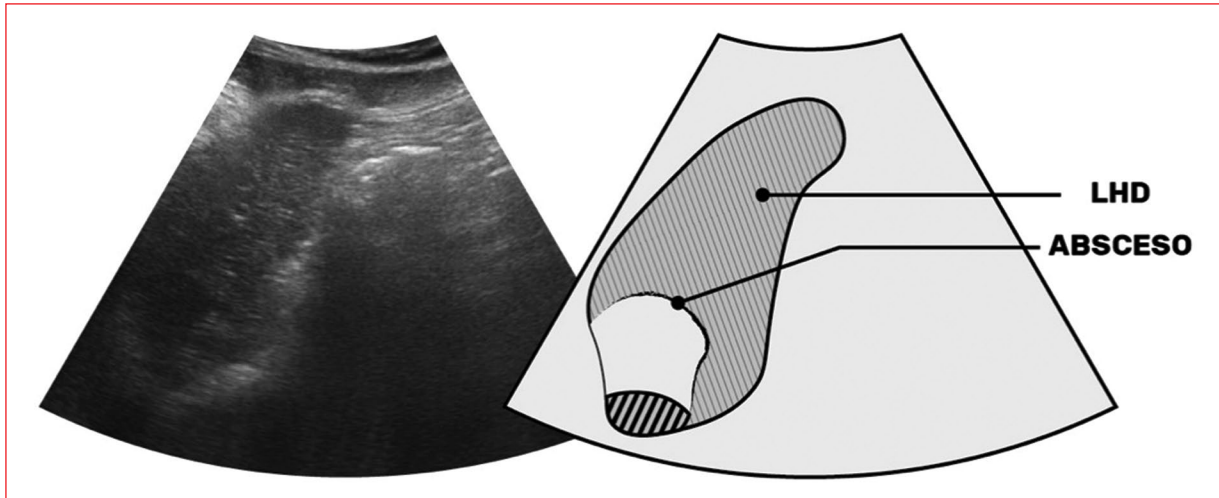
### **Ventana 4: vesícula biliar**

La técnica X-7 menciona recorrer 7 cm a la derecha a partir del apéndice xifoides. Se requiere de evaluación

en planos longitudinales y transversales de la vesícula biliar. En casos con mala ventana ecográfica será necesaria posición en decúbito lateral izquierdo y solicitar al paciente que realice inspiración profunda. La vesícula biliar se encuentra en relación con el segmento V y sus medidas normales son longitudinal < 10 cm, transversal < 4 cm y volumen promedio 75 ml. La evaluación completa requiere de identificación de colédoco, sin embargo en diversas literaturas se requiere del diferencial con Doppler color; debido a que este protocolo está pensado en evaluación únicamente bidimensional no lo hemos incluido a propósito. Un factor a considerar es que el paciente no cuente con ayuno de 6 horas nos dará menores diámetros, otro factor es el ayuno por más de 9 horas, ya que condiciona distensión de asas intestinales por gas, lo que genera artefacto reverberante que genera la llamada «sombra sucia»<sup>17-19</sup>.

### **Ventana 5: lóbulo hepático derecho**

Se evalúa en eje longitudinal con la marca del transductor en cefálico, en línea axilar media. Identificaremos al lóbulo hepático derecho y por debajo de este en eje longitudinal el riñón derecho. Esta ventana es importante, ya que al realizar la medida paralela al eje



**Figura 3.** Absceso hepático amebiano en segmento 7. Observar cambios en ecogenidad del parénquima, contenido anecoico (negro) sedimento con reverberancia (aire). LHD: lóbulo hepático derecho.

del riñón entre borde posterior al anterior en caso de medición mayor a 15 cm se considera hepatomegalia. Se pide al paciente que inspire, posteriormente con la marca de transductor en sentido cefálico se desplaza el haz de insonación 3 cm hacia la izquierda del paciente. Es importante recordar la probabilidad de lóbulo hepático de Riedel, el cual se considera una malformación hepática caracterizada por una porción de tejido hepático en forma de lengua insertada en el lóbulo derecho, lo que podría confundir con hepatomegalia<sup>14,20</sup>.

## Patologías de relevancia en urgencias

### Abscesos hepáticos

#### ABSCESO PIÓGENO

Más del 80% de los abscesos hepáticos se localizan en el lóbulo derecho, ya que es de mayor tamaño en comparación con el izquierdo, con preferencia por los segmentos VI, VII y VIII, por efecto del flujo sanguíneo mesentérico de la vena porta. El 60-70% de los abscesos hepáticos son únicos y un 30-40% múltiples<sup>21-23</sup>. Se han descrito que los abscesos piógenos de origen portal y hematógenos suelen ser únicos, mientras que los de vía biliar suelen ser múltiples. En un estudio descriptivo retrospectivo realizado por Carrillo et al.<sup>24</sup> el diagnóstico de absceso hepático piógeno se realizó principalmente por ecografía (97.8%), reportando absceso único en el 73% de los casos, ubicado en lóbulo derecho (77%).

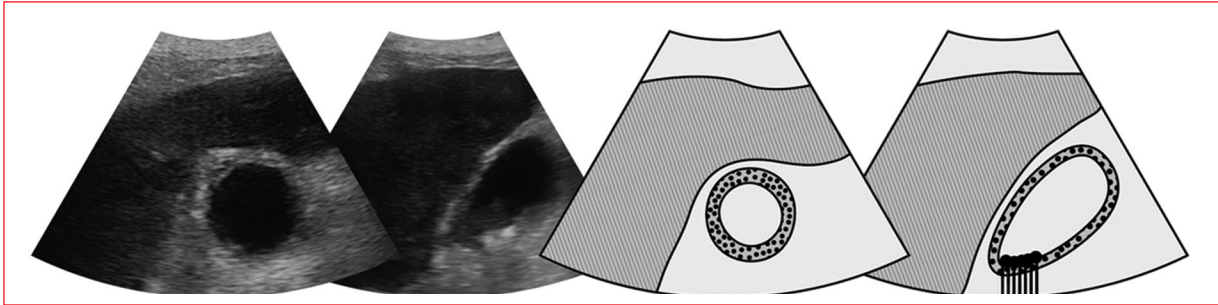
#### ABSCESO AMEBIANO

Un estudio realizado por Nery et al.<sup>25</sup> reportó que la localización de los abscesos amebianos predominó en el lóbulo hepático derecho (87.5%), siendo los segmentos VI y VII los más afectados. Se presentan predominantemente en el lóbulo derecho debido a que recibe mayor proporción de circulación venosa del ciego y colon ascendente, sitio en el que la amebiasis intestinal se desarrolla usualmente<sup>26</sup>.

El patrón ecográfico asemeja a un quiste complicado con ecogenidad en su interior heterogéneo, delimitados por una pared irregular, dejando su refuerzo acústico, sin embargo, dependiendo la etapa, el reforzamiento acústico posterior indica mayor cantidad de líquido, el no tenerlo indica la fase y tiempo de evolución avanzado, y con presencia en su interior de forma variable de ecos, septos, niveles y focos ecogénicos en cola de cometa por presencia de gas<sup>21,26,27</sup> (Fig. 3).

#### Vesícula biliar

La presencia de uno o varios litos por sí sola no es criterio de patología aguda y requiere búsqueda de datos de inflamación. Los litos se identifican por imágenes de diámetro variable con reforzamiento anterior y sombra acústica posterior. Los pólipos vesiculares son el primer diagnóstico diferencial, pero en estos, a diferencia de los litos, no hay sombra acústica posterior. Para complementar la exploración se recomienda movilizar o cambiar de posición al paciente para valorar si no presenta pólipo al no presentar movimiento del artefacto y sombra acústica posterior<sup>17,18</sup>.



**Figura 4.** Identificación y evaluación de la vesícula biliar en eje transversal y longitudinal. Criterios de agudización de imagen: pared gruesa, múltiples litos en su interior, signo del «doble riel», Murphy ecográfico positivo.

### **CRITERIOS ECOGRÁFICOS DE COLECISTITIS AGUDA**

Pared vesicular anterior mayor a 3 mm, la medición siempre debe de ser en la porción de pared que tengamos más proximal al haz del transductor. Para esta evaluación sugerimos utilizar armónicas, en la mayoría de los equipos el botón «THI» para mejorar imagen<sup>20,28</sup>. Edema de pared (imagen en doble riel), debemos descartar patología viral reactiva que asemeja misma pared, puede estar asociado a forma esférica. Murphy ecográfico se refiere al dolor al colocar el transductor en el punto de Murphy durante la insonación. Lito enclavado es aquel no móvil a la lateralización en cuello. Líquido perivesicular hace referencia al halo anecoico que rodea a la vesícula<sup>7,17,18</sup>. En hidrocolecisto, además de los datos ecográficos ya mencionados, el volumen vesicular es mayor a 100 ml y se calcula con base en la fórmula para una elipse:  $0.523 \times \text{longitud} \times \text{amplitud} \times \text{altura}$ . En los casos de colecistitis enfisematosa podemos observar artefacto de reverberancia en la pared o en el lumen vesicular<sup>29</sup> (Fig. 4).

### **COLEDOCOLITIASIS**

Imagen hiperecogénica y redondeada con sombra posterior en la vía biliar principal. En las litiasis impactadas, los bordes laterales del cálculo son poco visibles. Los cálculos pequeños pueden aparecer solamente como una línea hiperecogénica (recta o curva), con dilatación de vías biliares correspondiente a más de 6 mm o más de 8 mm en pacientes colecistectomizados. En modo bidimensional se observa la imagen «en escopeta», haciendo referencia a dos estructuras con contenido anecoico, una corresponde al colédoco y la otra corresponde a la vena porta<sup>3,4,30-32</sup>.

### **Cirrosis hepática**

Se caracteriza a nivel histológico por una afectación difusa con fibrosis y conversión de la estructura

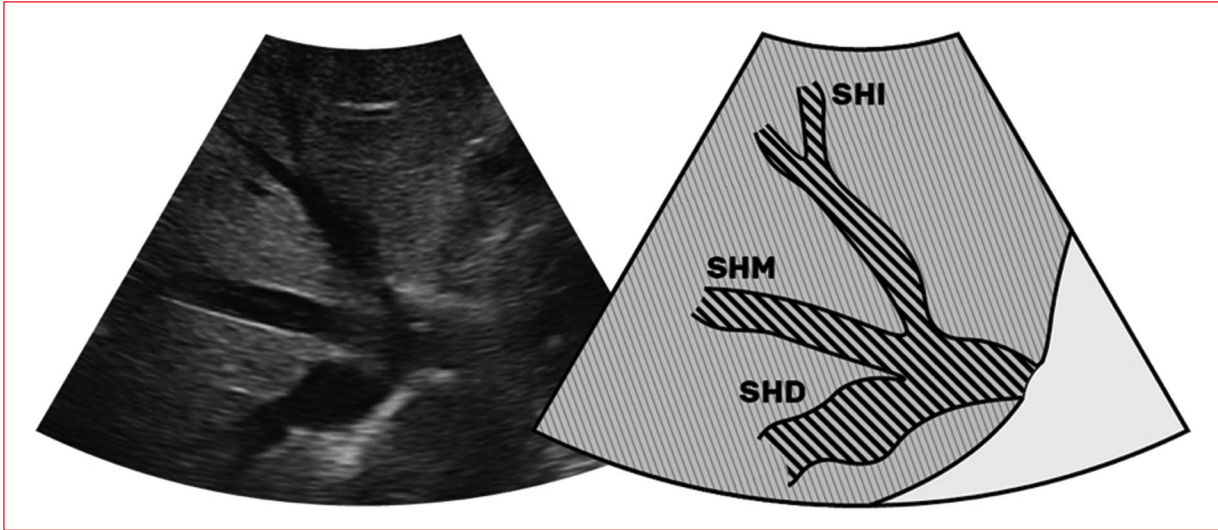
parenquimatosa en nódulos. Ecográficamente los datos en cirrosis incluyen longitud > 35 mm en el eje anteroposterior del lóbulo caudado<sup>6,12,33</sup> con una sensibilidad del 52% y una especificidad del 91%. En evaluación subjetiva 1/3 del diámetro en plano longitudinal del hígado. Estos cambios son consecuencia de las modificaciones del flujo esplénico, gástrico, esofágico, mesentérico y paraumbilical secundario a hipertensión portal<sup>12,34,35</sup>.

Harbin et al. lograron describir una sensibilidad del 84% y especificidad del 100% usando la relación de la longitud transversal del lóbulo caudado y del lóbulo derecho<sup>36</sup>. Amarneh et al. reportaron que la hipertrofia del lóbulo caudado fue el predictor más específico (88%), con valor predictivo del 90% de cirrosis, mientras que el lóbulo caudado nodulado fue sensible (78%)<sup>37</sup>. La presencia de festoneado de la vesícula biliar o de nodularidad en la superficie del hígado está presente en pacientes con cirrosis en el 87%, la presencia de festoneado de la vesícula biliar o de la vena cava inferior con hipertrofia del lóbulo caudado estuvo presente en el 93%.

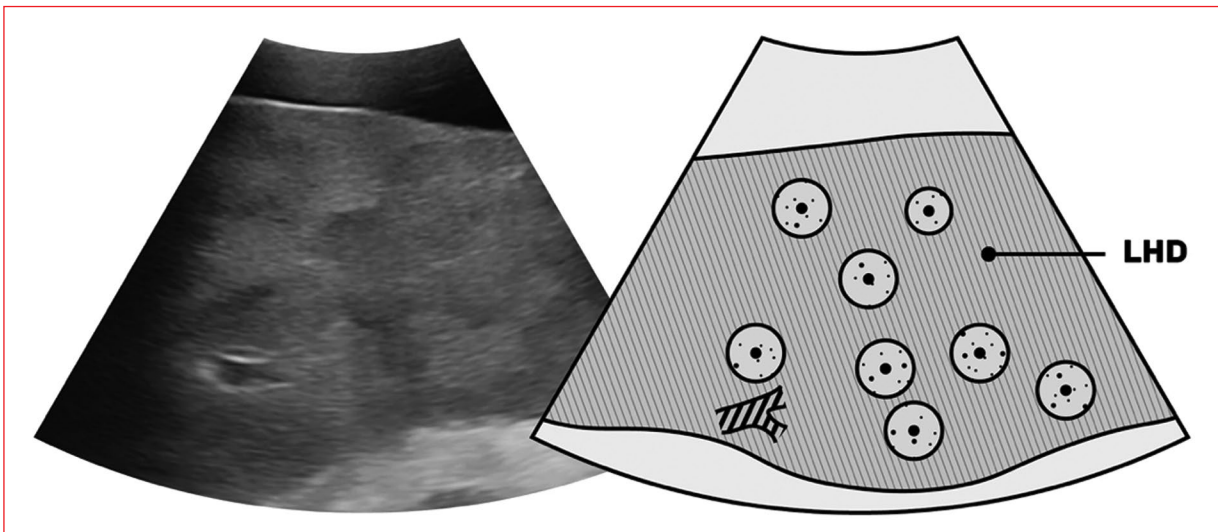
### **HIPERTENSIÓN PORTAL**

La cirrosis se considera la causa más frecuente de hipertensión portal intrahepática y su traducción a nivel ecográfico está basada la medición de la vena porta a nivel del hilio hepático superior a 13 mm, nula o pobre modificación de su volumen con los cambios de presión abdominal secundarios a la dinámica respiratoria (aumento inferior al 20% de su volumen durante la inspiración) y disminución de la velocidad e inversión del flujo venoso (hepatófugo)<sup>14,38,39</sup>.

Es importante diferenciar la vena porta de las venas suprahepáticas, ya que en caso de identificar las venas suprahepáticas congestivas, debemos considerar en



**Figura 5.** Identificación y evaluación de venas suprahepáticas. Identificando suprahepática derecha (SHD), media (SHM) e izquierda (SHI), las cuales notoriamente congestivas.



**Figura 6.** Cambios en ecogenicidad hepática, secundaria a lesiones en «diana», por metástasis. LHD: lóbulo hepático derecho.

congestión venosa central, y sugerimos aplicar protocolo VEXUS<sup>16,40-44</sup> (Fig. 5).

### **Carcinoma hepatocelular**

Considerado el tumor primario maligno más frecuente<sup>38</sup>, histológicamente tiene tres presentaciones, por lo cual su aspecto ecográfico es variable:

– Masa pequeña (5 cm), bien delimitada, hipoeoica y con un halo fino de menor ecogenicidad (pseudocápsula).

– Masa compleja, de gran tamaño (> 5 cm) y heterogénea por procesos de necrosis y/o fibrosis, que suele invadir estructuras vasculares con trombosis secundaria.

– Masa pequeña hiperecoica, debido a infiltración grasa o dilatación sinusoidal.

El estudio Doppler muestra señales de alta velocidad y también muestra la neovascularización interna de los trombos murales de los vasos portales (signo diagnóstico de esta entidad tumoral). Imagen en halo de fuego<sup>34,38</sup>.



## **METÁSTASIS HEPÁTICAS**

Se observa principalmente un patrón difuso con lesiones «en diana» que son circulares, centro ecogénico y segundo anillo o halo periférico hiperecogénico (Fig. 6). Los sitios primarios más frecuentes son intestino, mama y pulmón<sup>28,33</sup>.

## **Conclusión**

La evaluación protocolaria ante sospecha de patología hepatobiliar optimiza tiempos de estancia hospitalaria, así como recursos al solicitar estudios más enfocados hacia sospechas específicas. No se sustituye la función del médico radiólogo con el presente protocolo, ya que se requiere de la evaluación especializada y normada para fines legales; la intención es que el médico de primer contacto ante un paciente con datos clínicos de patología hepatobiliar pueda realizar un abordaje organizado y sistematizado con enfoque a orientación diagnóstica más oportuna y una resolución terapéutica adecuada ante una urgencia.

## **Financiamiento**

Los autores declaran no haber recibido financiamiento para este estudio.

## **Conflicto de intereses**

Los autores declaran no conflicto de intereses.

## **Responsabilidades éticas**

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

**Confidencialidad de los datos.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

**Uso de inteligencia artificial para generar textos.**

Los autores declaran que no han utilizado ningún tipo de inteligencia artificial generativa en la redacción de este manuscrito ni para la creación de figuras, gráficos, tablas o sus correspondientes pies o leyendas.

## **Bibliografía**

1. Buhmaid RE, St-Cyr Bourque J, Shokoohi H, Ma IWY, Longacre M, Liteplo AS. Integrating point-of-care ultrasound in the ED evaluation of patients presenting with chest pain and shortness of breath. *Am J Emerg Med.* 2019;37(2):298-303.

2. Duanmu Y, Henwood PC, Takhar SS, Chan W, Rempell JS, Liteplo AS, et al. Correlation of OSCE performance and point-of-care ultrasound scan numbers among a cohort of emergency medicine residents. *Crit Ultrasound J.* 2019;11(1):3.
3. Adhikari S, Morrison D, Lyon M, Zeger W, Krueger A. Utility of point-of-care biliary ultrasound in the evaluation of emergency patients with isolated acute non-traumatic epigastric pain. *Intern Emerg Med.* 2014;9(5):583-7.
4. Hilsden R, Leeper R, Koichopolos J, Vandelinde JD, Parry N, Thompson D, et al. Point-of-care biliary ultrasound in the emergency department (BUSED): Implications for surgical referral and emergency department wait times. *Trauma Surg Acute Care Open.* 2018;3(1):e000164.
5. Evans DP, Tozer J, Taylor L, Vitto MJ, Joyce M. A retrospective evaluation of point of care ultrasound for acute cholecystitis in a tertiary academic hospital setting. *Ultrasound J.* 2021;13(1):28.
6. Sánchez Barrancos IM, Vegas Jiménez T, Alonso Roca R, Domínguez Tristáncho D, Guerrero García FJ, Rico López M del C, et al. Usefulness and reliability of abdominal clinical ultrasound in family medicine (1): Liver, biliary tract and pancreas. *Aten Primaria.* 2018;50(5):306-15.
7. Revzin MV, Scoutt LM, Garner JG, Moore CL. Right upper quadrant pain: Ultrasound first. *J Ultrasound Med.* 2017;36(10):1975-85.
8. Smith D, Downey D, Spouge A, Soney S. Sonographic demonstration of Couinaud's liver segments. *J Ultrasound Med.* 1998;17:375-81.
9. Couinaud C. Liver Anatomy: Portal (and suprahepatic) or biliary segmentation. *Dig Surg.* 1999;16(6):459-67.
10. Belghiti J, Strong RW, Clavien P-A, Gadzijev E, Garden JO, Lau W-Y, et al. The Brisbane 2000 terminology of liver anatomy and resections. *HPB.* 2000;2(3):333-9.
11. Casanova D, Figueras J, Pardo F. Cirugía hepática. En: *Guías Clínicas de la Asociación Española de Cirujanos.* Madrid, España: Arán; 2004. pp. 26-69.
12. Hess CF, Schmiedl U, Koelbel G, Knecht R, Kurtz B. Diagnosis of liver cirrhosis with US: Receiver-operating characteristic analysis of multidimensional caudate lobe indexes. *Radiology.* 1989;171(2):349-51.
13. Middleton WD, Kurtz AB, Hertzberg BS. *Ecografía.* Vol. 1. Marbán; 2007. pp. 28-49.
14. Draghi F, Rapaccini GL, Fachinetti C, de Matthaeis N, Battaglia S, Abbatista T, et al. Ultrasound examination of the liver: Normal vascular anatomy. *J Ultrasound.* 2007;10(1):5-11.
15. Abdel-Misih SR, Bloomston M. Liver anatomy. *Surg Clin North Am.* 2010;90(4):643-53.
16. Singh K, Carvalho R. Perioperative Venous Excess Ultrasound Score (VEXUS) to guide decompression in a dilated cardiomyopathy patient presenting for urgent surgery. *Cureus.* 2021;13(12):e20545.
17. Kim EE. Atlas of emergency ultrasound. *J Nucl Med.* 2012;53(9):8-76. doi:10.2967/jnumed.112.105437.
18. Segura Grau A, Joleini S, Díaz Rodríguez N, Segura Cabral JM. *Ecografía de la vesícula y la vía biliar.* Semergen. 2016;42(1):25-30.
19. Lahham S, Becker BA, Gari A, Bunch S, Alvarado M, Anderson CL, et al. Utility of common bile duct measurement in ED point of care ultrasound: A prospective study. *Am J Emerg Med.* 2018;36(6):962-6.
20. Block B. *Abdominal Ultrasound Step by Step.* 3<sup>rd</sup> Edition. Braunschweig, Germany: Thieme; 2016. pp. 56-146.
21. Seeto RK, Rockey DC. Pyogenic liver abscess. Changes in etiology, management and outcome. *Medicine (Baltimore).* 1996;75(2):99-105.
22. Baral S, Chhetri RK, Gyawali M, Thapa N. Splenic abscess complicated by pleural empyema: A rare case report from rural Nepal. *Int J Surg Case Rep.* 2020;75:492-6.
23. Ejjkeme C, Nwachukwu O, Ayad S, Rath P, Ejjkeme I, Salamera J. Hepatosplenic abscess from Klebsiella pneumoniae in poorly controlled diabetic. *J Invest Med High Impact Case Reports.* 2021;9:23247096211033046.
24. Carrillo-Nañez L, Cuadra-Urteaga JL, Pintado-Caballero S, Caneo-Aybar C, Gil-Fuentes M. Absceso hepático: Características clínicas, imagenológicas y manejo en el Hospital Loayza en 5 años. *Rev Gastroenterol Perú.* 2010;30(1):46-51.
25. Nari GA, Ceballos Espinosa R, Carrera Ladrón de Guevara S, Preciado Vargas J, Cruz Valenciano JL, Rivas JLB, et al. Abscesos amebianos de hígado. Tres años de experiencia. *Rev Esp Enferm Dig.* 2008;100:268-272.
26. Hughes MA, Petri WA. Amebic Liver Abscess. *Infectious Dis Clin North Am.* 2000;14(3):565-78.
27. Blessmann J, Le Van A, Tannich E. Short communication: Hepatic ultrasound in a population with high incidence of invasive amoebiasis: Evidence for subclinical, self-limited amoebic liver abscesses. *Trop Med Int Heal.* 2003;8(3):231-233. doi:10.1046/j.1365-3156.2003.01022.x
28. Fernández Rodríguez V, Paz Martínez C, Gómez-Ulla Astray D, Graña Fernández S. Apuntes de ecografía: hígado (I). *Cad Aten Primaria.* 2008;15:227-32.
29. Al Hammadi F, Buhmaid R. Point-of-care ultrasound diagnosis of emphysematous cholecystitis. *Clin Pract Cases Emerg Med.* 2020; 4(1):107-108. doi:10.5811/cpcem.2019.11.45337
30. De erli V, Korkmaz T, Mollamehmeto lu H, Ertan C. The importance of routine bedside biliary ultrasonography in the management of patients admitted to the emergency department with isolated acute epigastric pain. *Turkish J Med Sci.* 2017;47(4):1137-1143. doi:10.3906/sag-1603-12



31. Becker BA, Chin E, Mervis E, Anderson CL, Oshita MH, Fox JC. Emergency biliary sonography: Utility of common bile duct measurement in the diagnosis of cholecystitis and choledocholithiasis. *J Emerg Med.* 2014; 46(1):54-60. doi:10.1016/j.jemermed.2013.03.024
32. Woo MY, Taylor M, Loubani O, Bowra J, Atkinson P. My patient has got abdominal pain: Identifying biliary problems. *Ultrasound.* 2014;22(4):223-228. doi:10.1177/1742271X14546181
33. Tuma J, Badea R, Dietrich CF. Ultrasound of the liver. In: EFSUMB - European Course Book Student Edition. 1<sup>st</sup> Edition. EFSUMB; 2013. pp. 6-64.
34. Smith A, Baumgartner K, Bositis C. Cirrhosis: Diagnosis and management. *Am Fam Physician.* 2019;100(12):759-770.
35. Hari A, Berzigotti A, Štabuc B, Caglevič N. Muscle psoas indices measured by ultrasound in cirrhosis – Preliminary evaluation of sarcopenia assessment and prediction of liver decompensation and mortality. *Dig Liver Dis.* 2019;51(11):1502-1507. doi:10.1016/j.dld.2019.08.017
36. Harbin WP, Robert NJ, Ferrucci JT. Diagnosis of cirrhosis based on regional changes in hepatic morphology. A radiological and pathological analysis. *Radiology.* 1980;135(2):273-283. doi:10.1148/radiology.135.2.7367613
37. Amameh M, Akhter A, Rajput MZ, LaBrecque DR, Abu-Yousef M. Gallbladder scalloping, mammillated caudate lobe, and inferior vena cava scalloping: Three novel ultrasound signs of cirrhosis. *Acad Radiol.* 2018;25(11):1374-1380. doi:10.1016/j.acra.2018.02.011
38. Kelly EMM, Feldstein VA, Parks M, Hudock R, Etheridge D, Peters MG. An assessment of the clinical accuracy of ultrasound in diagnosing cirrhosis in the absence of portal hypertension. *Gastroenterol Hepatol.* 2018;14(6):367-373.
39. Hermansen JL, Nørskov J, Juhl-Olsen P. Effects of changes in position, positive end-expiratory pressure and mean arterial pressure on renal, portal and hepatic Doppler ultrasound perfusion indices: a randomized crossover study in cardiac surgery patients. *J Clin Monit Comput.* 2022;36(6):1841-1850. doi:10.1007/s10877-022-00834-0
40. Jury D, Shaw AD. Utility of bedside ultrasound derived hepatic and renal parenchymal flow patterns to guide management of acute kidney injury. *Curr Opin Crit Care.* 2021;27(6):587-92.
41. Guerrero Gutiérrez MA, Gasca Aldama JC, Pérez Nieto OR, Sánchez Díaz JS, Morgado Villaseñor LA, López Pérez FJ. Ultrasound evaluation of venous congestion. *Rev Chil Anest.* 2021;50(6):825-832. doi:10.25237/REVCHILANESTV5004101050
42. Beaubien-Souligny W, Rola P, Haycock K, Bouchard J, Lamarche Y, Spiegel R, et al. Quantifying systemic congestion with Point-Of-Care ultrasound: development of the venous excess ultrasound grading system. *Ultrasound J.* 2020;12(1). doi:10.1186/s13089-020-00163-w
43. Bhardwaj V, Vikneswaran G, Rola P, Raju S, Bhat RS, Jayakumar A, et al. Combination of inferior vena cava diameter, hepatic venous flow, and portal vein pulsatility index: Venous excess ultrasound score (vexus score) in predicting acute kidney injury in patients with cardiorenal syndrome: A prospective cohort study. *Indian J Crit Care Med.* 2020;24(9):783-789. doi:10.5005/jp-journals-10071-23570
44. Rola P, Miralles-Aguilar F, Argaiz E, Beaubien-Souligny W, Haycock K, Karimov T, et al. Clinical applications of the venous excess ultrasound (VEXUS) score: conceptual review and case series. *Ultrasound J.* 2021;13(1). doi:10.1186/s13089-021-00232-8

## Factores asociados a la supervivencia en la parada cardiorrespiratoria extrahospitalaria

Nativitat Ortells-Abuye<sup>1\*</sup>, Lydia García-Pérez<sup>1</sup>, Ma. Carmen del Caño-Castillo<sup>1</sup>, e Inma Sánchez-Pérez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Servicio de Urgencias, Hospital de Palamós; <sup>2</sup>Departamento de investigación, Grup de Recerca en Serveis Sanitaris i Resultats en Salut (GRESSION), Serveis de Salut Integrats Baix Empordà. Girona, España

### Resumen

**Objetivo:** Analizar factores asociados a la supervivencia en la parada cardiorrespiratoria (PCR). **Método:** Estudio observacional descriptivo retrospectivo de corte transversal entre 2010 y 2015. Ámbito extrahospitalario, Cataluña, España. Población de pacientes con PCR y reanimación cardiopulmonar (RCP) realizada, atendida por la unidad de soporte vital avanzado. Variables principales: sexo, edad, morbilidad, lugar, quién presencia la PCR e inicia RCP, tiempo sin RCP, ritmo cardiaco inicial, intubación traqueal, medicación, recuperación espontánea de la circulación (REC), hipotermia y supervivencia. Análisis estadístico: frecuencias, odds ratio (OR) y razón de probabilidades (RP) con intervalo de confianza del 95%. **Resultados:** 311 personas, 69.8% hombres, 65.3% ≤ 75 años, 72.5% con ≤ 2 enfermedades crónicas, 69.5% PCR en el domicilio, 50.2% presenciadas por testigos, 21.7% con RCP iniciadas por testigos, 62.8% sin RCP < 10 minutos, 17.6% con ritmo inicial desfibrilable, 28.0% intubadas, 14.5% con REC y 3.6% con hipotermia. La supervivencia fue del 12.2% y superior en la vía pública que en el domicilio (OR: 4.79 [2.05-11.19], RP: 3.97 [1.90-8.32]), con PCR presenciada por un sanitario respecto a un testigo (OR: 5.55 [2.10-14.64], RP: 4.45 [1.90-10.44]), sin RCP < 10 minutos (OR: 4.75 [1.34-16.82], RP: 3.94 [1.23-12.66]), con ritmo inicial desfibrilable (OR: 7.27 [3.27-16.16], RP: 5.34 [2.78-10.25]), con REC (OR: 143.55 [4758-433.12], RP: 39.01 [16.09-94.62]) e hipotermia (OR: 15.52 [4.29-56.10], RP: 6.28 [3.58-11.00]). **Conclusiones:** La supervivencia en la PCR es muy baja, es importante insistir en la RCP por parte de los testigos, así como en el uso de desfibrilador, ya que la supervivencia es cinco veces superior con ritmo inicial desfibrilable.

**Palabras clave:** Paro cardiaco extrahospitalario. Reanimación cardiopulmonar. Apoyo vital cardiaco avanzado.

### Factors associated with survival in out-of-hospital cardiorespiratory arrest

#### Abstract

**Objective:** Analyze factors associated with survival in cardiorespiratory arrest (CPA). **Method:** Retrospective, cross-sectional, descriptive, observational study between 2010 and 2015. Setting: out-of-hospital, Catalonia, Spain. Patients: population with PCR and cardiopulmonary resuscitation (CPR) performed, attended by the advanced life support unit. Main variables of interest: sex, age, morbidity, place, who witnesses CPA and initiates CPR, time without CPR, initial heart rate, tracheal intubation, medication, spontaneous recovery of circulation (SRC), hypothermia, and survival. Statistical analysis: frequencies, odds ratio (OR) and probabilities ratio (PR) with 95% confidence interval. **Results:** 311 people, 69.8% men, 65.3% ≤ 75 years,

#### \*Correspondencia:

Nativitat Ortells-Abuye  
E-mail: nortells@ssibe.cat

Fecha de recepción: 19-01-2023

Fecha de aceptación: 08-08-2023

DOI: 10.24875/REIE.23000005

Disponible en internet: 26-04-2024

Rev Educ Investig Emer. 2024;6(2):111-116

www.medicinadeemergencias.com

2604-6520 / © 2023 Sociedad Mexicana de Medicina de Emergencias, AC. Publicado por Permanyer México SA de CV. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

72.5% with  $\leq 2$  chronic diseases, 69.5% PCR at home, 50.2% witnessed by witnesses, 21.7% with CPR initiated by testimonials, 62.8% without CPR < 10 minutes, 17.6% with initial shockable rhythm, 28.0% intubated, 14.5% with REC, and 3.6% with hypothermia. Survival was 12.2% and higher on public roads than at home (OR: 4.79 [2.05-11.19], PR: 3.97 [1.90-8.32]), with CPA witnessed by a health worker compared to a witness (OR: 5.55 [2.10-14.64], PR: 4.45 [1.90-10.44]), without CPR < 10 minutes (OR: 4.75 [1.34-16.82], PR: 3.94 [1.23-12.66]), with initial shockable rhythm (OR: 7.27 [3.27-16.16], PR: 5.34 [2.78-10.25]), with REC (OR: 143.55 [47.58-433.12], PR: 39.01 [16.09-94.62]) and hypothermia (OR: 15.52 [4.29-56.10], PR: 6.28 [3.58-11.00]). **Conclusions:** Survival in CPA is very low, it is important to insist on CPR by witnesses, as well as the use of a semiautomatic defibrillator, since survival is 5 times higher with an initial shockable rhythm.

**Keywords:** Out-of-hospital cardiac arrest. Cardiopulmonary resuscitation. Advanced cardiac life support.

## Introducción

La parada cardiorrespiratoria (PCR) se define como la interrupción brusca, inesperada y potencialmente reversible de la actividad mecánica del corazón y de la respiración espontánea. La cardiopatía isquémica es la causa más frecuente de PCR en adultos. La fibrilación ventricular (FV) es responsable de la mayoría de las muertes súbitas<sup>1</sup>. Durante la situación de parada, siempre hay que tener en cuenta las posibles causas de la parada potencialmente tratables: las H (hipoxia, hipotermia, hipovolemia e hiper/hipopotasemia) y las T (taponamiento, tóxicos, trombosis y neumotórax).

La incidencia de la reanimación cardiopulmonar extrahospitalaria (RCPEH) en el mundo es variada y está entre 20 y 140 por 100,000 personas<sup>2</sup>. En Europa la incidencia de PCR es de 84 por 100,000 personas<sup>3</sup>. En los EE.UU., aproximadamente 420,000 personas sufren una PCR extrahospitalaria cada año, y solo el 10% puede sobrevivir hasta el alta<sup>4</sup>.

Estas diferencias reflejan las disimilitudes en la distribución de los factores de riesgo del paciente y la gravedad de la enfermedad, la estructura y función de los servicios médicos de emergencia. También los métodos de recogida de datos y la calidad de estos podrían influir<sup>5</sup>. Los registros Utstein<sup>6</sup> sirven para estandarizar los métodos de medición de la atención de los pacientes con RCPEH y así mejorar la comparabilidad dentro y entre las comunidades e incluso países.

La supervivencia puede variar entre el 2 y 11%<sup>7</sup>. En las últimas décadas esta supervivencia no ha mejorado, a pesar de los gastos en investigación y las revisiones periódicas de las guías por parte de las sociedades científicas<sup>8-11</sup>, introduciendo los avances basados en la evidencia científica, nuevos dispositivos y medicamentos.

Los factores pronósticos del éxito de la reanimación cardiopulmonar son, por una parte, los antecedentes del paciente como edad avanzada, diabetes, sepsis,

accidentes cardiovasculares. Y por otra, factores de las condiciones del paro y de la reanimación como intervalo de tiempo entre el paro cardiaco e inicio de la RCP, calidad de la RCP, asistolia como ritmo del paro.

La comarca del *Baix Empordà* (Girona) tiene 36 municipios, una población de 132,906 habitantes, que se cuadruplica en periodo estival, una superficie de 701.69 km<sup>2</sup> y una densidad de población de 189.4 habitantes/km<sup>2</sup>. El hospital comarcal, el Hospital de Palamós, y cuatro de sus cinco áreas básicas de salud (ABS) están gestionados por *Serveis de Salut Integrats Baix Empordà* (SSIBE). La base del Servicio de Emergencias Médicas (SEM) de la unidad de soporte vital avanzado (USVA) está en el hospital y está formada por un médico, una enfermera y un técnico de transporte sanitario (TES), todos ellos trabajadores del hospital. También hay una red de cinco unidades de soporte vital básico (USVB), formadas por dos TES, distribuidas por el territorio que aumenta a ocho USVB en verano. Las actuaciones de la USVA están organizadas por el centro coordinador del SEM y el hospital registra su actividad.

El objetivo de este estudio es describir las características de las PCR y las RCP, así como analizar los factores asociados a la supervivencia.

## Materiales y métodos

Se realizó un estudio observacional descriptivo retrospectivo de corte transversal entre 2010 y 2015 en la comarca del *Baix Empordà*. Se incluyó la población con PCR a la que se le aplicó RCP, atendida por la USVA del SEM.

Se creó una base de datos con identificadores disociados para respetar la confidencialidad de los pacientes atendidos por la USVA con códigos diagnósticos CIE-9: 427.5 (PCR), 441 (disección de aorta), 994.1 (efectos adversos ahogo), 799.1 (insuficiencia respiratoria), 427.4 (FV), 427.1 (taquicardia ventricular), 798.1 (muerte instantánea) y 798.0 (muerte súbita).

Se revisaron las historias clínicas de los pacientes donde constaba el informe de atención de la USVA. Se excluyó la población sin maniobras realizadas de RCP por ser una parada prolongada o por la evolución final predecible de su enfermedad, aunque se hubiese iniciado soporte vital básico.

Las variables recogidas fueron sexo, edad, morbilidad (CRG, grupos de riesgo clínico [*clinical risk groups*]<sup>12</sup>), lugar donde ocurrió la PCR (domicilio, vía pública, otros), quién la presencia, quién inicia la RCP (testigo o personal sanitario), tiempo de PCR sin RCP, ritmo cardiaco inicial (desfibrilable –FV o taquicardia ventricular sin pulso– o no –asistolia u otros–), intubación traqueal, número de medicamentos administrados (adrenalina, atropina u otros), recuperación espontánea de la circulación (REC), hipotermia, supervivencia con RCP, supervivencia temprana (al mes) y tardía (a los 6 meses).

Para el análisis estadístico se utilizó el paquete estadístico IBM SPSS Statistics 25.0 y consistió en una descriptiva univariante mediante frecuencias para variables categóricas y una descriptiva bivariante mediante *odds ratio* (OR) y razón de probabilidades (RP), con su intervalo de confianza del 95% (IC95%).

## Resultados

Se atendieron 448 PCR, de las que se realizó RCP a 311 personas. El 69.8% fueron hombres, el 65.3%  $\leq 75$  años y el 72.5% estaban sanos o padecían una enfermedad crónica menor o una o dos enfermedades crónicas mayores.

El 69.5% de las PCR fueron en el domicilio. El testigo presenció el 50.2% de las PCR e inició RCP en el 21.7% de estas. El 62.8% estuvo  $< 10$  minutos sin que se realizaran maniobras de reanimación, el 17.6% tuvo el ritmo cardiaco inicial desfibrilable, el 28.0% fueron intubadas, el 77.0% recibió  $\leq 4$  medicamentos, el 14.5% tuvo recuperación espontánea de la circulación y al 3.6% se le realizó hipotermia.

La supervivencia con RCP *in situ* fue del 12.2%, la supervivencia precoz del 9.2% y la tardía del 7.5%. Fue superior en la vía pública que en el domicilio (OR: 4.79 [2.05-11.19], RP: 3.97 [1.90-8.32]), si la PCR fue presenciada por un sanitario respecto a un testigo (OR: 5.55 [2.10-14.64], RP: 4.45 [1.90-10.44]), sin RCP  $< 10$  minutos (OR: 4.75 [1.34-16.82], RP: 3.94 [1.23-12.66]), con ritmo inicial desfibrilable (OR: 7.27 [3.27-16.16], RP: 5.34 [2.78-10.25]), con REC (OR: 143.55 [47.58-433.12], RP: 39.10 [16.09-94.62]) e hipotermia (OR: 15.52 [4.29-56.10], RP: 6.28 [3.58-11.00]) (Tabla 1).

## Discusión

La PCR es un importante problema de salud pública debido a su alta mortalidad. La supervivencia en el presente estudio es muy baja y parecida a la media del estudio EuReCa One<sup>3</sup>, que incluye 27 Estados de Europa y de EE.UU. El estudio de Girotra et al.<sup>13</sup>, con más de 96,500 PCR registradas en 132 ciudades de EE.UU. tiene una supervivencia del 9.6%, por debajo de la de nuestro estudio. Sin embargo hay otros estudios españoles que tienen una supervivencia superior, entre el 22 y 28%<sup>14-18</sup>. Esta variabilidad podría deberse a factores epidemiológicos, sociodemográficos, dispersión geográfica e incluso diferencias de los equipos de emergencias de las diferentes comunidades.

La REC está asociada a supervivencia<sup>3,14-18</sup> y, en este estudio, si es antes de 10 minutos la supervivencia es del 100%.

La utilización de CRG como sistema de medida de la morbilidad desvela que a peor morbilidad no hay peor resultado de supervivencia en la PCR. En este estudio la morbilidad no se asocia a fracaso de la RCP. La falta de bibliografía sobre este hecho impide la comparación con otras comunidades y/o países y podría ser un punto importante a la hora de poder disminuir la variabilidad de los resultados.

La proporción de ritmo inicial desfibrilable del 17.6% es relativamente baja frente al 22.2% del estudio EuReCa One<sup>3</sup> y más aún del estudio de Girotra et al.<sup>13</sup>, que fue de un 37.6%. Aun así, los ritmos iniciales desfibrilables sobreviven cinco veces más que si el paciente está en asistolia. De aquí la importancia de diversas campañas que se han tenido en España con la intención de desplegar una red de desfibriladores externos automáticos (DEA) para la utilización de la población general.

Un punto extremadamente negativo es la proporción de reanimaciones iniciadas por los testigos, del 21.7% (61 casos), no muy superior a un estudio realizado en España hace dos décadas<sup>19</sup>. Otros estudios realizados en España más actuales muestran resultados tristemente similares<sup>16,18</sup>. En cambio, en el estudio EuReCa One<sup>3</sup> la media de reanimaciones realizadas por testigos fue del 47.4% y un 59.3% en el estudio de Girotra et al.<sup>13</sup>. Sasson et al.<sup>8</sup> en su estudio ya objetivaron que si los testigos inician la RCP, la supervivencia de estos era de cinco veces más. En el presente estudio sobreviven casi dos veces más. En España, al igual que en otros países de la unión europea como Noruega, Dinamarca, Francia y Reino Unido, la enseñanza de RCP básica está incluida en el currículum escolar, pero el

**Tabla 1.** Supervivencia con reanimación cardiopulmonar tras parada cardiorrespiratoria según características, 2010-2015 (n = 311)

Variable	n	% total	Supervivencia		OR	IC95%	RP	IC95%
			Sí	No				
Sexo	311							
Mujer	94	30.2	13.8	86.2	1.23	(0.60-2.53)	1.20	(0.64-2.24)
Hombre	217	69.8	11.5	88.5	1		1	
Edad (años)	311							
≤ 75	203	65.3	12.8	87.2	1.18	(0.57-2.43)	1.15	(0.61-2.19)
> 75	108	34.7	11.1	88.9	1		1	
Morbilidad atendida (CRG)	142							
> 2 EC mayores o condiciones complejas	39	27.5	17.9	82.1	1.39	(0.52-3.75)	1.32	(0.58-3.03)
Sano o EC menor o 1-2 EC mayores	103	72.5	13.6	86.4	1		1	
Lugar de la PCR	292							
Ni vía pública ni domicilio	24	8.2	37.5	62.5	10.47	(3.75-29.21)	6.92	(3.20-14.99)
Vía pública	65	22.3	21.5	78.5	4.79	(2.05-11.19)	3.97	(1.90-8.32)
Domicilio	203	69.5	5.4	94.6	1		1	
Persona que presencia la PCR	257							
Sanitario	58	22.6	24.1	75.9	5.55	(2.10-14.64)	4.45	(1.90-10.44)
Nadie	70	27.2	7.1	92.9	1.34	(0.41-4.39)	1.32	(0.43-3.99)
Testigo	129	50.2	5.4	94.6	1		1	
Persona que inicia la RCP	281							
Testigo	61	21.7	13.1	86.9	1.60	(0.66-3.85)	1.52	(0.70-3.30)
Sanitario	220	78.3	8.6	91.4	1		1	
Tiempo de PCR sin RCP (minutos)	148							
< 10	93	62.8	21.5	78.5	4.75	(1.34-16.82)	3.94	(1.23-12.66)
≥ 10	55	37.2	5.5	94.5	1		1	
Ritmo cardíaco inicial	295							
Desfibrilable	52	17.6	30.8	69.2	7.27	(3.27-16.16)	5.34	(2.78-10.25)
No desfibrilable	243	82.4	5.8	94.2	1		1	
Intubación traqueal	311							
Sí	87	28.0	18.4	81.6	2.07	(1.03-4.16)	1.87	(1.03-3.39)
No	224	72.0	9.8	90.2	1		1	
Medicamentos administrados (n.º)	174							
> 4	40	23.0	10.0	90.0	1.54	(0.45-5.31)	1.49	(0.48-4.58)
≤ 4	134	77.0	6.7	93.3	1		1	
REC	311							
Sí	45	14.5	73.3	26.7	143.55	(47.58-433.12)	39.01	(16.09-94.62)
No	266	85.5	1.9	98.1	1		1	
Tiempo de REC (minutos)	45							
< 10	18	40.0	100.0	0.0				
≥ 10	27	60.0	55.6	44.4				
Hipotermia post-RCP	307							
Sí	11	3.6	63.6	36.4	15.52	(4.29-56.10)	6.28	(3.58-11.0)
No	296	96.4	10.1	89.9	1		1	
Supervivencia con RCP	311							
Sí	38	12.2						
No	273	87.8						

CRG: *clinical risk groups*; EC: enfermedad crónica; PCR: parada cardiorrespiratoria; RCP: reanimación cardiopulmonar; REC: recuperación espontánea de la circulación; OR: *odds ratio*; RP: razón de probabilidades de supervivencia; IC95%: intervalo de confianza del 95%.

desarrollo de esta enseñanza es dispar. La Ley de Educación española incluye protocolos básicos de primeros auxilios en el 4.º curso de ESO, en la asignatura

de Educación Física, pero en la práctica esta formación no está estandarizada en las distintas comunidades autónomas. En Galicia se lleva a cabo el programa



«RCP no Aula». En el caso de Cataluña, se desarrollan actividades relacionadas con la RCP en Barcelona, donde se ejecuta el «Programa de Reanimación Cardiopulmonar Orientado a Centros de Enseñanza Secundaria (PROCES)», un programa que se desarrolla en los dos últimos cursos de la ESO. Y en Madrid existe el «Programa Alertante» del Samur, además de otros programas que hay en otras comunidades más. A pesar de ello, falta consenso y compromiso del Estado para llegar a toda la comunidad educativa. La enseñanza obligatoria nos brinda una oportunidad de futuro si los adolescentes salen con un buen nivel de enseñanza en RCP. Por ejemplo, en EE.UU. la mayoría de los Estados tienen una formación de RCP en los institutos<sup>20</sup>. Sería también interesante que en las universidades hubiera una asignatura común de RCP en todas las carreras. Del mismo modo, en la vida laboral también hay una oportunidad claramente de mejora y donde es necesaria, a su vez, la implicación de las empresas y el gobierno debido a que uno de los problemas para su instauración en las empresas son los recursos económicos destinados a ello.

Otra variable asociada a supervivencia ha sido el inicio de la RCP antes de 10 minutos. Debido a la dispersión geográfica y a pesar de que se ha trabajado para acortar los tiempos y que se estudie la colocación de las unidades desplegadas en el territorio, es difícil que un equipo del SEM llegue antes de 10 minutos. De ahí también la vital importancia de los testigos y de que ellos puedan iniciar la RCP.

En las guías para la resucitación cardiopulmonar del Consejo Europeo de Resucitación (*European Resuscitation Council* [ERC]) del 2010 y posteriormente 2015 se hace énfasis en la RCP con-solo-compresiones-torácicas guiada por teléfono. Wu et al.<sup>21</sup> ya concluyeron que la RCP guiada por teléfono aumentaba significativamente la supervivencia de las paradas y en el estudio EuReCa One<sup>3</sup> las RCP guiadas también por teléfono representaban un 29.9% de las RCP totales y en el estudio de Girotra et al.<sup>13</sup>, que fue de un 46%. En el presente estudio no quedó reflejado en las historias clínicas si hubo o no RCP guiada por teléfono. Este método podría animar a iniciar las maniobras disminuyendo el miedo de los testigos a producir o agravar el estado del paciente.

Otra variable asociada a la supervivencia es que los pacientes sobreviven casi cuatro veces más si la parada se produce en la vía pública y siete veces más si lo hacen en un centro de atención primaria en vez del domicilio, algo ya descrito por Nakanashi<sup>22</sup>. Esto

puede deberse a una rapidez en la alerta, un eslabón importante en la cadena de supervivencia. El hecho de que el paciente entre en parada estando un sanitario presente aumenta la supervivencia a casi cuatro veces más que si la visualiza un testigo. Esto debido a su rápida actuación, ya que, como todos sabemos, el tiempo que se tarda en iniciar las maniobras es un factor importante para definir el éxito.

En conclusión, la supervivencia en la PCR es muy baja. Es importante insistir en la RCP por parte de los testigos, incluso con ayuda telefónica, así como también el uso de desfibrilador semiautomático, ya que la supervivencia es cinco veces superior con ritmo inicial desfibrilable.

### Limitaciones del estudio

Las limitaciones del estudio son, por una parte, que sobre todo en el primer año del estudio, el registro Upstein estaba incompleto y los datos se obtuvieron de la parte escrita del informe del SEM y a veces resultaba impreciso saber si las PCR habían sido presenciadas y el tiempo que el paciente llevaba en parada, así como que tampoco hubo forma de conocer la calidad de las maniobras realizadas por los testigos. Sería interesante para un futuro estudio poder ser realizado en formato prospectivo e incluir la RCP telefónica.

### Agradecimientos

Las autoras agradecen a Josep Maria Lisbona por contribuir en el proceso de preparación y gestión de la información analizada.

### Financiamiento

Las autoras declaran no haber recibido financiamiento para este estudio.

### Conflicto de intereses

Las autoras declaran no tener conflicto de intereses en relación con el presente estudio.

### Responsabilidades éticas

**Protección de personas y animales.** Las autoras declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

**Confidencialidad de los datos.** Las autoras declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado.** Las autoras declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

**Uso de inteligencia artificial para generar textos.** Las autoras declaran que no han utilizado ningún tipo de inteligencia artificial generativa en la redacción de este manuscrito ni para la creación de figuras, gráficos, tablas o sus correspondientes pies o leyendas.

## Bibliografía

1. Yusuf S, Venkatesh G, Teo KK. Critical review of the approaches to the prevention of sudden death. *Am J Cardiol.* 1993;72(16):51F-58F.
2. Nichol G, Thomas E, Callaway CW, Hedges J, Powell JL, Aufderheide TP, et al. Regional variation in out-of-hospital cardiac arrest incidence and outcome. *JAMA.* 2008;300(12):1423-31.
3. Gräsner JT, Lefering R, Koster RW, Masterson S, Böttigerf BW, Herlitz J, et al. EuReCa ONE-27 Nations, ONE Europe, ONE Registry, a prospective one month analysis of out-of-hospital cardiac arrest outcomes in 27 countries in Europe. *Resuscitation.* 2016;105:188-95.
4. Coute RA, Panchal AR, Mader TJ, Neumar RW. National Institutes of Healthfunded cardiac arrest research: A 10-year trend analysis. *J Am Heart Assoc.* 2017;6(7):1-6
5. Hasegawa K, Tsugawa Y, Camargo CA Jr, Hiraide A, Brown DF. Regional variability in survival outcomes of out-of-hospital cardiac arrest: the All-Japan Utstein Registry. *Resuscitation.* 2013;84(8):1099-107.
6. Cummins RO, Chamberlain D, Hazinski MF, Nadkarni V, Kloeck W, Kramer E, et al. Recommended guidelines for reviewing, reporting and conducting research on in-hospital resuscitation: The in-hospital 'Utstein style'. American Heart Association. *Circulation.* 1997;95(8):2213-39.
7. Berdowski J, Berg RA, Tijssen JG, Koster RW. Global incidences of out-of-hospital cardiac arrest and survival rates: systematic review of 67 prospective studies. *Resuscitation.* 2010;81(11):1479-87.
8. Sasson C, Rogers MA, Dahl J, Kellermann AL. Predictors of survival from out-of-hospital cardiac arrest: a systematic review and meta-analysis. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes.* 2010;3(1):63-81.
9. Bossaert LL. Perspectiva sobre las guías de reanimación de 2010 del European Resuscitation Council: la necesidad de hacerlo mejor. *Rev Esp Cardiol.* 2011;64(6):445-50.
10. Hazinski MF, Nolan JP, Aickin R, Bhanji F, Billi JE, Callaway CW, et al. Part 1: Executive Summary: 2015 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations. *Circulation.* 2015;132(16 Suppl 1):S2-39.
11. Olasveengen TM, de Caen AR, Mancini ME, Maconochie IK, Aickin R, Atkins D, et al. 2017 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations Summary. *Resuscitation.* 2017;121:201-14.
12. Inoriza JM, Coderch J, Carreras M, Vall-Llosera L, García-Gofi M, Lisbona JM, et al. La medida de la morbilidad atendida en una organización sanitaria integrada. *Gac Sanit.* 2009;23(1):29-37.
13. Girotra S, van Diepen S, Nallamothu BK, Carrel M, Vellano K, Anderson ML, et al.; CARES Surveillance Group and the HeartRescue Project. Regional variation in out-of-hospital cardiac arrest survival in the United States. *Circulation.* 2016;133(22):2159-68.
14. Navalpotro Pascual JM, Fernández Pérez C, Navaltropo Pascual S. Supervivencia en las paradas cardiopulmonares en las que se realizó reanimación cardiopulmonar durante la asistencia extrahospitalaria. *Emergencias.* 2007;19:300-5.
15. de-la-Chica R, Colmenero M, Chavero MJ, Muñoz V, Tuero G, Rodríguez M. Factores pronósticos de la mortalidad en una cohorte de pacientes con parada cardiopulmonar hospitalaria. *Med Intensiva.* 2010;34(3):161-9.
16. Hormeño Bermejo RM, Cordero Torres JA, Garcés Ibáñez G, Escobar AE, Santos García AJ, Fernández de Aguilar JA. Análisis de la asistencia a la parada cardiopulmonar por una Unidad Medicalizada de Emergencias. *Aten Primaria.* 2011;43(7):369-76.
17. López Messa JB, Alonso Fernández JI, Andrés de Llano JM, Garmendia Leiza JR, Ardura Fernández J, De Castro-Rodríguez F, et al. Características generales de la parada cardiaca extrahospitalaria registrada por un servicio de emergencias médicas. *Emergencias.* 2012;24(1):28-34.
18. Socias Crespi L, Ceniceros Rozalén MI, Rubio Roca P, Martínez Cuellar N, García Sánchez A, Ripoll Vera T, et al. Características epidemiológicas de las paradas extrahospitalarias registradas por el sistema de emergencias 061 (SAMU) de la Comunidad Autónoma de las Islas Baleares (2009-2012). *Med Intensiva.* 2015;39(4):199-206.
19. Álvarez Fenández JA, Álvarez-Mon Soto M, Rodríguez Zapata M. Supervivencia en España de las paradas cardiacas extrahospitalarias. *Med Intensiva.* 2011;25:236-43.
20. Brown LE, Lynes C, Carroll T, Halperin H. CPR Instruction in U.S. High Schools: What is the State in the Nation? *J Am Coll Cardiol.* 2017;70(21):2688-95.
21. Wu Z, Panczyk M, Spaite DW, Hu C, Fukushima H, Langlais B, et al. Telephone cardiopulmonary resuscitation is independently associated with improved survival and improved functional outcome after out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation.* 2018;122:135-40.
22. Nakanishi N, Nishizawa S, Kitamura Y, Nakamura T, Matsumuro A, Sawada T, et al. The increased mortality from witnessed out-of-hospital cardiac arrest in the home. *Prehosp Emerg Care.* 2011;15(2):271-7.

# Reanimación de control de daños: un enfoque racional para la atención del paciente politraumatizado

Sebastián Cruz-Rivera\*, Camilo G. Molina-Cárdenas, Miguel A. Saavedra-Ortiz y Mariana Rada-Rada

Departamento de Urgencias, Hospital de San José, Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud (FUCS), Bogotá, Colombia

## Resumen

La hemorragia no controlada y el choque hipovolémico son las principales causas prevenibles de muerte en pacientes politraumatizados, y su reconocimiento y abordaje tempranos son fundamentales para mejorar la supervivencia. La estrategia de reanimación de control de daños está dirigida a la restauración y mantenimiento de la perfusión y homeostasia tisular, enfocándose en la prevención y tratamiento de los desarreglos fisiológicos secundarios a la pérdida masiva de sangre, con énfasis en el uso restrictivo de cristaloides, la hipotensión permisiva, el rápido control del sangrado y el uso de hemocomponentes en relaciones preestablecidas mediante la aplicación de protocolos de transfusión masiva, así como de adyuvantes hemostáticos en casos seleccionados. La aplicación de esta estrategia ha demostrado beneficios en varios desenlaces de importancia y reduce los efectos adversos durante la atención. En este artículo pretendemos brindar una visión general y actualizada sobre los componentes de esta estrategia de reanimación, dirigida a respaldar la toma de decisiones por parte del personal médico.

**Palabras clave:** Reanimación de control de daños. Traumatismo múltiple. Choque hemorrágico. Transfusión masiva. Coagulopatía asociada al trauma.

## Damage control resuscitation: a rational approach to care of the polytraumatized patient

### Abstract

Uncontrolled hemorrhage and hypovolemic shock are the main preventable causes of death in polytraumatized patients, and their early recognition and management are essential to improve survival. The damage control resuscitation strategy is aimed at the restoration and maintenance of tissue perfusion and homeostasis, focusing on the prevention and treatment of physiological disorders secondary to massive blood loss, with emphasis on the restrictive use of crystalloids, permissive hypotension, rapid bleeding control and the use of blood components in pre-established ratios through the application of massive transfusion protocols, as well as hemostatic adjuvants in selected cases. The application of this strategy has shown benefits in several important outcomes and reduces adverse effects during care. In this article we intend to provide a general and updated view of the components of this resuscitation strategy, aimed at supporting decision-making by medical staff.

**Keywords:** Damage control resuscitation. Multiple trauma. Shock hemorrhagic. Massive transfusion. Trauma-induced coagulopathy.

### \*Correspondencia:

Sebastián Cruz-Rivera  
E-mail: sebastyan.09@hotmail.com

Fecha de recepción: 21-08-2022  
Fecha de aceptación: 18-01-2023  
DOI: 10.24875/REIE.22000092

Disponible en internet: 26-04-2024  
Rev Educ Investig Emer. 2024;6(2):117-126  
www.medicinadeemergencias.com

2604-6520 / © 2023 Sociedad Mexicana de Medicina de Emergencias, AC. Publicado por Permanyer México SA de CV. Este es un artículo *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Introducción

El trauma es una causa importante de mortalidad a nivel global, con un cuarto de las muertes ocasionadas por accidentes de tránsito. Este tipo de accidentes causaron 1.3 millones de muertes en 2019 y son más frecuentes en países de bajos-medios ingresos, en donde ocupan la décima causa de mortalidad en general<sup>1</sup>. Desde 1978, con la introducción del primer curso para el soporte vital avanzado en trauma (ATLS), se ha hecho énfasis en la adopción de una estrategia organizada para la reanimación del trauma enfocada en realizar intervenciones precisas y priorizadas para identificar y tratar rápidamente las lesiones que amenazan la vida, mientras se planea el cuidado definitivo del paciente<sup>2</sup>. Dentro de esta estrategia, la identificación y control del choque hemorrágico se hacen indispensables, con la hemorragia como la principal causa de muerte en las primeras horas después del trauma<sup>3</sup>. El enfoque para el manejo del choque hemorrágico ha cambiado continuamente en las últimas décadas. En el pasado, la infusión de grandes volúmenes de cristaloides para tratar de normalizar la presión arterial (PA) conducía al uso indiscriminado de líquidos, aumentando la tasa de complicaciones por la dilución de los factores de coagulación, hipotermia y disrupción del trombo, con el consecuente aumento del sangrado<sup>4,5</sup>. Más recientemente ha surgido un nuevo paradigma terapéutico basado en nuestro mayor conocimiento de la respuesta al trauma y en particular de la relacionada con la coagulopatía asociada al trauma (ATC, *acute traumatic coagulopathy*). Hoy en día se plantea una estrategia enfocada a la restauración y mantenimiento de la perfusión tisular, al tiempo que se interviene en la tríada de la muerte<sup>6-7</sup>. Dicha estrategia, conocida como reanimación de control de daños (DCR, *damage control resuscitation*), incorpora aspectos de atención prehospitalaria y de urgencias, así como el cuidado continuado en el quirófano y en la unidad de cuidado intensivo (UCI)<sup>8</sup>. Esta revisión discutirá los componentes esenciales de la DCR y responderá a una serie de preguntas clínicamente relevantes para aquellos llamados a atender las hemorragias masivas en pacientes politraumatizados.

## Métodos

Se realizó una búsqueda de la evidencia en PubMed. Los términos clave utilizados fueron una combinación del término libre para “damage control resuscitation” y los términos MeSH para “polytrauma”, “trauma” y

“shock, hemorrágico”. La búsqueda se limitó a artículos en inglés y español, se restringió la fecha de publicación a los últimos 10 años, dando más peso a los artículos más relevantes y recientes.

## ¿Qué se entiende por reanimación de control de daños y de dónde proviene el término?

El concepto de control de daños nace de los conflictos navales, en los cuales se utiliza para describir una estrategia destinada a solucionar los problemas más urgentes para mantener el barco a flote y en un estado funcional suficiente para poder ser llevado al astillero donde posteriormente se llevarán a cabo el resto de las reparaciones<sup>7</sup>. Dicha estrategia se ha transferido a la práctica médica, en donde se aplica a la atención de pacientes politraumatizados graves, en quienes la atención inicial debe proporcionar solo las intervenciones necesarias para controlar las hemorragias exanguinantes y la contaminación, corregir los desarreglos fisiopatológicos secundarios a la respuesta al trauma y mantener al paciente vivo, antes de ingresar al quirófano para el tratamiento definitivo de sus lesiones<sup>8</sup>. En los pacientes gravemente lesionados, la respuesta fisiopatológica inicial está caracterizada por la tríada de hipotermia, acidosis y coagulopatía, la cual puede llegar a ser fatal. Si a un paciente con estas características se le somete a un tiempo quirúrgico prolongado con la intención de reparar sus lesiones, se puede incurrir en un aumento de la respuesta inflamatoria sistémica, con la consecuente morbilidad y mortalidad que ello conlleva<sup>8,9</sup>.

Con base en lo anterior, el concepto del control de daños ha sido usado por los cirujanos desde hace tres décadas, inicialmente con la adopción de la cirugía de control de daños en pacientes con lesiones abdominales. Los beneficios propuestos de tal enfoque han llevado a que los sistemas de atención de trauma lo apliquen holísticamente al manejo de estos pacientes<sup>3,6,8</sup>. La DCR se centra en un intento por corregir tempranamente la coagulopatía y el desarreglo metabólico asociados al trauma<sup>9</sup>. Involucra varios componentes clave, incluyendo el reconocimiento y abordaje tempranos de la ATC, la prevención y tratamiento de la acidosis e hipotermia, la aceptación de una hipotensión permisiva previa a la resolución del sangrado, el rápido control del foco hemorrágico y la limitación del uso de cristaloides, al tiempo que se aboga por una reanimación hemostática basada en el uso de hemocomponentes en una proporción lo más similar a la sangre perdida por el paciente<sup>6,8,9,10</sup>.

## ¿Cómo se reconoce al paciente con choque hemorrágico y cómo se define una hemorragia masiva?

El enfoque del ATLS enfatiza el reconocimiento y tratamiento rápidos del choque hemorrágico<sup>2</sup>. Se puede estar en frente de una hemorragia exanguinante obvia con taquicardia e hipotensión, con amenaza inmediata para la vida. Sin embargo, a menudo los signos del choque son sutiles debido a la activación de mecanismos compensatorios que hacen de la hipotensión un indicador insensible, que solo se evidencia tras la pérdida de más del 30% del volumen sanguíneo, lo que puede generar un retraso en el diagnóstico<sup>3,10</sup>. Además, en algunos pacientes la respuesta fisiológica no sigue el patrón esperado, ya sea por la reserva limitada de algunos individuos (ancianos) o por el uso de medicamentos (betabloqueadores) que alteran la respuesta cardiovascular, haciendo que presenten frecuencias cardíacas y PA normales (choque oculto)<sup>4</sup>.

En todo paciente con sospecha de una hemorragia importante se debe realizar una evaluación cuidadosa del estado hemodinámico, el patrón de la lesión y el mecanismo de trauma, todos los cuales permiten identificar pacientes en riesgo de una hemorragia masiva (HM)<sup>10,11</sup>. La valoración de los signos vitales, el estado de consciencia, los pulsos, el color y temperatura de la piel proporcionan información aproximada sobre el estado circulatorio del paciente. Tradicionalmente se han utilizado estos parámetros para clasificar el grado de choque en cuatro categorías según el volumen de sangre perdida<sup>2,4</sup>. Sin embargo se ha cuestionado la precisión de esta metodología, dada la variabilidad en la relación entre la pérdida sanguínea y el valor de estos parámetros, haciendo que solo el 10% de los pacientes con choque hemorrágico se puedan categorizar correctamente según esta clasificación<sup>12</sup>. Como alternativa se ha propuesto una combinación de parámetros clínicos y de laboratorio para identificar a los pacientes con sangrado importante y predecir en ellos la necesidad de transfusión masiva (TM) y otras intervenciones<sup>4,11</sup>.

Dentro de los parámetros clínicos, a pesar de sus limitaciones, no hay que subestimar la importancia de un seguimiento estricto de la PA<sup>4,13</sup>. El índice de choque, dado por la relación FC/PA sistólica, es otro método para estimar el grado de choque y tiene como ventajas su simplicidad y precisión en la estimación de la pérdida sanguínea, con valores  $\geq 1.0$  siendo predictores de mortalidad, TM y otros desenlaces adversos<sup>14</sup>.

Como adyuvantes de la evaluación, el lactato sérico y déficit de base (DB) han demostrado su valor como predictores de hipoperfusión, así como de la gravedad del choque y la mortalidad, con especial utilidad en pacientes con choque oculto<sup>4,15</sup>. Niveles crecientes de lactato predicen un aumento en los requerimientos transfusionales y se asocian a un aumento de la falla orgánica y estancia en UCI<sup>16</sup>. Ambas variables son predictores independientes de mortalidad y aún no hay consenso definitivo sobre cuál de ellas tiene mejor valor predictivo en la mortalidad de pacientes politraumatizados<sup>17</sup>. Además, la confiabilidad del lactato puede verse alterada en presencia de etanol, existiendo un aumento dependiente de la dosis del lactato en relación con el consumo de alcohol, lo cual altera su interpretación. Mientras algunos proponen el uso del DB como de mayor utilidad en estos casos, otros han encontrado que ninguna de ellas es consistente en estos pacientes<sup>15</sup>. Por otro lado, los niveles de lactato permiten guiar los esfuerzos de reanimación<sup>15</sup>. Sin embargo, la tasa de depuración del lactato puede ser variable y verse afectada por distintos factores, por lo que es difícil establecer recomendaciones sobre puntos de corte y tiempos óptimos de control. Parece apropiada una medición al ingreso seguida de una monitorización de sus niveles cada 2 horas durante las primeras 8 horas y después cada 8 a 12 horas<sup>18</sup>.

Existen múltiples parámetros para definir una HM de acuerdo con la velocidad en la pérdida de sangre, la mayoría de ellos arbitrarios y difíciles de cuantificar (Tabla 1)<sup>13</sup>.

## ¿Cuáles son los componentes de la tríada letal y qué se puede hacer para prevenirlos y tratarlos?

Se refiere a la combinación de acidosis, hipotermia y coagulopatía en pacientes con HM, que conduce a un alto riesgo de complicaciones, pudiendo llegar a ser fatal si no se corrige rápidamente<sup>8,9</sup>.

En un paciente severamente lesionado, el choque hipovolémico conduce a hipoperfusión tisular con la activación del metabolismo anaerobio, producción de lactato y acidosis metabólica<sup>10</sup>. Esta tiene efectos adversos sobre la función cardiovascular, incluyendo alteraciones en la contractilidad miocárdica y generación de arritmias, así como la desensibilización de los receptores de catecolaminas. También inhibe la activación plaquetaria, acelera la degradación del fibrinógeno y disminuye la actividad de los



**Tabla 1.** Definiciones de hemorragia y transfusión masiva

<p><b>Hemorragia masiva</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Pérdida del volumen sanguíneo completo en 24 horas</li> <li>– Pérdida del 50% del volumen sanguíneo en 3 horas</li> <li>– Pérdida continua de sangre a una tasa &gt; 150 ml/h</li> <li>– Pérdida de sangre que requiere transfusión de 4 unidades de GRE en una hora</li> <li>– Pérdida rápida de sangre que lleva a falla circulatoria y amenaza la vida del paciente y que requiere la aplicación de transfusión masiva.</li> </ul>
<p><b>Transfusión masiva</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Transfusión de 10 o más UGRE en 24 horas</li> <li>– Cuatro o más UGRE en una hora</li> <li>– Reemplazo de más del 50% del volumen sanguíneo total en un lapso de 3 horas</li> </ul>

UGRE: unidad de glóbulos rojos empaquetados.

factores de coagulación en proporción al grado de disminución del pH<sup>7,19</sup>. La reversión de la acidosis requiere la restauración de la perfusión tisular mediante la reposición del volumen sanguíneo, el control de la hemorragia y la optimización del gasto cardiaco<sup>8</sup>. Además, se deberá restringir el uso de solución salina (SSN) al 0.9% que genera acidosis hiperclorémica<sup>15,20</sup>. No se ha comprobado un efecto beneficioso del uso de bicarbonato en este contexto<sup>8,9</sup>.

La hipotermia ( $T < 35\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) es común en pacientes con choque hemorrágico traumático debido a la exposición ambiental, la pérdida de sangre y la administración indiscriminada de líquidos fríos<sup>11</sup>. Al igual que la acidosis, una disminución de la temperatura corporal afecta negativamente a la hemostasia. La hipotermia moderada (32-34 °C) reduce la actividad de factores de coagulación (10-15% por cada grado centígrado de temperatura perdido), inhibe la actividad plaquetaria y reduce el gasto cardiaco al tiempo que aumenta la incidencia de taquiarritmias<sup>7</sup>. Se asocia además con un incremento del sangrado, requerimiento transfusional y mayor mortalidad, de manera proporcional a su severidad<sup>8</sup>. El tratamiento debe dirigirse a minimizar la pérdida de calor en el ambiente prehospitalario junto con la aplicación de medidas de recalentamiento en urgencias: uso de mantas térmicas, aumento de la temperatura ambiental, infusión de líquidos y/o hemoderivados tibios y el rápido control del sangrado<sup>6,11,13</sup>. En casos severos ( $< 32\text{-}34\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) los pacientes se benefician de métodos de recalentamiento activo con el uso de dispositivos de aplicación de aire caliente y la administración de líquidos calientes a través de sonda vesical, gástrica o irrigación peritoneal<sup>8,9</sup>.

– La coagulopatía observada en los pacientes con trauma severo involucra la participación de factores fisiopatológicos que aún no se entienden por completo. La ATC se presenta al ingreso en alrededor del 25% de los pacientes en relación directa con la gravedad del choque y las lesiones. El reconocimiento y tratamiento tempranos de la coagulopatía son objetivos fundamentales del manejo<sup>4,9,19,21</sup>. Si se deja sin tratamiento, se asocia a un aumento del sangrado y requerimientos transfusionales, incrementa el riesgo de disfunción multiorgánica y mortalidad<sup>8,22</sup>. Clásicamente se ha atribuido a la dilución de los factores de coagulación como producto de la administración exagerada de líquidos y la presencia asociada de acidosis e hipotermia (coagulopatía exógena). Sin embargo, este concepto no permite explicar la presencia de alteraciones hemostásicas apreciables incluso dentro los primeros minutos tras el trauma (coagulopatía endógena), por lo que es claro que existen fenómenos que deberían ser mejor explicados<sup>23</sup>.

Con el fin de comprender los cambios fisiopatológicos que ocurren durante la CTA, resulta útil el modelo de hemostasia explicado por Hoffman. Este modelo incluye tres etapas superpuestas (iniciación, amplificación, propagación) que orquestan el proceso de coagulación<sup>24</sup>. Por otro lado, existen mecanismos para prevenir la coagulación inapropiada en sitios alejados de la lesión. A este proceso se le denomina inactivación e involucra la activación de la antitrombina III, trombomodulina y el complejo PCa/proteína S, con un efecto anticoagulante y que favorece la fibrinólisis<sup>24</sup>. Tales mecanismos generan la respuesta inicial para lograr la hemostasia en el lugar de la lesión y preservar la circulación a otros tejidos. Sin embargo, en la medida en que el choque progresa estos se extienden a otros sitios, conduciendo a un daño endotelial generalizado acompañado de anticoagulación e hiperfibrinólisis sistémicas<sup>22</sup>. Los mecanismos predominantes involucrados con la aparición de la CTA incluyen la activación de la PC, el incremento de la trombomodulina plasmática, las alteraciones del glucocálix endotelial, el agotamiento del fibrinógeno y otros factores de coagulación y la disfunción plaquetaria<sup>7,22-24</sup>. Por último, dependiendo del balance entre factores protrombóticos y antitrombóticos se podrán reconocer diferentes fenotipos de CTA de acuerdo con la fase evolutiva de la fisiopatología, factores modificadores y la susceptibilidad individual<sup>21</sup>. El manejo de la coagulopatía involucra el control del sangrado, restricción de cristaloides y el uso de hemocomponentes y adyuvantes hemostáticos, como se mencionará posteriormente<sup>24</sup>.

## ¿Cuál es el fluido de primera línea para la reanimación inicial y qué factores influyen en su elección?

Por décadas, los cristaloides han sido de elección en la reanimación del choque hemorrágico traumático, debido a su bajo precio y disponibilidad universal. Tradicionalmente, el ATLS recomendaba la administración de un bolo de 1-2 litros de cristaloides al momento de la atención inicial<sup>2</sup>. Sin embargo, esta recomendación se basaba principalmente en la opinión de expertos y desde hace varios años se conocen los efectos deletéreos de la infusión de grandes volúmenes de cristaloides<sup>5,9,25,26</sup>. Esto ha llevado a un incremento del interés sobre qué fluido administrar y cuál es el enfoque óptimo para su uso en el contexto de una reanimación por trauma<sup>27</sup>.

Cuando se opta por el uso de cristaloides isotónicos como la SSN al 0.9% y lactato de Ringer (LR) es importante tener en cuenta las siguientes consideraciones: a) se debe preferir en general el uso de LR y otras soluciones equilibradas sobre la SSN, debido a que estas son más fisiológicas, evitando el uso excesivo de SSN, que puede producir acidosis hiperclorémica que empeore el estado ácido-base<sup>15,20,27</sup>, y b) las soluciones equilibradas son hipoosmolares respecto al plasma y por lo tanto podría contribuir al empeoramiento del edema cerebral, por lo que en general se recomienda evitar su uso y optar por SSN 0.9% en pacientes con trauma craneoencefálico (TCE)<sup>13,15,27,28</sup>.

Los coloides como la albúmina y el hidroxietil-almidón (HES) pueden aumentar rápidamente el volumen intravascular con una menor cantidad que los cristaloides y han sido investigados como posibles alternativas a estos. Sin embargo, los estudios en general demuestran un beneficio nulo o escaso en la mortalidad cuando se los compara con cristaloides en pacientes traumatizados con choque hipovolémico<sup>20</sup>. Por otro lado, el potencial del HES de generar complicaciones renales en pacientes críticos ha desincentivado su uso<sup>20</sup>. Es de resaltar también el incremento en la mortalidad en pacientes con TCE con el uso de albúmina, al parecer relacionado con un aumento de la presión intracraneal<sup>20,28</sup>.

Las ventajas del uso de soluciones hipertónicas en lograr una mejoría del perfil hemodinámico con menor volumen y la disminución del edema tisular junto con sus efectos inmunomoduladores han despertado el interés en su uso. Si bien no se ha encontrado una diferencia significativa en la supervivencia de los pacientes hipotensos tratados extrahospitalariamente con soluciones hipertónicas en comparación con cristaloides isotónicos<sup>26</sup>,

es claro que representan una alternativa potencial y se requieren más estudios para aclarar su papel y seguridad, en particular en los pacientes con TCE, en quienes su uso es seguro<sup>15</sup> y tienen el beneficio teórico de reducir el edema cerebral<sup>5,20,28</sup>.

En resumen, los cristaloides isotónicos y las soluciones equilibradas continúan siendo el fluido de elección para la reanimación inicial del choque hemorrágico traumático<sup>13,15</sup>. Los coloides logran efectos hemodinámicos similares a los cristaloides con menos volumen. No obstante, su costo adicional, la falta de beneficios demostrados en la supervivencia y sus posibles efectos adversos no favorecen su uso sistemático. Si se usan coloides (pacientes con una posible sobrecarga de volumen), se prefiere la albúmina por su mejor perfil de efectos adversos en comparación con HES, exceptuando pacientes con TCE, en quienes está contraindicada<sup>20</sup>.

## ¿En qué consiste la hipotensión permisiva y qué grupo de pacientes se benefician de ella?

Desde el ensayo clínico de Bickell et al.<sup>29</sup> en 1994 en pacientes con lesiones penetrantes de tronco, el cual demostró mejorías en la supervivencia en pacientes en quienes se restringía la administración de líquidos hasta la sala de operaciones (reanimación tardía), en comparación con aquellos sometidos a la administración temprana de estos, ha habido interés por investigar los efectos de la reanimación hipotensiva en pacientes con diferentes tipos de trauma, así como en definir las metas de PA en cada uno de ellos. Cada vez más evidencia parece favorecer el papel de este enfoque, si bien los estudios que evalúan su eficacia deben ser analizados a la luz de las características de cada población, en particular la severidad y mecanismo de la lesión (penetrante vs. cerrado), la presencia o no de choque y el contexto de la reanimación (hospitalario o prehospitario)<sup>30</sup>.

Aunque la evidencia para trauma contuso es menor, algunos estudios parecen demostrar su utilidad en este contexto<sup>31</sup>. En uno de ellos, entre pacientes traumatizados con PA sistólica (PAS) < 90 mmHg se comparó una estrategia de reanimación convencional que uso un bolo inicial de 2 l de cristaloides junto con bolos adicionales para mantener una PAS > 100 mmHg contra una estrategia de reanimación controlada que asignó a los pacientes a recibir bolos de 250 ml con el objetivo de mantener un pulso radial palpable o una PAS > 70 mmHg, resultando en una reducción significativa en la mortalidad en el grupo de reanimación controlada<sup>31</sup>.

Este enfoque basado en la palpación del pulso resulta práctico en el contexto prehospitalario<sup>5,32</sup>. Una revisión sistemática que evaluó el uso de la hipotensión permisiva en pacientes traumatizados identificó tres estudios clínicos aleatorizados (ECA) que incluían pacientes con trauma mixto (penetrante y contuso), dos de los cuales encontraron un beneficio en la supervivencia a los 30 días con la hipotensión permisiva vs. reanimación convencional, aunque sin alcanzar significancia estadística por el tamaño de la población, por lo cual cuestionaron esta estrategia en pacientes con trauma contuso<sup>33</sup>.

El fundamento de la hipotensión permisiva es restringir el volumen de líquidos administrados con el objetivo de mantener una PA suficiente para prevenir la coagulopatía dilucional y el desprendimiento del coágulo, mientras se mantiene la perfusión crítica de órganos vitales, en espera del pronto control del sangrado<sup>5,8,27,33</sup>. Esta estrategia es segura y resulta en una reducción de los volúmenes administrados y en menores tasas de coagulopatía, reducen del edema intersticial, el daño endotelial, así como la presentación de síndrome compartimental y los efectos proinflamatorios a menudo ignorados de los cristaloides<sup>5,25,27</sup>.

Una revisión sistemática de 4,677 pacientes hipotensos traumatizados concluyó que, con un grado de evidencia moderado a fuerte, los estudios evaluados demostraron la seguridad y una mejoría en la supervivencia con el uso de la reanimación hipotensiva<sup>34</sup>. Un metaanálisis de 24 estudios demostró además una reducción en la necesidad de transfusiones y en la incidencia de disfunción multiorgánica<sup>35</sup>. A pesar de los beneficios propuestos, aún no son claros los objetivos de PA que alcanzar, ni el tiempo o el umbral hipotensivo tolerable en el que los beneficios de esta estrategia continúan superando a los riesgos<sup>26</sup>. Algunos autores sugieren alcanzar cifras de 70-90 de PAS o 50-60 mmHg de PA media (PAM)<sup>8,15</sup>, mientras otros recomiendan cifras tan bajas como una PAM de 40 mmHg<sup>18</sup>. De acuerdo con las diferencias descritas entre pacientes con trauma penetrante y contuso, también se han sugerido objetivos diferentes en estos grupos de pacientes (PAS de 50-70 y 80-90, respectivamente)<sup>20,27</sup>. Otra consideración es la controversia sobre su utilidad en pacientes con TCE, quienes requieren una PAS más alta para mantener una presión de perfusión cerebral adecuada<sup>3,5</sup>. En pacientes con TCE moderado-grave, la presencia de hipotensión aumenta la mortalidad y empeora el pronóstico funcional<sup>13,26</sup>. En el tratamiento de estos pacientes se recomienda por tanto mantener una PAS > 110 mmHg o una PAM de al menos 80 mmHg<sup>8,11,13,15,20,27,36</sup>. Las

guías británicas sugieren que el enfoque debería ajustarse a la fisiopatología predominante, con un enfoque restrictivo cuando prevalece el choque hemorrágico y uno dirigido a mantener la presión de perfusión cerebral cuando el TCE es la lesión dominante<sup>32</sup>.

### ¿Cómo se monitoriza la respuesta a la reanimación inicial y cuáles son sus objetivos?

Una vez se haya controlado el sangrado y revertido la tríada letal, los esfuerzos de reanimación subsiguientes se dirigen a asegurar una perfusión suficiente y restablecer la hemostasia. Durante esta fase es razonable alcanzar una PAM > 65 mmHg, un gasto urinario 0.5-1 cc/kg/h y una T > 35 °C. El mantenimiento de un pH > 7.2, un DB > -6 mEq/l y la depuración del lactato ( $\leq 2$  mmol/l) sugieren la restauración de la perfusión tisular<sup>13,18</sup>. Sin embargo, dada la variabilidad importante en la respuesta a la terapia, podría ser más útil un enfoque individualizado. En este contexto es útil evaluar predictores de respuesta a fluidoterapia, preferiblemente aquellos que permiten una evaluación dinámica y no invasiva del gasto cardiaco como el ultrasonido<sup>15</sup>. Varias guías establecen también la necesidad de monitorizar la coagulopatía por medio de la determinación seriada de parámetros convencionales (tiempo de protrombina [PT]/tiempo de tromboplastina parcial activada [PTT], índice internacional normalizado [INR], fibrinógeno, plaquetas [PLT])<sup>13,15,36</sup>. Estas pruebas tienen la limitación de que no reflejan los aspectos funcionales de la hemostasia y evalúan cada componente por separado<sup>23</sup>. Las pruebas viscoelásticas, principalmente la tromboelastografía (TEG) y la tromboelastometría rotacional (ROTEM), son métodos capaces de evaluar *in vitro* la función hemostásica global en tiempo real. Permiten realizar una monitorización frecuente con una lectura simple y dinámica que sintetiza la información sobre el desarrollo, fuerza y lisis del coágulo para guiar una terapia dirigida a corregir el componente específico mediante un uso racional (no empírico) de hemocomponentes y adyuvantes hemostáticos<sup>3,9</sup>. El proceso de formación del coágulo se representa gráficamente en un tromboelastograma y el análisis de la gráfica y los valores obtenidos permiten la elaboración de algoritmos para la corrección de los componentes alterados<sup>7,23,27,37</sup>.

Se ha recomendado una reanimación guiada por objetivos, basada en test viscoelásticos, con base en su capacidad de proporcionar información más rápida y específica sobre la coagulación<sup>7,19</sup>. Algunos estudios

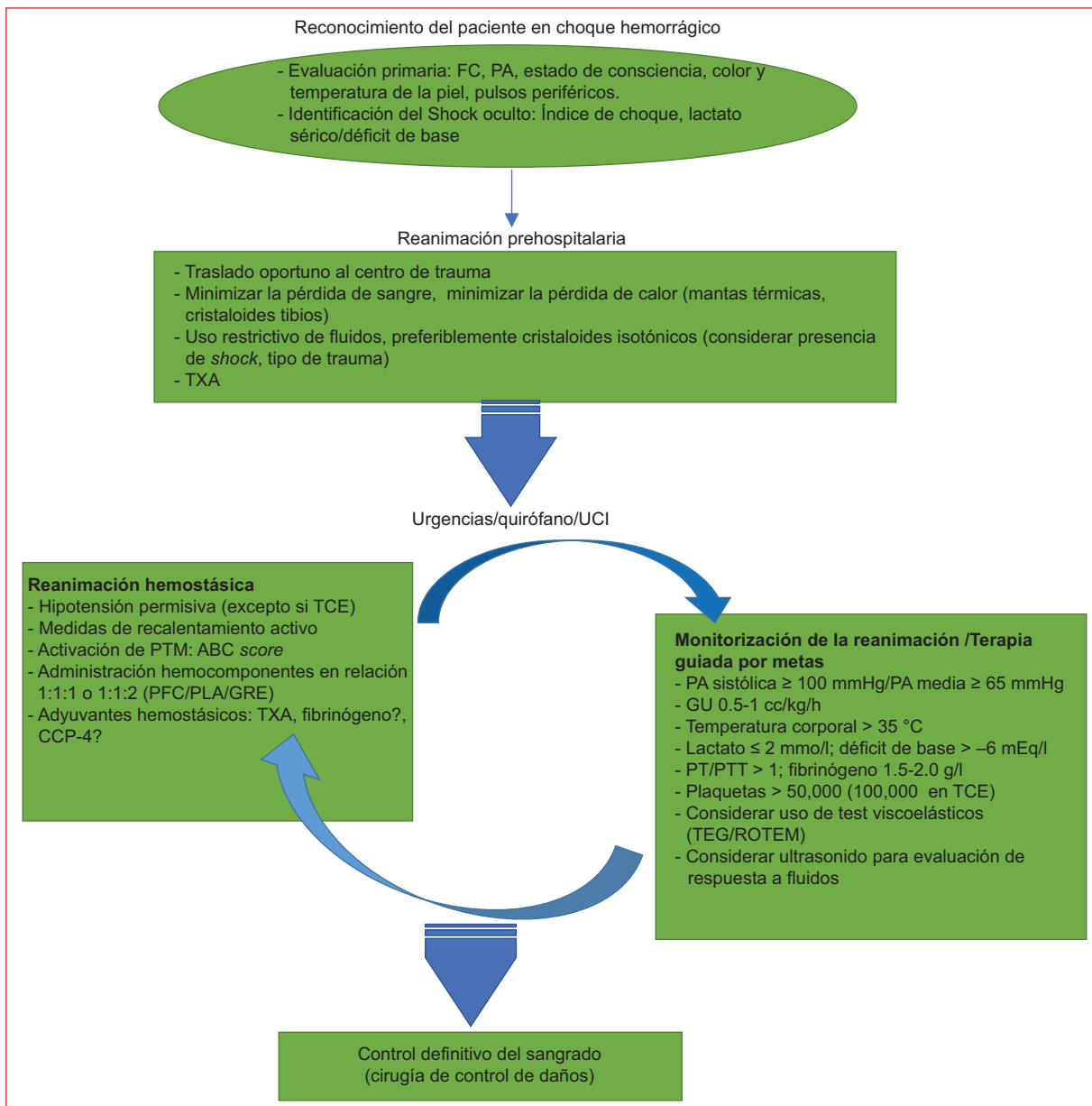
sugieren resultados superiores o comparables en la predicción de coagulopatía cuando se comparan con test convencionales, con la ventaja de ahorrar entre 30 y 60 minutos en la obtención de resultados<sup>23</sup>. Las guías europeas emiten una recomendación grado 1C sobre la realización temprana y repetida de test viscoelásticos con o sin determinaciones de laboratorio estándar, reconociendo que a pesar de su uso cada vez más extendido, su verdadera utilidad aún está siendo evaluada<sup>15</sup>. Una guía más reciente ofrece una recomendación condicional para el uso de TEG/ROTEM, estableciendo que si bien los resultados han sido inconsistentes, parece que estas pruebas tienen el potencial de reducir el uso de hemocomponentes y la mortalidad sin causar daño<sup>38</sup>. Ambas guías reconocen la necesidad de estudios prospectivos adicionales que comparen esta estrategia con los protocolos convencionales. Un estudio reciente asignó 396 pacientes a recibir protocolos de TM empíricos y los asignó aleatoriamente (1:1) a continuar con una estrategia de reanimación hemostática guiada por pruebas viscoelásticas vs. test convencionales, no encontrando diferencia en el resultado primario de la proporción de pacientes que a las 24 horas permanecían vivos y sin requerimiento de TM<sup>39</sup>.

### ¿En qué consiste la reanimación hemostática y en qué pacientes se debería activar un protocolo de TM?

La estrategia DCR propende por un uso temprano de hemocomponentes, para lo cual se han propuesto una variedad de protocolos para la administración de TM, con una relación específica de hemoderivados conocidos como protocolos de transfusión masiva (PTM), cuyo propósito es estandarizar y aumentar la eficiencia en el reemplazo de componentes sanguíneos. El resultado final es optimizar el funcionamiento del organismo y restaurar la homeostasis, esto es, la reanimación hemostática (o equilibrada)<sup>7,8</sup>. Tradicionalmente se ha definido la TM de acuerdo con las necesidades transfusionales en diferentes periodos de tiempo<sup>40</sup> (Tabla 1). Sin embargo, esta definición es arbitraria y se considera desde un punto de vista retrospectivo, por lo que no es útil en la práctica para la evaluación inicial de pacientes con HM, en quienes la toma de decisiones sobre la necesidad y urgencia en la administración de hemocomponentes requiere de criterios específicos que permitan coordinar de manera temprana el manejo con el banco de sangre para asegurar la disponibilidad de estos<sup>40</sup>.

Para la identificación oportuna de pacientes candidatos a TM se han propuesto diferentes escalas basadas en una variedad de criterios. El ABC score, el cual se basa en la identificación al ingreso de una PAS < 90 mmHg, FC > 120, un mecanismo de trauma penetrante o el hallazgo de líquido en una ecografía FAST, es el más sencillo y práctico de usar. Con un punto asignado a cada parámetro cuando está presente, un puntaje  $\geq 2$  identifica al 85% de los pacientes candidatos a TM con una sensibilidad y especificidad del 75 y 86%, respectivamente. Otros scores han sido validados, como el TASH score y el McLaughlin score, pero la necesidad de resultados de laboratorio hacen de estas escalas algo menos útiles<sup>40</sup>. Una vez se ha identificado al paciente que requiere TM, se recomienda iniciar el reemplazo de hemocomponentes basándose en protocolos bien definidos (PTM), los cuales han demostrado reducir la cantidad de productos sanguíneos usados, sus costos, las reacciones adversas e incluso la mortalidad<sup>25,41</sup>. Sin embargo, aún no se ha determinado una estrategia óptima que guíe dichos protocolos y se ha descrito una amplia variabilidad de prácticas transfusionales<sup>9,11,37,42</sup>, por lo que es importante conocer las características del protocolo en cada institución.

La evidencia que permite guiar la elaboración de estos protocolos es relativamente reciente y aún está evolucionando. Varios estudios se han centrado en evaluar la influencia de diferentes proporciones (*ratios*) de glóbulos rojos empaquetados [GRE], plasma fresco congelado (PFC) y PLT en desenlaces clínicos de interés. La mayoría de la evidencia parece demostrar un beneficio con la administración de hemocomponentes en una relación 1:1:1 (PFC/PLT/GRE)<sup>5,25,41,42</sup>. Los primeros estudios encontraron beneficios en la supervivencia con mayores proporciones de PFC: GRE (p. ej., 1:1.4 vs. 1:2.5). Sin embargo, han sido criticados por una alta probabilidad de sesgos<sup>43</sup>. En 2013 se llevaron a cabo los primeros grandes estudios prospectivos que buscaban abordar las proporciones y tiempos óptimos de administración de hemocomponentes. En el PROMTT se encontró que entre 905 pacientes que requirieron al menos tres unidades de GRE en las primeras 24 horas, la administración temprana de mayores ratios de PFC/GRE y PLT/GRE se asoció con una reducción de la mortalidad a las 6 horas, sin diferencias en este desenlace después de las 24 horas<sup>44</sup>. En el PROPPR, que incluyó 680 pacientes con trauma severo y requerimiento transfusional, una proporción PFC/PLT/GRE de 1:1:1 se comparó con una de 1:1:2, sin diferencias en el desenlace primario de mortalidad



**Figura 1.** Algoritmo de manejo de acuerdo con la estrategia DCR (*elaboración propia*).

FC: frecuencia cardiaca; GRE: glóbulos rojos empaquetados; GU: gasto urinario; PA: presión arterial; CCP-4: concentrado de complejo protrombínico 4; PLA: plaquetas; PT: tiempo de protrombina; PFC: plasma fresco congelado; PTM: protocolo de transfusión masiva; PTT: tiempo de tromboplastina parcial; ROTEM: tromboelastometría rotacional; TCE: trauma craneoencefálico; TXA: ácido tranexámico; TEG: tromboelastografía; UCI: unidad de cuidados intensivos.

a las 24 horas ni a los 30 días, pero con mejor control hemostático y menos muertes por exanguinación en el primer grupo<sup>45</sup>.

En un metaanálisis reciente se encontró que altas proporciones de PFC: GRE confieren un beneficio significativo en la supervivencia a las 24 h y a los 30 días, sin incrementar los eventos adversos<sup>43</sup>. Por otro lado, el metaanálisis de Da Luz et al.<sup>46</sup>, que evaluó evidencia

de dos ECA y 53 estudios observacionales, destaca la baja calidad de la evidencia que demostró beneficios en la supervivencia con ratios elevados de hemoderivados, con los dos ECA no encontrando diferencias en la mortalidad entre *ratios* de 1:1:1 y 1:1:2 (PFC: PLT: GRE) en pacientes con trauma severo. En resumen, la evidencia actual apoya una estrategia basada en un régimen transfusional con relaciones cercanas a 1:1:1 o 1:1:2, sin



diferencias significativas en la mortalidad entre estos dos regímenes<sup>42</sup>. Las guías europeas<sup>32,36,41</sup> y australiana<sup>37</sup> apoyan el uso empírico inicial de estos ratios. Otras dos guías europeas<sup>13,15</sup> también apoyan el uso de una alta proporción de PFC: GRE, pero con indicaciones específicas respecto al uso de PLT y aunque es clara la importancia de estas para el proceso hemostático, el efecto de la transfusión de PLT aún se debate e incluso con recuentos normales no se debe ignorar el papel que juega la disfunción plaquetaria, problema frecuente cuya severidad parece correlacionarse con el grado de lesión<sup>23,24</sup>. Aun así, existe cierto consenso en mantener recuentos plaquetarios por encima de 50,000 en pacientes traumatizados y superiores a 100,000 en aquellos con sangrado masivo y/o TCE<sup>13,15,24,36</sup>.

### **¿De qué adyuvantes hemostáticos disponemos para el manejo de la hemorragia masiva?**

Los pacientes con HM postraumática pueden beneficiarse de tratamientos que apoyen la hemostasia. Dentro de este grupo de terapias adyuvantes, el ácido tranexámico (TXA), un agente antifibrinolítico, es el único que ha demostrado mejorar la supervivencia y reducir la necesidad de TM en pacientes con ATC. Para ser efectivo debería administrarse tan pronto como sea posible y antes de 3 horas después de la lesión<sup>11,15,41</sup>. Es un medicamento seguro y ampliamente disponible, incluso en el ambiente prehospitalario<sup>47</sup>. En el estudio CRASH-2, el TXA demostró reducir la mortalidad general y la ocasionada por sangrado en adultos con sospecha clínica o en riesgo de hemorragia significativa secundaria a trauma, sin un aumento en los eventos vasculares oclusivos y un análisis posterior de este estudio demostró la importancia de la administración temprana del TXA, mientras que su uso tardío (> 3 horas de la lesión) resultó menos efectivo y podría incluso ser peligroso<sup>48</sup>. No obstante, estos estudios resaltaron la incertidumbre sobre los efectos de su administración en pacientes con TCE aislado. El CRASH-3 brindó evidencia de buena calidad sobre su seguridad y eficacia en estos pacientes, en quienes la administración temprana (< 3 horas) redujo la mortalidad, con un mayor beneficio en pacientes con TCE leve-moderado frente a aquellos con lesiones severas en quienes es improbable mejorar los resultados<sup>49</sup>.

El fibrinógeno juega un rol fundamental en la hemostasia y la fibrinólisis inapropiada agota rápidamente este componente<sup>42</sup>. La administración de hemocomponentes de acuerdo con los PTM no logra restaurar los niveles normales, ya que su concentración en el PFC es

insuficiente<sup>3</sup>. Así, se ha propuesto el uso de productos que tengan concentraciones más altas de fibrinógeno, como el crioprecipitado y el concentrado de fibrinógeno. La elección entre ellos varía de una institución a otra y habitualmente dependerá de la disponibilidad y los protocolos específicos<sup>37</sup>. Aunque la evidencia es limitada y no se ha demostrado un perfil de riesgo-beneficio suficiente para respaldar su uso sistemático<sup>19</sup>, es actualmente recomendado por varias directrices, las cuales indican guiar su administración de acuerdo con test viscoelásticos o los niveles séricos, con el objetivo de mantener concentraciones de fibrinógeno por encima de 1.5-2.0 g/l<sup>13,15,42</sup>.

Los concentrados de complejo protrombínico (CCP-3 y CCP-4) son el manejo estándar para la reversión urgente del efecto anticoagulante de los antagonistas de la vitamina K (AVK), incluyendo a pacientes con sangrado traumático<sup>32</sup>. El CCP-4 ha sido de elección en este contexto<sup>5</sup>. Sin embargo, debido a que la evidencia sobre la utilidad y seguridad de los CCP en trauma se limita principalmente a la reversión de los AVK, se recomienda evitar el uso rutinario en otros grupos de pacientes<sup>13,15</sup>. Por último, el factor VIIa recombinante (rVIIa) tiene un papel limitado en las estrategias actuales de la DCR. Su uso no está aprobado para tal fin y sus indicaciones, beneficios y efectos adversos son controversiales<sup>5,32,41</sup>.

### **Conclusión**

El mayor conocimiento adquirido en las últimas décadas sobre la respuesta sistémica al trauma ha conducido a un cambio de paradigma en las estrategias utilizadas para la reanimación de pacientes gravemente lesionados que llevó al nacimiento del concepto de la DCR. Cada vez existe más evidencia sobre cómo este cambio ha llevado a una mayor supervivencia y menos complicaciones, al tiempo que se optimiza el uso racional de hemoderivados de acuerdo con protocolos bien establecidos (Fig. 1). Serán de gran valor las investigaciones futuras sobre la utilidad de la reanimación hipotensiva en pacientes con trauma cerrado, así como la reanimación guiada por pruebas viscoelásticas.

### **Financiamiento**

Los autores declaran no haber recibido ninguna fuente de financiamiento.

### **Conflicto de intereses**

Los autores declaran no presentar ningún conflicto de intereses.

## Responsabilidades éticas

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

**Confidencialidad de los datos.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

**Uso de inteligencia artificial para generar textos.** Los autores declaran que no han utilizado ningún tipo de inteligencia artificial generativa en la redacción de este manuscrito ni para la creación de figuras, gráficos, tablas o sus correspondientes pies o leyendas.

## Bibliografía

- Global Health Estimates 2019: Deaths by cause, age, sex, by world bank income, 2000-2019. Geneva: World Health Organization; 2020.
- American College of Surgeons. Committee on Trauma. Advanced Trauma Life Support. 10a ed. Chicago: American College of Surgeons; 2018.
- Harris T, Davenport R, Mak M, Brohi K. The evolving science of trauma resuscitation. *Emerg Med Clin North Am.* 2018;36(1):85-106.
- Petrosoniak A, Hicks C. Resuscitation resequenced. A rational approach to patients with trauma in shock. *Emerg Med Clin North Am.* 2018;36(1):41-60.
- Eick BG, Denke NJ. Resuscitative strategies in the trauma patient: The past, the present, and the future. *J Trauma Nurs.* 2018;25(4):254-63.
- Malgras B, Prunet B, Lesaffre X, Boddaert G, Travers S, Cungi PJ, et al. Damage control: Concept and implementation. *J Visc Surg.* 2017;154(Suppl 1):S19-S29.
- Pohlman TH, Walsh M, Aversa J, Hutchison EM, Olsen KP, Lawrence Reed R. Damage control resuscitation. *Blood Rev.* 2015;29(4):251-62.
- Giannoudi M, Harwood P. Damage control resuscitation: lessons learned. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2016;42(3):273-82.
- Bogert JN, Harvin JA, Cotton BA. Damage control resuscitation. *J Intensive Care Med.* 2016;31(3):177-86.
- Cannon JW. Hemorrhagic Shock. *N Engl J Med.* 2018;378(4):370-9.
- Cap AP, Pidcoke HF, Spiniella P, Strandenes G, Borgman MA, Schreiber M, et al. Damage control resuscitation. *Mil Med.* 2018;183(Suppl 2):36-43.
- Bonanno FG. The need for a physiological classification of hemorrhagic shock. *J Emerg Trauma Shock.* 2020;13(3):177-82.
- Llao JV, Acosta FJ, Escolar G, Guasch E, Marco P, Paniagua P, et al. Documento multidisciplinar de consenso sobre el manejo de la hemorragia masiva. *Med Intensiva.* 2015;39(8):483-504.
- Vang M, Østberg M, Steinmetz J, Rasmussen LS. Shock index as a predictor for mortality in trauma patients: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2022;48(4):259-66.
- Spahn DR, Bouillon B, Cerny V, Durantau J, Filipescu D, Hunt BJ, et al. The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma: fifth edition. *Crit Care.* 2019;23(1):98.
- Baxter J, Cranfield KR, Clark G, Harris T, Bloom B. Do lactate levels in the emergency department predict outcome in adult trauma patients? A systematic review. *J Trauma Acute Care Surg.* 2016;81(3):555-66.
- Qi J, Bao L, Yang P, Chen D. Comparison of base excess, lactate and pH predicting 72-h mortality of multiple trauma. *BMC Emerg Med.* 2021;21(1):80.
- Cecconi M, De Backer D, Antonelli M, Beale R, Bakker J, Hofer C, et al. Consensus on circulatory shock and hemodynamic monitoring. Task force of the European Society of Intensive Care Medicine. *Intensive Care Med.* 2014;40(12):1795-815.
- Stensballe J, Ostrowski SR, Johansson PI. Haemostatic resuscitation in trauma: the next generation. *Curr Opin Crit Care.* 2016;22(6):591-97.
- Ramesh GH, Uma JC, Farhath S. Fluid resuscitation in trauma: what are the best strategies and fluids? *Int J Emerg Med.* 2019;12:38.
- Moore EE, Moore HB, Kornblith LZ, Neal MD, Hoffman M, Mutch NJ, et al. Trauma-induced coagulopathy. *Nat Rev Dis Primers.* 2021;7(1):30.
- Kornblith LZ, Moore HB, Cohen MJ. Trauma-induced coagulopathy: The past, present, and future. *J Thromb Haemost.* 2019;17(6):852-62.
- Kaczynski J, Wilczynska M, Fligelstone L, Hilton J. The pathophysiology, diagnosis and treatment of the acute coagulopathy of trauma and shock: a literature review. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2015;41(3):259-72.

- Simmons JW, Powell MF. Acute traumatic coagulopathy: pathophysiology and resuscitation. *Br J Anaesth.* 2016;117(Suppl 3):iii31-iii43.
- Kalkwarf KJ, Cotton BA. Resuscitation for hypovolemic shock. *Surg Clin North Am.* 2017;97(6):1307-21.
- Chang R, Holcomb JB. Optimal fluid therapy for traumatic hemorrhagic shock. *Crit Care Clin.* 2017;33(1):15-36.
- Wise R, Faurie M, Malbrain MLNG, Hodgson E. Strategies for intravenous fluid resuscitation in trauma patients. *World J Surg.* 2017;41(5):1170-83.
- Tseng CH, Chen TT, Wu MY, Chan MC, Shih MC, Tu YK. Resuscitation fluid types in sepsis, surgical, and trauma patients: a systematic review and sequential network meta-analyses. *Crit Care.* 2020;24(1):693.
- Bickell WH, Wall MJ Jr, Pepe PE, Martin RR, Ginger VF, Allen MK, et al. Immediate versus delayed fluid resuscitation for hypotensive patients with penetrating torso injuries. *N Engl J Med.* 1994;331:1105-09.
- Kudo D, Yoshida Y, Kushimoto S. Permissive hypotension/hypotensive resuscitation and restricted/controlled resuscitation in patients with severe trauma. *J Intensive Care.* 2017;5(1):11.
- Schreiber MA, Meier EN, Tisherman SA, Kerby JD, Newgard CD, Brasel K, et al. A controlled resuscitation strategy is feasible and safe in randomized pilot trial. *J Trauma Acute Care Surg.* 2015;78(4):687-97.
- National Clinical Guideline Centre (UK). Major trauma: Assessment and initial management. London: National Institute for Health and Care Excellence (UK); February 2016.
- Tran A, Yates J, Lau A, Lampron J, Matar M. Permissive hypotension versus conventional resuscitation strategies in adult trauma patients with hemorrhagic shock: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Trauma Acute Care Surg.* 2018;84(5):802-8.
- Albreiki M, Voegeli D. Permissive hypotensive resuscitation in adult patients with traumatic haemorrhagic shock: a systematic review. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2018;44(2):191-202.
- Owattanapanich N, Chittawatanarat K, Benyakorn T, Sirikun J. Risks and benefits of hypotensive resuscitation in patients with traumatic hemorrhagic shock: a meta-analysis. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2018;26(1):107.
- Picetti E, Rossi S, Abu-zidan FM, Ansaloni L, Armonda R, Baiocchi GL, et al. WSES consensus conference guidelines: monitoring and management of severe adult traumatic brain injury patients with polytrauma in the first 24 hours. *World J Emerg Surg.* 2019;14:53.
- Winearls J, Mitra B, Reade MC. Haemotherapy algorithm for the management of trauma-induced coagulopathy: an Australian perspective. *Curr Opin Anesthesiology.* 2017;30(2):265-76.
- Bugaev N, Como JJ, Golani G, Freeman JJ, Sawhney JS, Vatsaas CJ, et al. Thromboelastography and rotational thromboelastometry in bleeding patients with coagulopathy: Practice management guideline from the Eastern Association for the Surgery of Trauma. *J Trauma Acute Care Surg.* 2020;89(6):999-1017.
- Baksaas-Aasen K, Gall LS, Stensballe J, Juffermans NP, Curry N, Maegele M, et al. Viscoelastic haemostatic assay augmented protocols for major trauma haemorrhage (ITACTIC): a randomized, controlled trial. *Intensive Care Med.* 2021;47(1):49-59.
- Cantle PM, Cotton BA. Prediction of massive transfusion in trauma. *Crit Care Clin.* 2017;33(1):71-84.
- Cannon JW, Khan MA, Raja AS, Cohen MJ, Como JJ, Cotton BA, et al. Damage control resuscitation in patients with severe traumatic hemorrhage: A practice management guideline from the Eastern Association for the Surgery of Trauma. *J Trauma Acute Care Surg.* 2017;82(3):605-17.
- Abuzeid AM, O'Keeffe T. Review of massive transfusion protocols in the injured, bleeding patient. *Curr Opin Crit Care.* 2019;25(6):661-7.
- Rahouma M, Kamel M, Jodeh D, Kelley T, Ohmes LB, de Biasi AR, et al. Does a balanced transfusion ratio of plasma to packed red blood cells improve outcomes in both trauma and surgical patients? A meta-analysis of randomized controlled trials and observational studies. *Am J Surg.* 2018;216(2):342-50.
- Holcomb JB, Del Junco DJ, Fox EE, Wade CE, Cohen MJ, Schreiber MA, et al. The prospective, observational, multicenter, major trauma transfusion (PROMTTT) study: Comparative effectiveness of a time-varying treatment with competing risks. *JAMA Surg.* 2013;148(2):127-36.
- Holcomb JB, Tilley BC, Baraniuk S, Fox EE, Wade CE, Podbielski JM, et al. Transfusion of plasma, platelets, and red blood cells in a 1:1:1 vs a 1:1:2 ratio and mortality in patients with severe trauma: The PROPPR randomized clinical trial. *JAMA.* 2015;313(5):471-82.
- da Luz LT, Shah PS, Strauss R, Mohammed AA, D'Empaire PP, Tien H, et al. Does the evidence support the importance of high transfusion ratios of plasma and platelets to red blood cells in improving outcomes in severely injured patients: a systematic review and metaanalyses. *Transfusion.* 2019;59(11):3337-349.
- El-menyar A, Sathian B, Asim M, Latifi R. Efficacy of prehospital administration of tranexamic acid in trauma patients: A meta-analysis of the randomized controlled trials. *Am J Emerg Med.* 2018;36(6):1079-87.
- Oildashi F, Kerçi M, Zhurda T, Ruçi K, Banushi A, Traverso MS, et al. The importance of early treatment with tranexamic acid in bleeding trauma patients: An exploratory analysis of the CRASH-2 randomised controlled trial. *Lancet.* 2011;377(9771):1096-101.
- CRASH-3 Trial collaborators. Effects of tranexamic acid on death, disability, vascular occlusive events and other morbidities in patients with acute traumatic brain injury (CRASH-3): a randomised, placebo-controlled trial. *Lancet.* 2019;394(10210):1713-23.

## Manejo quirúrgico de una lesión severa hepática con avulsión parenquimatosa secundario a trauma cerrado de abdomen

Gabriel Rangel-Olvera<sup>1\*</sup>, Bianca Alanís-Rivera<sup>2</sup> y Erick Castillo-Álvarez<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Cirugía General y Endoscópica, Hospital General Tlahuac Dra. Matilde Petra Montoya Lafragua, Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado; <sup>2</sup>Departamento de Cirugía General, Hospital de Especialidades Dr. Belsario Domínguez, Secretaría de Salud de la Ciudad de México; <sup>3</sup>Departamento de Cirugía General, Hospital General Dr. Juan Ramón de la Fuente, Secretaría de Salud de la Ciudad de México. Ciudad de México, México

### Resumen

Las lesiones hepáticas complejas por trauma cerrado de abdomen (TCA) son comunes en nuestro medio, variando desde un hematoma que puede no requerir manejo quirúrgico hasta la avulsión hepática y lesión vascular, en su mayoría fatal. Hoy en día, con los avances terapéuticos y diagnósticos, el estado hemodinámico y general de paciente norman la conducta para el tratamiento, existiendo diferentes clasificaciones que categorizan estas lesiones y recomiendan diferentes tratamientos. El presente caso muestra el abordaje de un paciente de sexo femenino con TCA con avulsión hepática de segmentos V, VI y VII; clasificada inicialmente como una lesión WSES GIII y progresando a GIV, justificando el manejo quirúrgico manejado con laparotomía y rafia hepática, sin complicaciones posquirúrgicas. El objetivo del presente caso fue mostrar la factibilidad del manejo de una lesión hepática severa según las guías actuales en nuestro medio, resaltando el estado hemodinámico y general como la directriz terapéutica.

**Palabras clave:** Trauma cerrado de abdomen. Trauma hepático. Estado hemodinámico.

### Surgical management of severe hepatic injury with parenchymal avulsion secondary to blunt trauma

### Abstract

Complex liver injuries due to blunt abdominal trauma (BAT) are common in our environment, ranging from an hematoma that may not require surgical management to hepatic avulsion and vascular injury, most of which are lethal. Today with the therapeutic and diagnostic advances, the hemodynamic and general status of the patient regulate the treatment behavior. There are different classifications that categorize these injuries and recommend different treatments. The present case shows the approach of a female patient with BAT with hepatic avulsion of segments V, VI and VII; initially classified as a WSES GIII lesion progressing to GIV, that justified surgical treatment managed with laparotomy and hepatic raffia, without post-surgical complications. The objective of the present case was to show the feasibility of managing severe liver injury according to current guidelines in our environment, highlighting the hemodynamic and general status as the therapeutic guideline.

**Keywords:** Blunt abdominal trauma. Hepatic trauma. Hemodynamic state.

### \*Correspondencia:

Gabriel Rangel-Olvera  
E-mail: gaboranolv@gmail.com

Fecha de recepción: 22-02-2022  
Fecha de aceptación: 16-07-2022  
DOI: 10.24875/REIE.22000035

Disponible en internet: 26-04-2024  
Rev Educ Investig Emer. 2024;6(2):127-131  
www.medicinadeemergencias.com

2604-6520 / © 2022 Sociedad Mexicana de Medicina de Emergencias, AC. Publicado por Permanyer México SA de CV. Este es un artículo *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Introducción

Las lesiones traumáticas son la principal causa de muerte en México en pacientes menores de 45 años y la tercera causa en todo el mundo (> 5 millones de muertes por año), con una relación hombre: mujer de 3:1; el hígado se ve afectado con mayor frecuencia por su ubicación y dimensiones, siendo el lóbulo derecho afectado en el 41% de los casos, el lóbulo izquierdo en el 9% y ambos en el 50% de los casos. En México ocupa el primer lugar entre los órganos lesionados en el trauma cerrado de abdomen (TCA), con una mortalidad del 30-35% y el segundo lugar en trauma penetrante de abdomen, con una mortalidad hasta del 15%. La morbilidad y mortalidad está relacionada con lesiones graves y las lesiones asociadas (LA). Las lesiones hepáticas aisladas se producen en > 50% de los traumatismos abdominales cerrados o contusos, siendo las principales LA las esplénicas en el 45%, fracturas de costillas en el 33% y duodeno y páncreas en el 15%.<sup>1</sup> La *American Association of Surgery of Trauma Organic Injury Scale* (AAST-OIS) describió la magnitud de la disrupción orgánica y anatómica, postulando seis grados de severidad (Tabla 1): las lesiones grado I a III son las más frecuentes y consideradas casos no complejos, los grados IV y V se consideran complejos, y las lesiones grado VI se consideran letales (muriendo la mayoría en el lugar del accidente)<sup>2-4</sup>. Diferentes publicaciones mencionan que gran parte de las lesiones de grado I-III se pueden tratar de forma no quirúrgica (MnQx), requiriendo el manejo quirúrgico (MQx) los grado IV y V en la mayoría de los casos<sup>5</sup>; sin embargo en muchos casos no existe una relación entre el grado de lesión y el estado fisiológico y hemodinámico del paciente, por lo que la evaluación inicial y en el área de urgencias determinara el tratamiento definitivo<sup>6-8</sup>, teniendo como referencia el término de «inestabilidad hemodinámica» definido por el ATLS (*Advanced Trauma Life Support*), aquel paciente con una presión arterial media < 90 mmHg una frecuencia cardíaca > 120, con evidencia de vasoconstricción (p. ej., hipotermia, llenado capilar retrasado), alteración del estado de consciencia y/o dificultad respiratoria; motivo por el cual se debe valorar la descripción de la disrupción anatómica, el estado hemodinámico y las probables LA para decidir el manejo del paciente. La Sociedad Mundial de Cirugía de Emergencia (WSES, por sus siglas en inglés) publicó una clasificación que incluye ambos aspectos, la evaluación anatómica mediante estudios de imagen como la tomografía computarizada (TC) y el estado hemodinámico del paciente,

dando recomendaciones para su tratamiento definitivo (ya sea un manejo conservador/no quirúrgico o un manejo quirúrgico), independientemente del mecanismo de la lesión. Esta clasificación reconoce como directriz más importante el estado hemodinámico del paciente, ya que en caso de inestabilidad hemodinámica, sin importar el grado de lesión hepática (según la clasificación de la AAST-OIS) se recomienda su manejo quirúrgico de inicio (teniendo además como indicación directa para este manejo la sospecha de lesiones asociadas, evisceración o empalamiento)<sup>3,9</sup> (Tabla 1). Por lo tanto, el objetivo del presente caso es informar el manejo de la lesión hepática severa con avulsión parenquimatosa de los segmentos V, VI y VII debido a un TCA, siguiendo las pautas de la WSES.

## Presentación del caso

Se trata de una paciente de 21 años ingresada en la sala de emergencias del Hospital General de Iztapalapa con TC abdominal 3 horas antes de su ingreso. Refiere que se ha producido dicho traumatismo mientras conducía un vehículo automotor tipo motocicleta y presentando traumatismo directo contuso en borde de la acera al perder el control del vehículo, impactando directamente en el hipocondrio derecho; niega pérdida de la consciencia durante el traumatismo o incapacidad para la movilización, motivo por el cual acude a la unidad previamente mencionada. Durante su ingreso refiere dolor abdominal generalizado de 9/10 de intensidad. Como antecedentes de importancia contaba con una cesárea (un año antes del evento) y consumo de alcohol ocasional. A su ingreso presentó taquicardia, con presión arterial adecuada; dolor en la palpación del hipocondrio derecho con dermoabrasión en esta área (Fig. 1A), motivo por el cual se canaliza e inicia manejo hídrico y analgésico. Se solicitan laboratorios, los cuales presentaron leucocitosis y neutrofilia, con parámetros limítrofes de hemoglobina (leucocitos 26,200, neutrófilos 90%, hemoglobina 11.2 g/dl, hematocrito 34.3, plaquetas 372,000), por lo que siguiendo las recomendaciones de la WSES se solicitó una TC simple (no se contaba con posibilidad de realizar TC contrastada durante el horario en que se realizó el ingreso), la cual muestra pérdida de la continuidad del parénquima hepático en lóbulo derecho y líquido perihepático (Fig. 1B); a su regreso a sala de urgencias y mientras se recabaron resultados de estudios (imágenes tomográficas y laboratorios completos), la paciente presenta disminución de la presión arterial (a pesar de reanimación hídrica), taquicardia, aumento y generalización del dolor con



**Tabla 1.** Principales clasificaciones de lesión hepática

Clasificación de la AAST-OIS de hígado					
Grado I. Mínima	Hematoma subcapsular < 0% de área de superficie no expansivo o laceración capsular sin sangrado < 1 cm de profundidad				
Grado II. Media	Hematoma subcapsular que involucra el 10-50% del área de superficie, no expansivo, o laceración capsular con sangrado activo de 1-3 cm de profundidad				
Grado III. Moderada	Hematoma subcapsular > 50% del área de superficie o laceración > 3 cm de profundidad				
Grado IV. Severa	Hematoma parenquimatoso roto con sangrado activo, o laceración, o hematoma parenquimatoso que involucra el 25-75% de un lóbulo hepático o que afecta 1-3 segmentos de Couinaud				
Grado V. Masiva	Laceración parenquimatosa que involucra > 75% de un lóbulo hepático o más de 3 segmentos de Couinaud en un solo lóbulo. Lesión vascular de las venas suprahepáticas, cava retrohepática o vena porta				
Grado VI. Letal	Avulsión hepática.				
Clasificación de la WSES para trauma hepático (adaptado para TCA)					
	Grado WSES	AAST-OIS	Estado hemodinámico	TC	Primera línea de tratamiento
Leve	Grado I	I-II	Estable	Sí + exploración de herida en caso de trauma penetrante por arma blanca	MnQx <sup>1</sup> + monitoreo continuo clínico, de laboratorio e imagen
Moderada	Grado II	III			
Severa	Grado III	IV-V			
	Grado IV	I-VI	Inestable	No	MQx <sup>2</sup> /reintervención <sup>3</sup>

\*TC con contraste IV para definir lesión y presencia de lesiones asociadas (LA), siendo la embolización con angiografía la primer línea de tratamiento en pacientes con blush.

<sup>1</sup>MnQx, se debe intentar solo en centros con los recursos necesarios para un monitoreo intensivo, tener angiografía disponible, así como quirófano y hemoderivados.

<sup>2</sup>MQx, es recomendado ante inestabilidad hemodinámica, lesiones asociadas, evisceración o empalamiento. Siendo el objetivo evitar la hemorragia, fuga biliar y la resucitación adecuada; evitando resecciones hepáticas.

<sup>3</sup>Considerar reintervención para resección en casos de tejido desvitalizado importante, realizándose únicamente en centros especializados; la angiembolización es útil en caso de persistencia de sangrado.

AAST-OIS: Asociación Americana para la Cirugía de Trauma para las lesiones Orgánicas; IV: intravenoso; LA: lesiones asociadas; MnQx: manejo no quirúrgico;

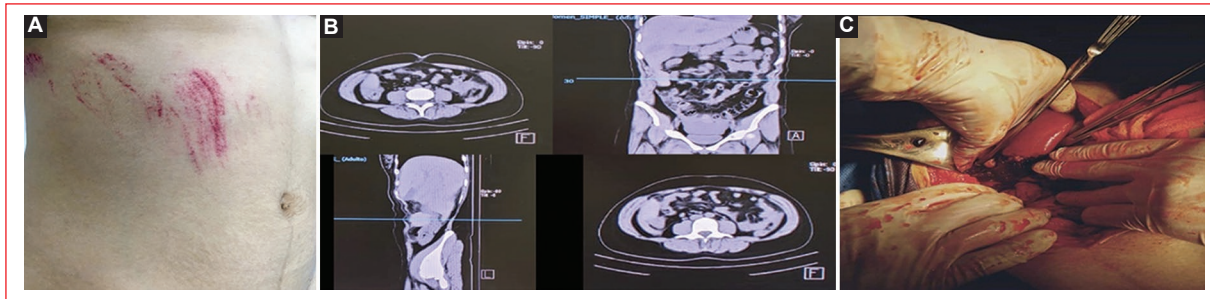
MQx: manejo quirúrgico; TC: tomografía computarizada; TCA: trauma cerrado de abdomen; WSES: Sociedad Mundial de Cirugía de Emergencia.

Adaptada de Moore et al., 2010<sup>2</sup> y Coccolini et al., 2016<sup>3</sup>.

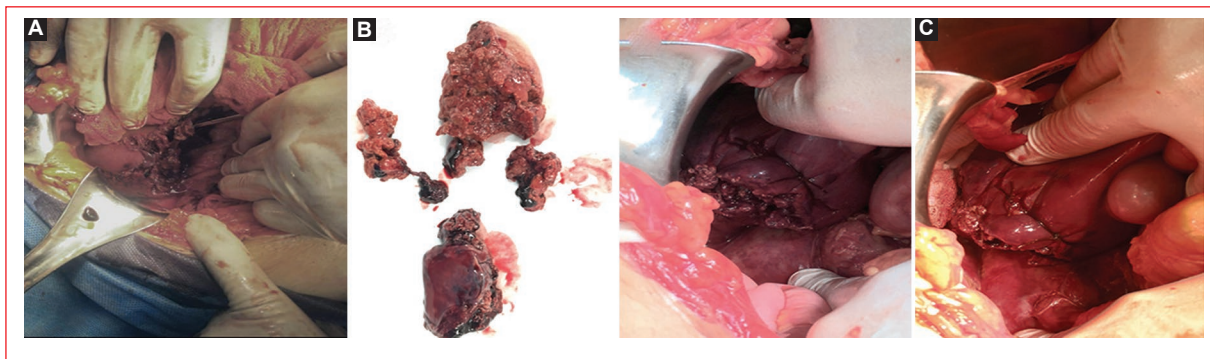
síntomas de irritación peritoneal, por lo que es llevada a quirófano para laparotomía exploradora de urgencia (Fig. 1C). En sala de quirófano se realiza incisión suprainfraumbilical, encontrando hemoperitoneo de 1,000 cc, el cual se seca con compresas, y se realiza laparotomía exploradora sistematizada, encontrando laceración estrellada hepática que involucra el 60% de la cápsula de Glisson del lóbulo derecho con sangrado activo y avulsión de fragmentos de segmentos V, VI y VII. No se encontró alguna otra LA (Fig. 2). La cavidad se secó y se realizó la compresión hepática inicial, disminuyendo el sangrado, por lo que se realizó rafia hepática con puntos en «U» utilizando sutura crómica, parando sangrado y sin presentar fuga biliar de forma transoperatoria. Se colocó drenaje de Penrose dirigido al espacio subhepático; durante transoperatorio se transfunden tres concentrados de eritrocitarios y tres plasmas congelados (Fig. 2). Durante su seguimiento no presentó complicaciones postoperatorias (PO) inmediatas, se restableció la vía oral a las 12 horas PO, al recuperar la peristalsis y restablecer parámetros

hemodinámicos. Los laboratorios PO a las 24 h presentaron persistencia de leucocitosis y neutrofilia, con hemoglobina y recuento de plaquetas disminuidos a pesar de la transfusión de productos sanguíneos (16,000 leucocitos, 89% de neutrófilos, 10.7 hemoglobina g/dl, hematocrito 32.8, plaquetas 196,000). Se progresa la vía oral. Al cumplir las 24 h PO se toman laboratorios de control, donde se evidenció disminución de leucocitosis y neutrofilia, con persistencia de hemoglobina baja (leucocitos 12,300, neutrófilos 81%, hemoglobina 9.2g/dl, hematocrito 27.6, plaquetas 226,000). En el cuarto día PO se realizó una TC, que no mostró líquido libre en el abdomen y solo derrame pleural bilateral, manejado de forma conservadora con fisioterapia respiratoria y ejercicios respiratorios; además de presentar parénquima hepático homogéneo sin alteración vascular que ameritara manejo o reintervención con hepatectomía complementaria. Durante su estancia presentó una media de 50 cc de fluido serohemático a través del drenaje, retirándolo al séptimo día de PO, el alta hospitalaria fue al noveno día de PO.





**Figura 1.** **A:** dermoabrasión en cuadrante superior derecho (hipocondrio derecho). **B:** tomografía computarizada inicial, donde se evidencia pérdida de la continuidad de parénquima hepático en lóbulo derecho y líquido perihepático (en sus diferentes cortes y reconstrucciones). **C:** fotografía de la laparotomía exploradora donde se evidencia la pérdida de la continuidad hepática con avulsión completa del parénquima hepático a nivel de los segmentos V, VI y VII.



**Figura 2.** **A:** fotografía durante la laparotomía exploradora donde se evidencia la pérdida de la continuidad y avulsión completa del parénquima hepático a nivel de los segmentos V, VI y VII. **B:** fragmentos de parénquima hepático avulsionados, los cuales se encontraban a nivel de subhepático. **C:** compresión hepática y rafia hepática a nivel de los segmentos V, VI y VII, donde se evidencia hemostasia.

Se evaluó en consulta externa los días 16, 30 y 90 del alta, presentando adecuada evolución, tolerando oral; pruebas de función hepática dentro de los valores normales y sin signos de hernia incisional o absceso residual.

## Discusión

Las lesiones hepáticas debidas a TCA son frecuentes en nuestro entorno<sup>1</sup> y en los hospitales de la Secretaría de Salud de la Ciudad de México, considerados hospitales de atención de segundo nivel con experiencia en traumas debido a que en el tipo de población que se atiende es una de las principales urgencias quirúrgicas. El presente caso intenta mostrar la viabilidad de la aplicación de las recomendaciones de la WSES y otras guías para el manejo del TCA y trauma hepático; sin embargo también exhibe las carencias y

falta de recursos en muchas de nuestras instituciones para llevar a cabo la correcta aplicación de estas y la implementación de un manejo MnQx; destacando la necesidad de disponibilidad y acceso en todos los turnos de hemoderivados, estudios de imagen como TC contrastada, servicio de radiología intervencionista, etc.)<sup>3</sup>. El paciente inicialmente presentó estabilidad hemodinámica que permitió la realización de la tomografía y así poder estadificar la probable lesión hepática siguiendo la clasificación de la AAST-OIS y descartar LA<sup>2</sup>, en ese momento el paciente fue clasificado como WSES grado III, con la consiguiente progresión a la inestabilidad hemodinámica y su progresión a un grado IV con la necesidad inminente de MQx, justificando la laparotomía<sup>3</sup>; resaltando la importancia del manejo y evaluación inicial realizada en los servicios de urgencias y la necesidad de una comunicación continua con otros servicios como imagenología, radiología

intervencionista, banco de sangre y cirugía general. Entre las complicaciones más comunes comunicadas en este tipo de pacientes se encuentran la fístula biliar, la colecistitis isquémica, la isquemia hepática, la necrosis hepática y el absceso residual/intrahepático<sup>9</sup>, complicaciones que durante el seguimiento actual del paciente no se han presentado.

## Conclusión

El presente caso muestra el manejo de una lesión hepática severa, con el cumplimiento de las pautas internacionales y actuales para el tratamiento del trauma hepático en nuestras instituciones de segundo nivel, destacando que el estado hemodinámico y general del paciente es la guía principal para la toma de decisiones en tales pacientes; sin dejar de lado la importancia de la TC siempre que la condición del paciente lo permita antes y después de la cirugía.

## Agradecimientos

Agradecemos al Hospital General de Iztapalapa y al Servicio de Cirugía General para la realización del presente caso.

## Financiamiento

Los autores declaran no haber recibido ninguna fuente de financiamiento.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no presentar ningún conflicto de intereses.

## Responsabilidades éticas

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

**Confidencialidad de los datos.** Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado.** Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes y/o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

**Uso de inteligencia artificial para generar textos.** Los autores declaran que no han utilizado ningún tipo de inteligencia artificial generativa en la redacción de este manuscrito ni para la creación de figuras, gráficos, tablas o sus correspondientes pies o leyendas.

## Bibliografía

1. Noyola-Villalobos HF, Loera-Torres MA, Jiménez-Chavarría E, Núñez-Cantú O, García-Núñez LM, Arcaute-Velázquez FF. Tratamiento no operatorio de las lesiones hepáticas por trauma no penetrante: artículo de revisión. *Cir Cir.* 2016;84(4):263-6.
2. Moore EE, Moore FA. American Association for the Surgery of Trauma Organ Injury Scaling: 50<sup>th</sup> anniversary review article of the Journal of Trauma. *J Trauma.* 2010;69:16001.
3. Coccolini F, Catena F, Moore EE, Ivatury R, Biffl W, Peitzman A, et al. WSES classification and guidelines for liver trauma. *World J Emerg Surg.* 2016;11:50.
4. Moore EE, Cogbill TH, Jurkovich GJ, Shackford SR, Malongoni MA, Champion HR. Organ injury scaling: Spleen and liver (1994 revision). *J Trauma.* 1995;38:323-4.
5. Piper G, Peitzman AB. Current management of hepatic trauma. *Surg Clin N Am.* 2010;90:775-85.
6. Bouras AF, Truant S, Pruvot FR. Management of blunt hepatic trauma. *J Visc Surg.* 2010;147(6):e351-8.
7. Badger SA, Barclay R, Campbell P, Mole DJ, Diamond T. Management of liver trauma. *World J Surg.* 2009;33:2522-37.
8. Peitzman AB, Richardson JD. Surgical treatment of injuries to the solid abdominal organs: a 50-years perspective from the Journal of Trauma. *J Trauma.* 2010;69:1011-21.
9. Letoublon C, Amariutei A, Taton N, Lacaze L, Abba J, Risse O, et al. Management of blunt hepatic trauma. *J Visc Surg.* 2016;153:33-43.

# Insuficiencia hepática aguda secundaria a virus de Epstein-Barr en pediatría. Reporte de caso clínico

Humberto Peña-Guevara<sup>1\*</sup>, Edgardo Tostado-Morales<sup>1</sup>, Eri Peña-Martínez<sup>2</sup> y Giordano Pérez-Gaxiola<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Servicio de Urgencias Pediátricas; <sup>2</sup>Servicio de Patología Pediátrica; <sup>3</sup>Servicio de Investigación Cochrane. Hospital Pediátrico de Sinaloa Dr. Rigoberto Aguilar Pico, Universidad Autónoma de Sinaloa, Culiacán, Sin. México

## Resumen

La insuficiencia hepática aguda (IHA) se caracteriza por pérdida de la función hepática que ocasiona alteración cerebral, digestiva, hematológica y metabólica. Es una enfermedad infrecuente en pediatría, potencialmente mortal y de etiología múltiple. La IHA ocurre en niños sin hepatopatía previa en un periodo máximo de ocho semanas y se caracteriza por coagulopatía, ictericia y encefalopatía. Reportamos el caso de una niña de 2 años con insuficiencia hepática aguda secundaria a virus de Epstein-Barr (VEB). El diagnóstico fue establecido por examen laboratorio y anticuerpo antígeno temprano, anticuerpo anticápside y anticuerpo antiantígeno nuclear de virus de Epstein-Barr. La niña recibió tratamiento con lactulosa y aciclovir, con buena respuesta clínica y laboratorio. El diagnóstico temprano favorece un tratamiento oportuno y la recuperación de los pacientes.

**Palabras claves:** Insuficiencia hepática aguda. Virus de Epstein-Barr. Pediatría.

## Acute liver failure secondary to Epstein-Barr virus in pediatrics. Case report

### Abstract

Acute liver failure (ALF) is characterized by loss of liver function that causes brain, digestive, hematological and metabolic abnormalities. It is a rare disease in pediatrics, potentially life threatening and has multiple etiologies. ALF occurs in children without previous liver disease over a maximum period of 8 weeks and is characterized by coagulopathy, jaundice, and encephalopathy. We report the case of a 2-year-old girl with acute liver failure secondary to Epstein-Barr virus. The diagnosis was established by laboratory examination and antibodies early antigen, anti-capsid antibody and anti-nuclear antigen antibody of Epstein-Barr virus. The girl was treated with lactulose and acyclovir, with good clinical and laboratory response. Its early diagnosis favors timely treatment and recovery of patients.

**Keywords:** Acute liver failure. Epstein Barr virus. Pediatrics.

### \*Correspondencia:

Humberto Peña-Guevara  
E-mail: humbertopg94@hotmail.com

Fecha de recepción 14-10-2022

Fecha de aceptación: 19-12-2022  
DOI: 10.24875/REIE.22000106

Disponible en internet: 26-04-2024

Rev Educ Investig Emer. 2024;6(2):132-136  
www.medicinadeemergencias.com

2604-6520 / © 2022 Sociedad Mexicana de Medicina de Emergencias, AC. Publicado por Permanyer México SA de CV. Este es un artículo *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Introducción

La insuficiencia hepática aguda (IHA) es una condición rara con rápido deterioro de la función hepática que resulta en la alteración mental y coagulopatía en individuos, sin enfermedad hepática preexistente conocida. En EE.UU. se calculan aproximadamente 2,000 casos por año. Una estimación reciente del Reino Unido era de 1 a 8 por millón de habitantes. Las causas más destacadas incluyen daño hepático inducido por fármacos, virus hepatitis, enfermedad hepática autoinmune y *shock*<sup>1</sup>.

La incidencia de IHA en países desarrollados es 1 a 6 casos por millón de personas año. En pediatría amenaza la vida, tiene diversas etiologías, requiere un diagnóstico temprano y tratamiento en la unidad de cuidado intensivo pediátrico<sup>2</sup>.

La encefalopatía hepática se define como disfunción cerebral causada por insuficiencia hepática y/o derivación portal-sistémica, que se manifiesta como un amplio espectro de anomalías neurológicas o psiquiátricas<sup>3</sup>.

La lesión hepatocelular se caracteriza por alzas de aminotransferasas, en donde elevaciones de más de 10 veces por sobre el límite superior normal sugieren lesión aguda; por ejemplo, por fármacos, hepatitis viral aguda o isquemia<sup>4</sup>.

En cuanto al tiempo de evolución, se clasifica como hiperagudo, intervalo es de 0-7 días, agudo 8-28 días y subagudo 29 días a 12 semanas<sup>5</sup>.

## Material y métodos

Niña de 2 años, previamente sana, sin antecedentes heredofamiliares de importancia, sin ingesta de medicamentos y sin cirugías previas. Inició su padecimiento 16 días previos al presentar hiporexia, ictericia en escleras, vómito de contenido gastroalimentario, en cuatro ocasiones, coluria, acolia e ictericia generalizada. Cinco días posteriores se agrega astenia, adinamia y febrícula. Veinticuatro horas previas a su ingreso al hospital presenta irritabilidad, acompañada de pico febril de 38.5 °C en dos ocasiones. Posteriormente acude al hospital, donde se ingresó al área de urgencias, destacando al examen físico la presencia de periodos de letargo y de llanto poco consolable, ictericia en piel y tegumentos, escleras ictericas (Fig. 1), hepatomegalia 6 x 6 x 6 cm por debajo del reborde costal. Dentro de su evaluación se realizan laboratorios, que reportan plaquetopenia, alargamiento del tiempo de protrombina e índice internacional normalizado (INR) que no respondía a vitamina K, transaminasas elevadas, bilirrubinas elevadas e hiperamonemia. Se inicia manejo con cefotaxima, neomicina, metronidazol,



**Figura 1.** Ictericia en escleras.

**Tabla 1.** Laboratorios de relevancia en seguimiento

Laboratorios	Ingreso	3 días	6 días	19 días
Tiempo de protrombina (segundos)	40.7	36.60	38.50	13.70
Tiempo de tromboplastina parcial (segundos)	54.3	59.30	77.70	32.20
INR	3.49	3.15	3.31	1.19
Bilirrubina total (mg/dl)	23.24	16.85	15.53	4.99
Bilirrubina directa (mg/dl)	12.24	9.16	8.34	2.93
Bilirrubina indirecta (mg/dl)	11	7.69	7.19	2.06
Amonio (µg/dl)	142.31	102.88	149.04	39.41

INR: índice internacional normalizado.

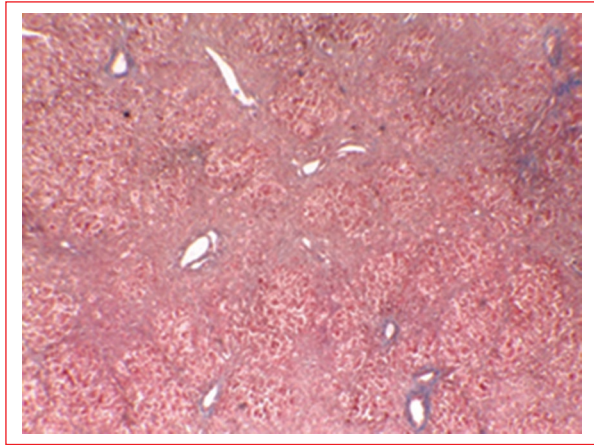
fitomenadiona, lactulosa y *N*-acetilcisteína. En la **tabla 1** se evidencia la mejoría a expensas de bilirrubinas y amonio.

Al día 6 de su ingreso se realiza antígeno temprano de virus de Epstein-Barr (VEB), anticuerpo anticápside VEB IgG, anticuerpo anticápside VEB IgM, anticuerpo antiantígeno nuclear VEB IgG y anticuerpo anticápside VEB IgM positivo. Por lo que se integra el diagnóstico de etiología por VEB y se inicia manejo con aciclovir (10 mg/kg/dosis) 11 días.

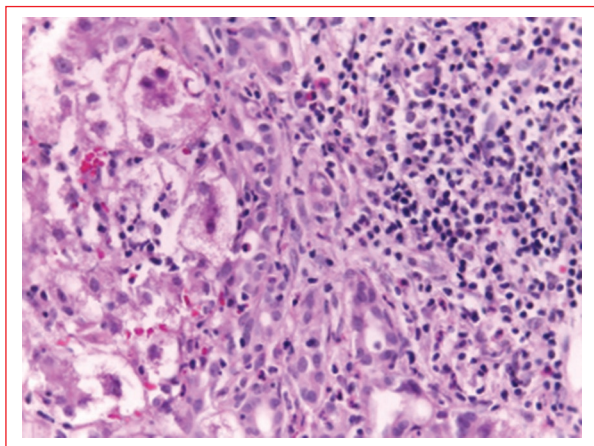
## Resultados

Se recaba el resultado de la biopsia hepática (Figs. 2 y 3), la cual reporta hepatitis crónica reactiva, inflamación portal leve grado II, fibrosis periportal grado II y colestasis hepatocanalicular. Por su





**Figura 2.** Tinción tricrómica de Masson: se aprecian puentes fibroinflamatorios entre un espacio porta y otro.



**Figura 3.** Hepatocitos con cambios regenerativos severos. En el extremo derecho se aprecia espacio porta con denso infiltrado inflamatorio.

mejoría clínica y por laboratorios se decide su egreso. Durante su seguimiento en el servicio de gastroenterología pediátrica, estable y sin datos de insuficiencia hepática. Se realiza tamiz metabólico ampliado, reportándose normal. Dentro de los desafíos diagnósticos de este caso, el acceso a pruebas de autoanticuerpos en el hospital.

## Discusión

La importancia de la realización de este estudio fue la detección oportuna, diagnóstico y manejo de esta patología infrecuente en pediatría y con alta mortalidad.

La hepatitis se ha convertido en una causa infrecuente de IHA (EE.UU. 12%; hepatitis B 8%, hepatitis

A 4%). El tratamiento debe iniciarse con aciclovir (5-10 mg/kg cada 8 horas) durante al menos siete días<sup>3</sup>.

En una revisión de Squires et al. se encontró que la toxicidad por paracetamol es la etiología más común de IHA en todos los niños de 0 a 18 años. En otra revisión de IHA, Dhawan enumera las etiologías metabólicas como la causa más común de IHA en América del Norte y Europa, la hepatitis A como la etiología más común en Asia y América del Sur<sup>6-10</sup>.

De los 703 pacientes de la base de datos, 329 (47%) tenían IHA. Se obtuvo historial de drogas en 325 (99%), se realizaron exámenes de toxicología urinaria en 118 (36%) y se midió el nivel de acetaminofeno en 124 (38%) pacientes. Se realizaron pruebas para el virus de la hepatitis A, virus de la hepatitis B y VEB en el 80, 86 y 68%<sup>7</sup>.

Se realizó un estudio de cohorte observacional multinacional de 658 participantes de IHA en EE.UU. y Canadá, los resultados fueron una reducción del porcentaje con un diagnóstico indeterminado, que puede haber reducido los trasplantes de hígado sin aumentar la mortalidad<sup>8</sup>.

Las bacterias del colon y las enzimas de la mucosa descomponen la proteína digerida, liberando amoníaco del intestino. En niveles altos, el amoníaco puede cruzar la barrera hematoencefálica, donde los astrocitos, la glutamina sintetasa, convierten el amoníaco y glutamato en glutamina, que a su vez actúa como un osmólito y ocasiona edema cerebral<sup>9</sup>.

Todos los pacientes con evidencia clínica o de laboratorio de hepatitis aguda deben tener una medición inmediata de tiempo de protrombina y evaluación del estado mental. Si el tiempo de protrombina es prolongado por 4-6 segundos o más (INR 1.5), el diagnóstico se establece.

El examen de laboratorio inicial debe incluir glucosa, gasometría, biometría hemática, nivel de acetaminofeno y exámenes de detección de otras drogas (fenitoína, cocaína, carbamazepina, ácido valproico), serologías de infecciones virales (virus hepatitis B, C, VIH, VEB, perfil TORCH), pruebas para enfermedad de Wilson y autoanticuerpos (anticuerpos antinucleares, anticuerpos anti-músculo liso), niveles de inmunoglobulinas y amoníaco plasmático, diagnósticos diferenciales (Tabla 2)<sup>11</sup>.

En el caso de nuestra paciente, se definió como IHA por el tiempo de evolución, con un INR de 3.49 s con encefalopatía grado II, que no se corrige con la administración de vitamina K, previamente sano y durante su estancia presento mejoría clínica y por laboratorio. Dentro de las etiologías en niños mayores son más



**Tabla 2.** Diagnósticos diferenciales de insuficiencia hepática aguda

Etiología	Ejemplos
Viral	Hepatitis A, E, B y menos frecuente (CMV, HSV, VZV y dengue)
Medicamentos/ Tóxicos	Paracetamol, fósforo y <i>Amanita phalloides</i> Antituberculosos, quimioterapia, estatinas, NSAI, fenitoína, carbamazepina, éxtasis y flucoxacilina
Vascular	Budd-Chiari Hepatitis hipóxica
Otros	Enfermedad de Wilson, autoinmune, linfoma, malignidad y linfocitosis hemofagocítica

NSAI: non-steroidal anti-inflammatory.

Adaptada de EASL *Clinical Practical Guidelines on the Management of Acute (fulminant) Liver Failure 2017*<sup>11</sup>

frecuentes las infecciones virales y las intoxicaciones. Se confirmó la etiología de VEB.

Al inicio de la infección aparecen anticuerpos del tipo IgM e IgG frente al virus de anticuerpos anticápside (VCA), y de la clase IgG frente al antígeno temprano (EAd) a partir de la primera semana. Los anticuerpos VCA-IgM y EAd-IgG se mantienen unos dos o tres meses, mientras que los de tipo IgG frente al VCA pueden seguir detectándose de por vida. Los anticuerpos frente al antígeno antinuclear (EBNA) no aparecen al inicio de la infección, sino a partir de la tercera semana, por lo general coincidiendo con el declinar de los anticuerpos VCA-IgM, y se mantienen igualmente de por vida. Los anticuerpos heterófilos tienen una sensibilidad del 10-30% en los menores de 2 años, por lo cual ocasiona falsos negativos<sup>12</sup>.

Nuestro paciente presentó un falso negativo de anticuerpos heterófilos, por su baja sensibilidad y el tiempo óptimo para realización de la prueba es tres semanas del inicio del cuadro.

El paciente mostró mejoría clínica con el manejo, sin presentar efectos secundarios y los padres mencionan mejoría del aspecto.

## Conclusiones

La IHA es una patología con gran repercusión en nuestra población pediátrica, ya que ocasiona pérdida de la calidad de vida y de la función. Se debe de identificar el cuadro clínico y realizar un abordaje de este para un manejo dirigido, para evitar el desarrollo de una encefalopatía hepática. En el caso de nuestra

paciente, presentó una evolución favorable y actualmente se encuentra realizando su actividad cotidiana en seguimiento por gastroenterología pediátrica.

## Agradecimientos

Los autores agradecen al servicio de gastroenterología pediátrica por su apoyo incondicional para la resolución del caso.

## Financiamiento

Los autores declaran no haber recibido ninguna fuente de financiamiento.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no presentar ningún conflicto de intereses.

## Responsabilidades éticas

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

**Confidencialidad de los datos.** Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado.** Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes y/o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

**Uso de inteligencia artificial para generar textos.** Los autores declaran que no han utilizado ningún tipo de inteligencia artificial generativa en la redacción de este manuscrito ni para la creación de figuras, gráficos, tablas o sus correspondientes pies o leyendas.

## Bibliografía

- Polson J, Lee WM; American Association for the Study of Liver Disease. AASLD position paper: the management of acute liver failure. *Hepatology*. 2005; 41(5):1179-97
- Cárdenas AM, Ortiz Rivera CJ, Correa RA. Insuficiencia hepática aguda en pediatría. *Rev Chil Pediatr*. 2020;91(3):457-65.
- Rose CF, Amodio P, Bajaj JS, Dhiman RK, Montagnese S, Taylor-Robinson SD, et al. Hepatic encephalopathy: Novel insights into classification, pathophysiology and therapy. *J Hepatol*. 2020;73(6):1526-47.
- Contreras-Omana R, Velarde-Ruiz Velasco JA, Castro-Narro GE, Trujillo-Benavides O, Zamarripa-Dorsey F, Reyes-Dorantes AA, et al. Abordaje del paciente con colestasis y síndrome icterico. Posicionamiento científico conjunto AMH, AMG, AMEGR. *Rev Gastroenterol Mex*. 2021;87:80-8.

5. Alvarado MAD. Falla hepática aguda. *An Pediatr Contin.* 2008;4:211-7.
6. Berardi G, Tuckfield L, DelVecchio MT, Aronoff S. Differential diagnosis of acute liver failure in children: A systematic review. *Pediatr Gastroenterol Hepatol Nutr.* 2020;6:501-10.
7. Narkewicz MR, Dell'Olio D, Karpen SJ, Murray KF, Schwarz K, Yazigi N, et al. Pattern of diagnostic evaluation for the causes of pediatric acute liver failure: An opportunity for quality improvement. *J Pediatr.* 2009;155(6):801-6.e1.
8. Narkewicz MR, Horslen S, Hardison RM, Shneider BL, Rodriguez-Baez N, Alonso EM, et al. A learning collaborative approach increases specificity of diagnosis of acute liver failure in pediatric patients. *Clin Gastroenterol Hepatol.* 2018;16(11):1801-10.
9. Eelco FM, Wijdicks MD. Hepatic encephalopathy. *N Engl J Med.* 2016; volumen:1660-70.
10. Squires JE, Rand EB, Hoppin AG. Acute liver failure in children: Etiology and evaluation [Internet]. UpToDate; noviembre 2022. Disponible en: <https://medlib.ir/uptodate/show/16142>
11. European Association for the Study of the Liver, Clinical practice guidelines panel; Wendon J; Panel members; Cordoba J, Dhawan A, Larsen FS, Manns M, et al.; EASL Governing Board representative; Bernardi M. EASL Clinical Practical Guidelines on the management of acute (fulminant) liver failure. *J Hepatol.* 2017 May; 66(5):1047-1081.
12. Mendoza Montero J. Diagnóstico serológico de la infección por el virus de Epstein-Barr. *Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*; 1999.

## Ceguera bilateral asociada a intoxicación con tolueno. A propósito de un caso

Santos Ramírez-Medina\*, Gloria A. García-Gutiérrez y Rosa M. Espinoza-Reyes

Servicio de Urgencias Adultos, Hospital General Regional No. 1 del Instituto Mexicano del Seguro Social, Morelia, Michoacán, México

### Resumen

El tolueno en su forma de thinner es un solvente de abuso que puede alcanzar el sistema nervioso central produciendo alteraciones neurológicas y psicoafectivas. Su abuso se asocia con atrofia óptica, degeneración cerebelosa y neuropatía periférica. Presentamos el caso de un hombre de 57 años de edad evaluado en el servicio de urgencias que comenta que cuatro días previos a su ingreso muestra exposición a thinner por inhalación en varias ocasiones. Presenta vértigo y disartria, disminución de agudeza visual progresiva hasta la pérdida total. Posteriormente muestra dolor ocular bilateral. Presenta funciones mentales normales. Pupilas de 6 mm de diámetro con reflejos abolidos. Sin más datos clínicos agregados. Sin afección hematológica y electrolitos séricos normales. Tomografía computarizada de cráneo y resonancia magnética sin evidencia de lesiones isquémicas o estructurales que condicionen pérdidas visuales. Quiasma óptico normal. Se indica tratamiento con prednisona, sertralina y pulsos de metilprednisolona por tres días sin mejoría clínica. Es evaluado por oftalmología y neurología, comentándose mal pronóstico con probabilidad de recuperación de visión menor al 5%, con pronóstico malo para la función. La exposición a tolueno en intoxicación aguda se asocia al buscar los efectos psicoactivos. Se ha documentado neurotoxicidad del nervio óptico, causando disfunción de este de manera irreversible.

**Palabras clave:** Tolueno. Ceguera. Intoxicación. Solventes.

### Bilateral blindness associated with toluene intoxication. About a case

#### Abstract

Toluene in its thinner form is a solvent of abuse that can reach the central nervous system producing neurological and psycho-affective alterations. Its abuse is associated with optic atrophy, cerebellar degeneration and peripheral neuropathy. We present the case of a 57-year-old male evaluated in the emergency department, commenting that 4 days prior to admission he had been exposed to thinner by inhalation on several occasions. He presented vertigo and dysarthria, progressive visual acuity decrease until total loss. Subsequently, he shows bilateral eye pain. He has normal mental functions. Pupils 6 mm in diameter with abolished reflexes. Without further clinical data added. No hematologic involvement and normal serum electrolytes. Head computed tomography and magnetic resonance imaging without evidence of ischemic or structural lesions that cause visual loss. Normal optic chiasm. Treatment with prednisone, sertraline and methylprednisolone pulses for 3 days without clinical improvement is indicated. He is evaluated by ophthalmology and neurology, commenting on a poor prognosis with a probability of vision recovery of less than 5%, with a poor prognosis for function. Exposure to toluene in acute intoxication is associated with seeking psychoactive effects. Neurotoxicity of the optic nerve has been documented, causing irreversible dysfunction of the optic nerve.

**Keywords:** Toluene. Blindness. Poisoning. Solvents.

#### \*Correspondencia:

Santos Ramírez-Medina  
E-mail: drsantosrm@gmail.com

Fecha de recepción: 02-11-2022  
Fecha de aceptación: 18-01-2023  
DOI: 10.24875/REIE.22000125

Disponible en internet: 26-04-2024  
Rev Educ Investig Emer. 2024;6(2):137-140  
www.medicinadeemergencias.com

2604-6520 / © 2023 Sociedad Mexicana de Medicina de Emergencias, AC. Publicado por Permanyer México SA de CV. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Introducción

El consumo de inhalables en un contexto macrosocial se debe a la legalidad de la producción y la comercialización de sustancias tóxicas, elaboradas para usos laboral y doméstico, así como a la amplia disponibilidad a bajo costo de estas.

En el contexto microsociedad, el fenómeno es influido por los efectos placenteros de la inhalación<sup>1</sup>.

Los solventes orgánicos son sustancias que se utilizan solas o en combinación con un diluyente. La mezcla de *thinner* tiene como disolvente activo principal al tolueno, y como cosolvente al benceno, además de una serie de disolventes todos tóxicos para el ser humano. El tolueno en la atmósfera es degradado por reacción con radicales hidroxilo y tiene una vida media de aproximadamente 13 horas<sup>2,3</sup>.

El tolueno en su forma de *thinner* es uno de los solventes de abuso más utilizados. Pueden alcanzar el sistema nervioso central (SNC) o periférico después de haber sido inhalados y absorbidos, produciendo alteraciones neurológicas y psicológicas, afectivas y de la personalidad<sup>4</sup>.

Se usa industrialmente en productos tales como detergentes, adhesivos, explosivos, pegamentos, colas, lacas y adelgazantes de pinturas<sup>5</sup>.

Tiene propiedades tóxicas que varían desde la irritación de mucosas oculares y tracto respiratorio a cefaleas y manifestaciones motoras, así como hepatotoxicidad.

Puede además producir cansancio, debilidad, confusión, amnesia, náuseas, inapetencia, hipoacusia y afecciones de la visión. Es un inhibidor neuronal asociado con daño progresivo del SNC y periférico. Con el abuso del tolueno se han encontrado también efectos a largo plazo como encefalopatía, atrofia óptica, degeneración cerebelosa, alteraciones del equilibrio y neuropatía periférica.

La toxicidad puede ocurrir por inhalación accidental o deliberada o por absorción directa a través de la piel, pero la causa más frecuente y generalizada de intoxicación es la inhalación intencional.

Las concentraciones que se alcanzan en la inhalación crónica se han estimado entre 4,000 y 12,000 ppm: la máxima exposición industrial permisible es de 200 ppm en un turno de ocho horas. Las mayores concentraciones se observan en el tejido adiposo, cerebro y médula ósea, así como moderadamente altas en el hígado y riñón<sup>6</sup>.

La intoxicación aguda afecta directamente al SNC, provocando euforia, confusión, depresión, cefalea, alucinaciones, convulsiones, ataxia y, finalmente, estupor y coma. El efecto específico de euforia es lo que condiciona una mayor adicción a tolueno<sup>7</sup>.

La inhalación crónica de tolueno causa leucoencefalopatía y psicosis inducida por tolueno, así como

anormalidades conductuales y funcionales como disminución de la capacidad de memoria, deterioro cognitivo y síntomas similares a la depresión.

La neurotoxicidad se define como «la capacidad de una sustancia de inducir efectos adversos en el SNC, periférico o de los órganos de los sentidos. Se considera un producto neurotóxico cuando es capaz de inducir disfunción neural, así como cambios en la química o estructura del sistema nervioso»<sup>4</sup>.

## Presentación del caso

Paciente de sexo masculino de 57 años de edad evaluado en el Servicio de Urgencias del Hospital General Regional N.º 1, del Instituto Mexicano del Seguro Social, en Morelia, Michoacán, México. Comenta que cuatro días previos a su ingreso muestra exposición a *thinner* por medio de inhalación con fines de recreación, en varias ocasiones.

Veinticuatro horas previas a su ingreso presenta vértigo y disartria, disminución de agudeza visual progresiva hasta la pérdida total de la visión. Menciona que de manera intermitente ve solo sombras.

El día de su ingreso se agrega además dolor ocular bilateral con intensidad 3/10 en escala analógica de dolor.

Paciente carpintero de oficio, con antecedentes de inhalación de *thinner* ocasionalmente desde hace cuatro años con fines de recreación por sensación de relajación y euforia.

Tabaquismo positivo durante 30 años con índice tabáquico de 30 paquetes/año, antecedente de trastorno depresivo en tratamiento con clonazepam y paroxetina de manera irregular. Amputación traumática del 2.º y 3.º dedo mano derecha en accidente laboral.

Sin más antecedentes de importancia mencionados.

A su evaluación inicial se observa con funciones mentales superiores normales, sin datos de afección motora o sensitiva sistémica. Pupilas de 6 mm de diámetro con reflejo fotomotor y consensual abolidos (Fig. 1), siendo evaluado por servicio de oftalmología, quien documenta disminución severa de movilidad de iris y por visualización directa de fondo de ojo no documenta lesión alguna, ni vascular ni estructural. Coloración e hidratación normales, sin compromiso cardiopulmonar. Abdomen sin datos patológicos. Extremidades sin afección.

## Abordaje. Estudios de laboratorio y gabinete

Estudios de laboratorio iniciales sin datos de afección hematológica, con electrolitos séricos normales y sin evidencia de respuesta inflamatoria sistémica (Tabla 1).

Estudios de imagen: tomografía axial computarizada en fase simple de cráneo y resonancia magnética nuclear sin evidencia de lesiones isquémicas o estructurales que condicionen pérdidas visuales. Sistema ventricular encefálico sin dilataciones. Quiasma óptico de características normales. No se observan masas o alteraciones (Figs. 2 y 3).

### Diagnósticos diferenciales

Papiledema, atrofia óptica, discromatopsia, conjuntivitis química, queratitis, intoxicación por solventes orgánicos con ceguera bilateral.

### Tratamiento

Medicamentos: prednisona 5 mg cada 24 horas, sertralina 50 mg 24 horas y metilprednisolona 1 gramo cada 24 horas por 3 dosis.

### Desenlace y seguimiento

Se continúa manejo con pulsos de metilprednisolona por tres días sin mejoría de síntomas.

Se comenta mal pronóstico con paciente con probabilidad de recuperación de agudeza visual menor al 5%, haciendo especial énfasis en un pronóstico malo para la función, bueno para la vida, por lo que se decide egreso hospitalario para seguimiento por consulta externa de servicios de oftalmología y neurología.

Se realiza evaluación clínica por servicio de psiquiatría para seguimiento de síndrome depresivo y toxicoddependencia observada.

### Discusión

La exposición a tolueno es frecuente en un contexto laboral, por lo que se difunden de manera importante las condiciones de cuidados en los lugares de trabajo para quienes están expuestos de manera continua a este tipo de sustancias volátiles.

En el escenario de intoxicaciones agudas, generalmente son asociadas al buscar los efectos psicoactivos. En esta condición se ha documentado la neurotoxicidad del nervio óptico, causando disfunción de este de manera irreversible, sin evidencia de lesión estructural, condición clínica que se observó en el caso presentado.

Asimismo, dado el origen de la disfunción del nervio óptico por efecto químico, y al no mostrar efecto sistémico, el tratamiento que se sugiere es con la finalidad de limitar la extensión del daño neural, por lo que la

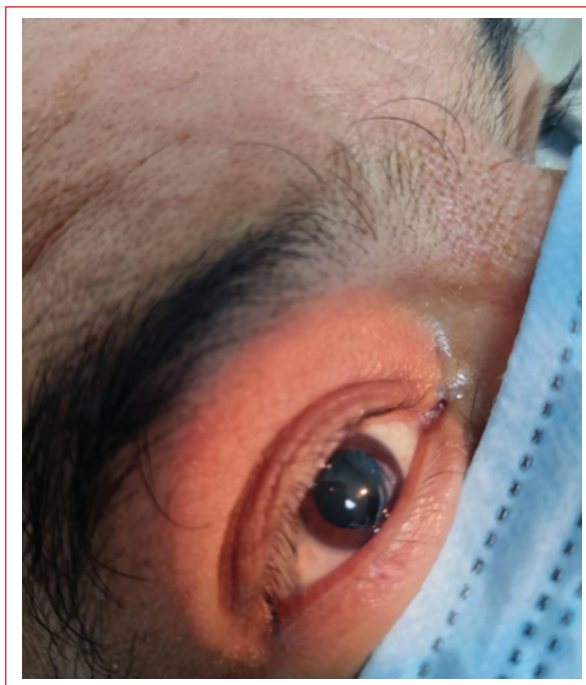


Figura 1. Pupila derecha dilatada.

Tabla 1. Estudios de laboratorio

	31/08/2022	02/09/2022
Hemoglobina	17.1	14.9
Hematocrito	493.7	41.3
Leucocitos	6,100	12,200
Plaquetas	173,000	149,000
Glucosa	119	93
Urea	32.1	38.0
BUN	15.0	18.0
Creatina	1.0	0.6
Sodio	144	138
Potasio	4.0	3.4
Cloro	106	106
Magnesio		1.7
Calcio	9.3	8.0
Fosforo		2.3
TP	12.6	
TPT	32.1	
INR	1.11	
Gpo. y Rh	B positivo	

BUN: nitrógeno ureico en sangre; INR: índice internacional normalizado; TP: tiempo de protrombina; TPT: tiempo parcial de tromboplastina.





## Mallory-Weiss como complicación grave de hiperemesis gravídica. Reporte de caso y revisión de la literatura

Rosa Valladares-López<sup>1\*</sup>, Dulce N. Flores-Carmona<sup>1</sup>, Tania Colín-Martínez<sup>2</sup>, Diana H. Ramírez-Velasco<sup>1</sup> y Rosa M. Contreras-Angüiano<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Servicio de Admisión Continua; <sup>2</sup>Servicio de Medicina; <sup>3</sup>Servicio de Urgencias. Interna Hospital de Especialidades Bernardo Sepúlveda, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Instituto Mexicano del Seguro Social, Ciudad de México, México

### Resumen

El síndrome de Mallory-Weiss rara vez ocurre durante el embarazo y puede provocar una hemorragia masiva, la cual puede condicionar un riesgo para la vida si no se sospecha tempranamente. Una de las complicaciones que se presenta en los pacientes con hiperemesis gravídica es el desgarro de Mallory-Weiss. Se ha descrito que ocasiona del 5 al 10% de las hemorragias de tubo digestivo. Se presenta caso de primigesta de 29 años con hiperemesis gravídica que desarrolló desgarro esofágico, choque hipovolémico por hemorragia digestiva alta que requirió tratamiento endoscópico, con evolución favorable para la madre y desfavorable para el producto, poniendo énfasis en el tratamiento y detección oportuna de complicaciones, ya que podrían salvaguardar la vida del binomio.

**Palabras clave:** Hiperemesis gravídica. Síndrome de Mallory-Weiss. Embarazo. Complicación.

### Mallory-Weiss as a serious complication of hyperemesis gravidarum. Case report and literature review

#### Abstract

Mallory-Weiss syndrome rarely occurs during pregnancy and can cause massive bleeding, which can be life-threatening if not suspected early. One of the complications that occurs in patients with hyperemesis gravidarum is the Mallory-Weiss tear. It has been described as causing 5 to 10% of gastrointestinal bleeding. We present the case of a 29-year-old primiparous woman with hyperemesis gravidarum who developed esophageal tearing, hypovolemic shock due to upper gastrointestinal bleeding that required endoscopic treatment, with favorable evolution for the mother and unfavorable for the product, emphasizing treatment and timely detection of complications since that could safeguard the life of the binomial.

**Keywords:** Hyperemesis gravidarum. Mallory-Weiss syndrome. Pregnancy. Complication.

#### \*Correspondencia:

Rosa Valladares-López  
E-mail: rossyvalop2010@gmail.com

Fecha de recepción: 30-11-2022  
Fecha de aceptación: 06-01-2023  
DOI: 10.24875/REIE.22000211

Disponible en internet: 26-04-2024  
Rev Educ Investig Emer. 2024;6(2):141-143  
www.medicinadeemergencias.com

2604-6520 / © 2023 Sociedad Mexicana de Medicina de Emergencias, AC. Publicado por Permanyer México SA de CV. Este es un artículo *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Introducción

El síndrome de Mallory-Weiss fue descrito por primera vez en 1929 por G. Kenneth Mallory y Soma Weiss. Se describe como un desgarro longitudinal de la mucosa gastroesofágica<sup>1</sup>. Es una de las principales causas de hemorragia digestiva alta aguda<sup>2</sup>. Los factores desencadenantes más comunes incluyen vómito en episodios intensos y en menor frecuencia la hiperemesis gravídica en el primer trimestre del embarazo<sup>3-5</sup>. Estudios sobre hiperemesis gravídica han informado que las manifestaciones graves y refractarias de la enfermedad han dado lugar a resultados adversos graves<sup>6,7</sup>, por lo que es una de las indicaciones de hospitalización durante el embarazo, más allá de las consecuencias maternas y fetales que puede presentar<sup>8</sup>. La mayoría de los casos se presentan en la forma leve y se autolimita con tratamiento médico conservador. No obstante, algunas pacientes con factores de riesgo suelen ameritar una endoscopia terapéutica<sup>9,10</sup>. Se presenta el caso de una primigesta de 29 años con hiperemesis gravídica que desarrolló desgarro esofágico, choque hipovolémico por hemorragia digestiva alta que requirió tratamiento endoscópico, con evolución favorable para la madre y desfavorable para el producto, poniendo énfasis en el tratamiento y detección oportuna de complicaciones.

## Presentación de caso

Mujer de 28 años, originaria y residente de la Ciudad de México, casada. Antecedente de depresión por tres años, en tratamiento. Antecedentes gineco-obstétricos fecha de la última menstruación 30 de mayo de 2021. Llevó control prenatal regular con médico particular. Antecedente previo de valoración en el Hospital de Ginecología y Obstetricia el día 6 de diciembre de 2021, valorada por hipertensión arterial sistémica, emesis gravídica, se egresó con tratamiento de metoclopramida y ácido acetilsalicílico. Acudió nuevamente al Hospital de Ginecobstetricia por hematemesis, es referida al Hospital Regional para estudio de endoscopia, ingresó con signos vitales de tensión arterial 114/99 mmHg, frecuencia cardiaca (FC) 104 lpm, frecuencia respiratoria (FR) 23 lpm, saturación de oxígeno (SaO<sub>2</sub>) 95%. Exploración física: palidez de tegumentos, irritable, orientada en tiempo y persona; con presión arterial media 101 mmHg, taquicardia y hematemesis; abdomen ocupado por útero gestante con frecuencia cardiaca fetal 110 lpm, hipomotilidad fetal, una contracción en 20 minutos, sin leucorrea; ingresó por diagnóstico de choque hipovolémico y hemorragia de tubo digestivo. En

el Hospital Regional se manejó a base de soluciones cristaloides, hemoderivados, sonda de Staken Blake-more. Posteriormente endoscopia diagnóstica que reportó desgarro esofágico superficial lineal en tercio medio, probable perforación esofágica, hiato abierto y hematoma extraluminal de la región esofagogástrica. Se envió al Hospital de Especialidades Centro Médico Nacional Siglo XXI para endoscopia terapéutica. Ingresó el 11 de diciembre de 2021 con signos vitales de tensión arterial: 100/90 mmHg, FC 145 lpm, FR 28 lpm, SaO<sub>2</sub> 98%; despierta, consciente, orientada; con palidez de tegumentos, mucosa oral con huellas de sangre fresca; campos pulmonares con murmullo vesicular, ruidos cardiacos rítmicos incrementados en frecuencia de buena intensidad, abdomen blando, depresible, peristalsis normal; con fondo uterino 14 cm, no se palpa motilidad fetal, frecuencia cardiaca fetal no audible, genitales con tacto vaginal diferido, extremidades con llenado capilar 2 segundos. Laboratorios a su ingreso al Hospital de Especialidades: glucosa 130 mg/dl, urea 66.3mg/dl, nitrógeno ureico en sangre 31 mg/dl, creatinina 1.32 mg/dl, bilirrubinas totales (BT) 0.31 mg/dl, bilirrubinas directas (BD) 0.12 mg/dl, amilasa 98 U/l (unidades/litro), sodio 135 mEq/l (miliequivalentes/litro), potasio 6 mEq/l. Biometría hemática con hemoglobina 10.9 g/dl (gramos/decilitro), hematocrito 31.1%, plaquetas 340.0 10<sup>3</sup>/μl. Gasometría venosa con pH 7.39, presión parcial de dióxido de carbono 19.70 mmHg, presión arterial de oxígeno 45 mmHg, bicarbonato 12 mmol/l, SaO<sub>2</sub> 80%, brecha aniónica 14.30 mmo/l, lactato 5.40 mmol/l. Ultrasonido obstétrico de 11 de diciembre de 2021: producto único sin actividad cardiaca fetal de 25.5 semanas de gestación por fetometría. Angiotomografía abdominal: úlceras en tercio distal del esófago, a 45 mm de la unión esofagogástrica, hiperemia de la mucosa del tercio inferior del esófago y curvatura menor, engrosamiento concéntrico de la pared de tercio medio e inferior del esófago. Embarazo intrauterino sin paso de material de contraste a circulación fetal. Se realizó endoscopia, encontrando desgarro de unión esofagogástrica de 15 mm de longitud con hemorragia en chorro, tratamiento endoscópico satisfactorio con adrenalina, terapia mecánica con 2 clips y terapia térmica con argón plasma convencional. Desgarro en tercio medio esofágico de 40 mm de longitud con hematina y hemorragia en capa terapia mecánica satisfactoria con 2 clips. Evolucionó con control de la hemorragia, sin embargo presentó óbito fetal y requirió cesárea más histerectomía en bloque.

## Discusión

El síndrome de Mallory-Weiss fue descrito por primera vez en 1929 por G. Kenneth Mallory y Soma Weiss. Se describe como un desgarro longitudinal de la mucosa de la gastroesofágica<sup>1</sup>. Es una de las causas más frecuentes de hemorragia digestiva alta aguda y se caracteriza por presentar laceraciones superficiales longitudinales de la mucosa, principalmente en la unión gastroesofágica, que puede extenderse al esófago distal y estómago proximal<sup>2,3</sup>. Esta entidad se presenta como consecuencia de un aumento brusco de la presión intraesofágo-intragástrica. Los factores desencadenantes más comunes incluyen vómito en episodios intensos, arcadas o hipo, bulimia, hernia hiatal, gastritis infecciosa o haber recibido terapia endoscópica. En raras ocasiones se reporta la hiperemesis gravídica en el primer trimestre del embarazo<sup>3-5</sup>. Estudios sobre hiperemesis gravídica han informado que las manifestaciones graves y refractarias de la enfermedad han dado lugar a resultados adversos graves<sup>6-8</sup>, por lo que es una de las indicaciones más comunes de hospitalización durante el embarazo, más allá de las consecuencias maternas y fetales que puede presentar<sup>6,7</sup>. El sangrado gastrointestinal agudo es la principal manifestación clínica y puede acompañarse de dolor epigástrico<sup>8</sup>, producido por desgarro del plexo venoso o arterial esofágico subyacente<sup>9</sup>. En la mayoría de los casos se presenta en la forma leve y se autolimita con tratamiento médico conservador (que incluye ayuno, reposo en cama, antieméticos, sedación, antiácidos, somatostatina y hemoderivados). No obstante, algunas pacientes con factores de riesgo como hematemesis, inestabilidad hemodinámica, sangrado recurrente, comorbilidades y el embarazo requieren terapia endoscópica<sup>10</sup>.

El objetivo de esta revisión es compartir con la comunidad médica en general la importancia de los reportes de casos en la literatura biomédica, con el fin de identificar tempranamente condiciones clínicas que puedan prevenir una potencial complicación grave, como fue en nuestro caso reportado, en el cual se salvaguardó la vida de la madre, pero no así la del producto y, no menos importante, se afectó la capacidad reproductiva de la paciente.

## Conclusión

La hemorragia digestiva alta secundaria a síndrome de Mallory-Weiss como complicación de hiperemesis gravídica es de rara presentación, sin embargo se

debe considerar como un diagnóstico potencial temprano para evitar complicaciones graves.

Perspectivas del paciente: no se pudieron obtener.

## Financiamiento

Los autores declaran no haber recibido financiamiento para realizar esta investigación.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

## Responsabilidades éticas

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

**Confidencialidad de los datos.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

**Uso de inteligencia artificial para generar textos.** Los autores declaran que no han utilizado ningún tipo de inteligencia artificial generativa en la redacción de este manuscrito ni para la creación de figuras, gráficos, tablas o sus correspondientes pies o leyendas.

## Bibliografía

- Délano-Alonso JJ, Herrera-Esquivel JJ, Vera-Olguín AS, Sánchez-Albarrán JM, Sebastian-Heredia M, Valenzuela-Salazar C. Síndrome de Mallory-Weiss. Revista de la Facultad de Medicina de la UNAM [Internet]. 2019;62(5). Disponible en: <http://doi.org/10.22201/fm.24484865e.2019.62.5.04>
- Rawla P, Devasahayam J. Mallory Weiss Syndrome [Internet]. Treasure island (FL): Statpearls Publishing; 2022 Jan. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK538190>
- Kim JW, Shim CS, Lee TY, Cheon YK. Mallory-Weiss tear during esophagogastroduodenoscopy. Case Rep Gastroenterol. 2015;9(1):62-7.
- Chopra I, Pandya ST, Kumar MK, Tarakeswari S, Hemamalini, Manokanth M, et al. Mallory-Weiss Syndrome complicating pregnancy – A rare near miss. J Obstet Anaesth Crit Care. 2019;9:40-5.
- Akin M, Alkan E, Tuna Y, Yalcinkaya T, Yildirim B. Comparison of heater probe coagulation and argon plasma coagulation in the management of Mallory-Weiss tears and high-risk ulcer bleeding. Arab J Gastroenterol. 2017;18(1):35-8.
- Boelig RC, Barton SJ, Saccone G, Kelly AJ, Edwards SJ, Berghella V. Interventions for treating hyperemesis gravidarum: a Cochrane systematic review and meta-analysis. J Matern Fetal Neonatal Med. 2018;31(18):2492-505.
- Leclaire S, Antonietti M, Iwanicki-Caron I, Duclos A, Ramirez S, Ben-Soussan E, et al. Endoscopic band ligation could decrease recurrent bleeding in Mallory-Weiss syndrome as compared to haemostasis by hemoclips plus epinephrine. Aliment Pharmacol Ther. 2009;30(4):399-405.
- London V, Grube S, Sherer DM, Abulafia O. Hyperemesis gravidarum: A review of recent literature. Pharmacology. 2017;100(3-4):161-71.
- Friedel D, Stavropoulos S, Iqbal S, Cappell MS. Gastrointestinal endoscopy in the pregnant woman. World J Gastrointest Endosc. 2014;6(5):156-67.
- Diago CD, Garcia VR, Arguelles ST. Síndrome de Mallory Weiss en una embarazada. Revista Cubana de Obstetricia y Ginecología. 2010;36(2).