

# Revista Mexicana de Anestesiología

COLEGIO MEXICANO DE ANESTESIOLOGÍA, A. C. (ANTES SOCIEDAD MEXICANA DE ANESTESIOLOGÍA)

## EDITORIAL

Maximizando la seguridad y el bienestar del paciente:  
la importancia de la autoevaluación preanestésica

*Dra. Itzel Stephanie Barba-Pérez, Dr. Raúl Carrillo-Esper,  
Dr. Jorge M Antolínez-Motta*

## INVESTIGACIONES ORIGINALES

Evaluación de la efectividad de morfina intratecal en analgesia  
postoperatoria en pacientes histerectomizadas

*Dr. Uriel Ángel Morelo-Lora, Dr. Guillermo Armas-Pedrosa,  
Dr. Carlos de la Paz-Estrada, Dra. Sarah Pías-Solís*

Correlación entre gasto urinario y fluidoterapia: guiada por  
metas vs. convencional en cirugía abdominal

*Dr. Diego Escarramán-Martínez, Dr. Gustavo Corona-Potrero,  
Dr. Manuel Alberto Guerrero-Gutiérrez, Dr. Gerardo Alberto Solís-Pérez,  
Dr. Jorge Mario Antolínez-Motta, Dr. Arturo Vázquez-Peralta*

Premedicación con dexmedetomidina intranasal como  
analgesia postoperatoria en pacientes sometidas a  
histerectomía abdominal

*Dra. Diana Patricia González-Piñón, Dr. Fernando Pedregón-Flores*

Recurrencia a 5 años de tumor maligno de ovario en cirugía  
citorreductora y anestesia multimodal vs anestesia general  
balanceada

*Dra. Tracy Patricia Terán-Silva, Dra. Patricia Jiménez-Ríos,  
Dra. Verónica Olvera-Sumaño*

## ARTÍCULOS DE REVISIÓN

Avances en la detección temprana del síndrome de apnea  
obstruktiva del sueño: aplicación integrativa de tecnologías  
de inteligencia artificial

*Dr. Fernando Ramos-Zaga*

El papel de los anestésicos en el daño hepático

*Dra. Ana Paula Madariaga-Traconis, Dra. Mirna Daniela Gamez-Castro,  
Dra. Varenka Julieta Barbero-Becerra*

¿Parasimpácolisis o parasimpaticomodulación?

Introducción de un nuevo término terapéutico

*Dr. Baruvi Gaytán-Fernández*

## CASOS CLÍNICOS

Bloqueo de escalpe guiado por ultrasonido en neurocirugía

*Dr. Edgar Alejandro Hernández-Gómez,  
Dra. Paulina Michelle García-Vargas*

Bloqueo del plexo braquial bilateral ecoguiado, abordaje  
supraclavicular e infraclavicular en cirugía de miembro  
superior más seguimiento ecoguiado de dinámica  
diafragmática. Un reporte de caso

*Dr. Cristian Misaél Sánchez-Ramírez,  
Dra. Cinthya Isabel Luna-Medina, Dr. Natael Olvera-González,  
Dr. Noé Blanco-de la Rosa*

Estenosis traqueal postintubación en paciente  
con infección por COVID-19 asintomática

*Dr. Jacob García-Regalado, Dra. Koritza Aguirre-Rolón,  
Dra. Ivonne Contreras-Serna*

Novedosa técnica de mantenimiento de la ventilación-  
oxigenación e intubación a través del catéter DuCanto.  
Reporte de dos casos y descripción de la técnica

*Dr. Adrián Vázquez-Lesso*

## CARTA AL EDITOR

Manejo prehospitalario exitoso de la vía aérea en un  
paciente con estenosis traqueal severa utilizando  
un dispositivo supraglótico

*Dr. Daniel Perez-Ajami, Dra. Elisa Viscasillas-Navarro,  
Dr. Hugo Arrando-Barbera, Dra. Elena Diaz-Such,  
Dr. Andres Ruiz-de Assin, Dra. Rasha Perez-Ajami*

## IN MEMORIAM

Nuestros recuerdos

*Dra. Petra Isidora Vásquez-Márquez*

ABRIL - JUNIO

VOLUMEN 48, NÚMERO 2, 2025



Indizada y compilada en: Google Académico.

Versión completa en Medigraphic, Literatura Biomédica: [www.medigraphic.org.mx](http://www.medigraphic.org.mx)



Revistacma



@RevMexAnestesia



@revmexanestesia

## **Bibliotecas e Índices** en los que ha sido registrada e indizada

### **Medigraphic, Literatura biomédica**

<http://www.medigraphic.org.mx>

### **Sistema de Clasificación de Revistas Mexicanas de Ciencia y Tecnología del CONACYT**

<http://conacyt.gob.mx/index.php/comunicacion/sistema-de-clasificacion-de-revistas-mexicanas-de-ciencia-y-tecnologia>

### **Biblioteca de la Universidad de Regensburg, Alemania**

<https://ezb.uni-regensburg.de>

### **Biblat (Bibliografía Latinoamericana en revistas de investigación científica y social) UNAM**

<https://biblat.unam.mx/es/revista/revista-mexicana-de-anestesiologia>

### **LATINDEX. Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal**

<https://www.latindex.org/>

### **Biblioteca Virtual en Salud (BVS, Brasil)**

<http://portal.revistas.bvs.br>

### **CROSSREF**

[https://search.crossref.org/?q=0185-1012&sort=year&from\\_ui=yes](https://search.crossref.org/?q=0185-1012&sort=year&from_ui=yes)

### **Biblioteca del Instituto de Biotecnología UNAM**

<http://www.biblioteca.ibt.unam.mx/revistas.php>

### **Biblioteca de la Universidad de Ciencias Aplicadas y Artes, Hochschule Hannover (HSH), Alemania**

<https://www.hs-hannover.de/ueber-uns/organisation/bibliothek/literatursuche/elektronische-zeitschriften/?libconnect%5Bsubject%5D=23>

### **Max Planck Institute for Comparative Public Law and International Law**

<https://ezb.ur.de/ezeit/index.phtml?bibid=MPIV&colors=7&lang=en>

### **PERIODICA (Índice de Revistas Latinoamericanas en Ciencias) UNAM**

<https://periodica.dgb.unam.mx>

### **Google Académico**

<https://scholar.google.es>

### **Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung, Berlin WZB**

<https://www.wzb.eu/de/literatur-daten/bereiche/bibliothek>

### **Biblioteca del Instituto de Investigaciones Biomédicas, UNAM**

<http://www.revbiomedicas.unam.mx/>

### **Virtuelle Bibliothek Universität des Saarlandes, German**

<https://ezb.ur.de/ezeit/search.phtml?bibid=SULB&colors=7&lang=de>

### **Fundación Ginebrina para la Formación y la Investigación Médica, Suiza**

[https://www.gfmer.ch/Medical\\_journals/Revistas\\_medicas\\_acceso\\_libre.htm](https://www.gfmer.ch/Medical_journals/Revistas_medicas_acceso_libre.htm)

### **Library of the Carinthia University of Applied Sciences (Austria)**

<https://ezb.ur.de/ezeit/fl.phtml?bibid=FHTK&colors=7&lang=en>

### **Biblioteca electrónica de la Universidad de Heidelberg, Alemania**

<https://ezb.ur.de/ezeit/search.phtml?bibid=UBHE&colors=3&lang=de>

### **Universitat de Barcelona. MIAR (Matriz de Información para el Análisis de Revistas)**

<https://miar.ub.edu/issn/0484-7903>

### **Biblioteca de la Universidad de Bielefeld, Alemania**

<https://ub-bielefeld.digibib.net/eres>

### **University of Washington Libraries**

<http://www.lib.washington.edu/types/ejournals/>

### **Research Institute of Molecular Pathology (IMP)/ Institute of Molecular Biotechnology (IMBA) Electronic Journals Library, Viena, Austria**

<https://ezb.uni-regensburg.de/ezeit/index.phtml?bibid=IMP&colors=7&lang=en>

### **Scilit (scientific literature) base de datos de trabajos académicos**

[https://www.scilit.net/wcg/container\\_group/103978](https://www.scilit.net/wcg/container_group/103978)

## Cuerpo Editorial

### Editor Fundador

Dr. Benjamín Bandera<sup>†</sup>

### Director Honorario Vitalicio

Dr. Vicente García Olivera<sup>†</sup>

### Director Médico Editorial

Acad. Dr. Raúl Carrillo Esper

### Co-Editores

M.C. Dr. Antonio Castellanos Olivares<sup>†</sup>  
Dr. Jorge Arturo Nava López

### Consejo Editorial

Dra. Estela Melman Szteyn<sup>†</sup>  
Dr. Ramón De Lille Fuentes  
Dr. Roberto Lozano Noriega  
Dr. Pastor Luna Ortiz<sup>†</sup>  
Dra. Elvira Galindo Miranda  
Dr. Ricardo Plancarte Sánchez  
Dr. F. Javier Molina Méndez  
Dr. Luis Igartúa García  
Dr. Jorge G. Silva Hernández  
Dr. Uría Guevara López  
Dra. Diana Moyao García  
Dr. Guillermo Castorena Arellano  
Dr. Sergio Ayala Sandoval<sup>†</sup>  
Dr. Carlos Moreno Alatorre<sup>†</sup>  
Dr. Jaime Rivera Flores  
Dr. Heberto Muñoz Cuevas  
Dr. J. Antonio Castelazo Arredondo  
Dr. Arturo Silva Jiménez  
Dr. Antonio Castellanos Olivares<sup>†</sup>  
Dr. Jaime Vázquez Torres  
Dra. Gloria Álvarez Bobadilla  
Dr. Jorge Arturo Nava López

### Árbitros Externos Nacionales

Dr. Manuel A. Díaz de León Ponce  
(Academia Nacional de Medicina de México)  
Dr. Gilberto Vázquez de Anda  
(Academia de Ciencias)  
Acad. Dr. Uría Guevara López  
(Academia Nacional de Medicina de México)

### Árbitros Externos Internacionales

Jeanna Blitz, M.D. (USA)  
Dra. Ana Laura Schwartzmann Bruno (Uruguay)  
Idoris Cordero Escobar, M.D. (Cuba)  
Dra. Carolina Haylock Loo (Honduras)  
Dr. Miguel Bautista Miceli (Argentina)  
Dr. Carlos de la Paz Estrada (Cuba)

### Revisores

Dr. Francisco J. López Muñoz  
(CINVESTAV, IPN)

Dr. Orlando Tamariz Cruz  
(Instituto Nacional de Ciencias Médicas  
y Nutrición «Salvador Zubirán»)

Dr. Gabriel Mancera Elías  
(Instituto Nacional de Pediatría)

Dra. Hortensia Ayón Villanueva  
(Cuidados paliativos)

Dr. Manuel Méndez Beltrán  
(Fundación Clínica Médica Sur)

Dr. Alfredo Covarrubias Gómez  
(Instituto Nacional de Ciencias Médicas  
y Nutrición «Salvador Zubirán»)

Dr. J. Emilio Mille Loera  
(Instituto Nacional de Cancerología)

Dr. José de Jesús Jaramillo Magaña  
(Instituto Nacional de  
Neurología y Neurocirugía)

Dr. Heberto Muñoz Cuevas  
(Expresidente. Colegio Mexicano  
de Anestesiología, A.C.)

Dr. Arturo Silva Jiménez  
(Expresidente. Colegio Mexicano  
de Anestesiología, A.C.)

Dr. Juan Carlos Ramírez Mora  
(Centro Médico Nacional «20 de Noviembre»)

Dr. Andrés de la Rosa Mendoza  
(Presidente, Colegio Mexicano de Anestesiología, A.C.)

Dr. J. Antonio Castelazo Arredondo  
(Hospital Juárez de México)

Dr. Jorge A. Guajardo Rosas  
(Instituto Nacional de Cancerología)

Dr. Gabriel E. Mejía Terrazas  
(Instituto Nacional de Rehabilitación LGII)

Dr. Jorge García Andreu  
(Hospital Ángeles Querétaro)

Dra. Ma. Elena Rendón Arroyo  
(Centro Médico Nacional Siglo XXI)

Dra. Salomé Alejandra Oriol López  
(Hospital Juárez de México)

Acad. Dr. Eduardo H. Ramírez Segura  
(Academia Mexicana de Cirugía)

Dr. Sergio Tenopala Villegas  
(Centro Médico Nacional «20 de Noviembre»)

Dra. Clara Elena Hernández Bernal  
(Hospital Juárez de México)

Dr. José Manuel Portela Ortiz  
(Hospital Ángeles Pedregal)

Dr. José Alfonso Ramírez Guerrero  
(Fundación Clínica Médica Sur)

Dra. Cecilia U. Mendoza Popoca  
(Centro Médico ABC)

Dr. Mario Suárez Morales  
(Centro Médico ABC)

Dr. Jorge Arturo Nava López  
(Hospital San José, Celaya, Gto.)

Dr. Miguel Ángel García Lara  
(Instituto Nacional de Rehabilitación LGII)

Dra. Janeth Rojas Peñaloza  
(Hospital de Especialidades, CMN Siglo XXI)

Dr. Jesús Miguel Zapien Madrigal  
(UMAE Hospital de Ginecología y Obstetricia  
«Luis Castelazo Ayala», IMSS)

Dr. Jaime Vázquez Torres  
(Expresidente, Colegio Mexicano  
de Anestesiología, A.C.)

Dra. Ana Lilia Garduño López  
(Instituto Nacional de Ciencias Médicas  
y Nutrición «Salvador Zubirán»)

Dra. María Areli Osorio Santiago  
(Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía)

Dr. Orlando Carrillo Torres  
(Hospital General de México)

Dra. Elsa Carolina Laredo Sánchez  
(Instituto Nacional de Rehabilitación LGII)

Acad. Dr. Rolando Neri Vela  
(Academia Nacional de Medicina de México)

Dr. Adrián Vázquez Lesso  
(Sociedad Científica Internacional  
EMIVA, SCI-EMIVA)

Dra. Janaí Santiago López  
(Hospital de Cardiología, CMN Siglo XXI)

Dr. Enrique Monares Zepeda  
(Hospital General de México)

Dr. Luis Felipe Cuellar Guzmán  
(Instituto Nacional de Cancerología)

Dr. Rafael Paulino Leal Villalpando  
(Instituto Nacional de Ciencias Médicas  
y Nutrición «Salvador Zubirán»)

Dr. Víctor Manuel Acosta Nava  
(Instituto Nacional de Ciencias Médicas  
y Nutrición «Salvador Zubirán»)

Dr. Carlos Gutiérrez Cirlos Madrid  
(Instituto Nacional de Ciencias Médicas  
y Nutrición «Salvador Zubirán»)

Dra. Petra Isidora Vásquez Márquez  
(Hospital de Especialidades, CMN Siglo XXI)

## Consejo Directivo 2023-2025

### Presidente

Dr. Andrés de la Rosa Mendoza

### Vicepresidente

Dra. Laura Silva Blas

### Primer Secretario Propietario

Dra. Rosalina Martínez Arellano

### Primer Secretario Suplente

Dra. Rosa Alicia Cortés Delgado

### Tesorero Propietario

Dra. Ana Lilia Garduño López

### Tesorero Suplente

Dr. José Emilio Mille Loera

### CONSEJO CONSULTIVO

Dra. Gloria María Álvarez Bobadilla

Dr. Jaime Vázquez Torres

Dr. Antonio Castellanos Olivares

Dr. Juan Heberto Muñoz Cuevas

### Coordinador Consejo Consultivo

Dr. Jorge Arturo Nava López

### CONCILIO DE CAPÍTULO

### Segundo Secretario Propietario

Dr. Arnulfo Calixto Flores

### Segundo Secretario Suplente

Dra. Ofelia Ham Mancilla

### COMITÉS REGULADORES

#### Comité de Membresías

Dr. Carlos Villegas Castruita

Dra. Erika León Álvarez

#### Comité de Finanzas

Dr. Andrés de la Rosa Mendoza

Dr. Antonio Castellanos Olivares†

Dra. Ana Lilia Garduño López

Dr. José Emilio Mille Loera

Dra. Rosalina Martínez Arellano

#### Comité Científico

Dr. Pastor de Jesús Luna Ortiz†

Acad. Dr. Raúl Carrillo Esper

Acad. Dr. Eduardo Homero Ramírez Segura

Dra. Ana Lilia Garduño López

Dr. Juan Heberto Muñoz Cuevas

Dr. Jorge Romero Borja

Dr. José Manuel Portela Ortiz

Dr. José Emilio Mille Loera

Dra. Margarita Eugenia Araujo Navarrete

Dr. Ramón Tomás Martínez Segura

Dr. Gabriel Mancera Elías

Dr. José de Jesús Jaramillo Magaña

Dra. Delia Borunda Nava

Dr. Orlando Carrillo Torres

Dr. Rafael Paulino Leal Villalpando

### Comité de Investigación

Dr. Orlando Carrillo Torres

Dr. Juan Francisco López Burgos

Dra. Mirna Magali Delgado Carlo

Dra. Yolanda Baeza Arias

### Comité de Reglamentos

Dra. Diana Moyao García

Dr. Jorge Gerardo Silva Hernández

Dr. Arturo Silva Jiménez

### Comité de Educación Médica Continua

Dra. Arely Seir Torres Maldonado

Dr. José Gamaliel Velazco González

Dr. Arnulfo Calixto Flores

Dra. Araceli Gutiérrez García

### Comité de Información Pública

Dra. Leslie Janet Mejía Gómez

Dra. Alma Dolores Arenas Venegas

### Comité de Honor y Justicia

Dr. José Manuel Portela Ortiz

Dr. Mario Suárez Morales

Dra. Cecilia Úrsula Mendoza Popoca

### Comité Editorial

Dr. Antonio Castellanos Olivares

Acad. Dr. Raúl Carrillo Esper

### COMITÉS ESPECIALES

#### Comité de Ética

Dra. Margarita Eugenia Araujo Navarrete

Dra. Rosa Alicia Cortés Delgado

#### Comité de Honorarios

Dr. José Jesús Alarcón Rodríguez

Dr. Adolfo García Barrios

#### Comité Dictaminador

Dr. Juan José Mario Zaragoza Saavedra

Dr. Héctor Armando Martínez Rodríguez

Dr. David Ángel Pablo García Arreola

Dr. Juan Manuel Rodríguez Zepeda

#### Comité de Servicio Social

Dr. Jesús Miguel Zapién Madrigal

Dra. Ofelia Ham Mancilla

Dra. Rocío Areli Rojas Jaime

**Revista Mexicana de Anestesiología**, Vol. 48, No. 2, abril - junio 2025. Es una publicación trimestral editada por el Colegio Mexicano de Anestesiología, A.C., Providencia 835, Col. del Valle Centro, alcaldía Benito Juárez, C.P. 03100, Ciudad de México, México. Tel. 55-8589-8532. [www.medigraphic.com/rma](http://www.medigraphic.com/rma), [graphimedic@medigraphic.com](mailto:graphimedic@medigraphic.com). Editor responsable. Dr. Raúl Carrillo Esper. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo N° 04-2004-043011242800-102, e-ISSN (en trámite), ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Diseño y formación por Graphimedic S.A. de C.V., calle Coquimbo 936, colonia Lindavista Norte, alcaldía Gustavo A. Madero, C.P. 07300, Ciudad de México, México. teléfonos 55-8589-8527 al 31 Responsable de la última actualización de este número Departamento de Internet, Graphimedic, S.A. de C.V., Ing. Luis Rosales Jiménez. Fecha de última modificación, el 10 de febrero de 2025.

Los manuscritos para publicación, correspondencia relativa al material editorial y cartas al editor deberán enviarse a sus oficinas administrativas. Todos los artículos son aceptados para su publicación, siempre y cuando sean contribuciones exclusivas para la Revista, se trate de material inédito y no esté contemplada su publicación en otra revista nacional o internacional. Todos los artículos recibidos son propiedad exclusiva del Colegio Mexicano de Anestesiología, A.C., (© 2001, Colegio Mexicano de Anestesiología, A.C.). Las afirmaciones y opiniones expresadas en la Revista reflejan el enfoque del(los) autor(es) y no representan el punto de vista del Colegio Mexicano de Anestesiología, a menos que se afirme lo contrario. Para detalles y recomendaciones concernientes a la preparación de los manuscritos deberán seguirse las normas editoriales, que aparecen en cada número de la Revista. La publicación de anuncios o comerciales de la Industria Farmacéutica en la Revista Mexicana de Anestesiología, no significa compromiso del Colegio para con los productos o servicios descritos en el anuncio o cualquier representación hecha por el anunciante con respecto a su producto o servicio. Queda prohibida su reproducción total o parcial por cualquier medio conocido o por conocer, sin la autorización por escrito del titular de los Derechos de Autor.



## EDITORIAL

- Maximizando la seguridad y el bienestar del paciente: la importancia de la autoevaluación preanestésica 73  
Dra. Itzel Stephanie Barba-Pérez, Dr. Raúl Carrillo-Esper, Dr. Jorge M Antolinez-Motta

## INVESTIGACIONES ORIGINALES

- Evaluación de la efectividad de morfina intratecal en analgesia postoperatoria en pacientes hysterectomizadas 76  
Dr. Uriel Ángel Morelo-Lora, Dr. Guillermo Armas-Pedrosa, Dr. Carlos de la Paz-Estrada, Dra. Sarah Pías-Solís
- Correlación entre gasto urinario y fluidoterapia: guiada por metas vs. convencional en cirugía abdominal 80  
Dr. Diego Escaramán-Martínez, Dr. Gustavo Corona-Potrero, Dr. Manuel Alberto Guerrero-Gutiérrez,  
Dr. Gerardo Alberto Solís-Pérez, Dr. Jorge Mario Antolinez-Motta, Dr. Arturo Vázquez-Peralta
- Premedicación con dexmedetomidina intranasal como analgesia postoperatoria en pacientes sometidas a hysterectomía abdominal 85  
Dra. Diana Patricia González-Piñón, Dr. Fernando Pedregón-Flores
- Recurrencia a 5 años de tumor maligno de ovario en cirugía citorreductora y anestesia multimodal vs anestesia general balanceada 90  
Dra. Tracy Patricia Terán-Silva, Dra. Patricia Jiménez-Ríos, Dra. Verónica Olvera-Sumano

## ARTÍCULOS DE REVISIÓN

- Avances en la detección temprana del síndrome de apnea obstructiva del sueño: aplicación integrativa de tecnologías de inteligencia artificial 94  
Dr. Fernando Ramos-Zaga
- El papel de los anestésicos en el daño hepático 98  
Dra. Ana Paula Madariaga-Traconis, Dra. Mirna Daniela Gamez-Castro, Dra. Varenka Julieta Barbero-Becerra
- ¿Parasimpaticolisis o parasimpaticomodulación? Introducción de un nuevo término terapéutico 103  
Dr. Baruvi Gaytán-Fernández

## CASOS CLÍNICOS

- Bloqueo de escalpe guiado por ultrasonido en neurocirugía 107  
Dr. Edgar Alejandro Hernández-Gómez, Dra. Paulina Michelle García-Vargas
- Bloqueo del plexo braquial bilateral ecoguiado, abordaje supraclavicular e infraclavicular en cirugía de miembro superior más seguimiento ecoguiado de dinámica diafragmática. Un reporte de caso 111  
Dr. Cristian Misaél Sánchez-Ramírez, Dra. Cinthya Isabel Luna-Medina,  
Dr. Natael Olvera-González, Dr. Noé Blanco-de la Rosa
- Estenosis traqueal postintubación en paciente con infección por COVID-19 asintomática 115  
Dr. Jacob García-Regalado, Dra. Koritza Aguirre-Rolón,  
Dra. Ivonne Contreras-Serna
- Novedosa técnica de mantenimiento de la ventilación-oxigenación e intubación a través del catéter DuCanto. Reporte de dos casos y descripción de la técnica 120  
Dr. Adrián Vázquez-Lesso

## CARTA AL EDITOR

- Manejo prehospitalario exitoso de la vía aérea en un paciente con estenosis traqueal severa utilizando un dispositivo supraglótico 126  
Dr. Daniel Perez-Ajami, Dra. Elisa Viscasillas-Navarro, Dr. Hugo Arrando-Barbera,  
Dra. Elena Diaz-Such, Dr. Andres Ruiz-de Assin, Dra. Rasha Perez-Ajami

## IN MEMORIAM

- Nuestros recuerdos 129  
Dra. Petra Isidora Vásquez-Márquez



## EDITORIAL

- Maximizing patient safety and well-being: the importance of pre-anesthetic self-assessment 73  
Itzel Stephanie Barba-Pérez, M.D., Raúl Carrillo-Esper, M.D., Jorge M Antolinez-Motta, M.D.

## ORIGINAL RESEARCH

- Evaluation of the effectiveness of intrathecal morphine in postoperative analgesia in hysterectomized patients 76  
Uriel Ángel Morelo-Lora, M.D., Guillermo Armas-Pedrosa, M.D., Carlos de la Paz-Estrada, M.D., Sarah Pías-Solís M.D.
- Correlation between urine output and fluid therapy: goal-guided vs. conventional in abdominal surgery 80  
Diego Escarramán-Martínez, M.D., Gustavo Corona-Potrero, M.D., Manuel Alberto Guerrero-Gutiérrez, M.D., Gerardo Alberto Solís-Pérez, M.D., Jorge Mario Antolinez-Motta, M.D., Arturo Vázquez-Peralta, M.D.
- Premedication with intranasal dexmedetomidine as postoperative analgesia in patients undergoing abdominal hysterectomy 85  
Diana Patricia González-Piñón, M.D., Fernando Pedregón-Flores, M.D.
- 5-year-old recurrence of a malignant ovarian tumor in cytoreductive surgery and multimodal anesthesia vs balanced general anesthesia 90  
Tracy Patricia Terán-Silva, M.D., Patricia Jiménez-Ríos, M.D., Verónica Olvera-Sumano, M.D.

## REVIEW

- Enhancing early detection of obstructive sleep apnea syndrome: integrative application of artificial intelligence technologies 94  
Fernando Ramos-Zaga, M.D.
- The role of anesthetics in liver damage 98  
Ana Paula Madariaga-Traconis, M.D., Mirna Daniela Gamez-Castro, M.D., Varenka Julieta Barbero-Becerra, M.D.
- Parasympatholysis or parasympathomodulation? Introduction of a new therapeutic term 103  
Baruvi Gaytán-Fernández, M.D.

## CLINICAL CASES

- Ultrasound-guided scalp block in neurosurgery 107  
Edgar Alejandro Hernández-Gómez, M.D., Paulina Michelle García-Vargas, M.D.
- Ultrasound-guided bilateral brachial plexus block, supraclavicular and infraclavicular approach in upper limb surgery plus ultrasound-guided monitoring of diaphragmatic dynamics. A case report 111  
Cristian Misaél Sánchez-Ramírez, M.D., Cinthya Isabel Luna-Medina, M.D., Natael Olvera-González, M.D., Noé Blanco-de la Rosa, M.D.
- Post-intubation tracheal stenosis in patient with asymptomatic COVID-19 115  
Jacob García-Regalado, M.D., Koritza Aguirre-Rolón, M.D., Ivonne Contreras-Serna, M.D.
- A novel technique for maintaining ventilation-oxygenation and intubation through the DuCanto catheter. Report of two cases and description of the technique 120  
Adrián Vázquez-Lesso, M.D.

## LETTER TO THE EDITOR

- Successful prehospital airway management in a patient with severe tracheal stenosis using a supraglottic device 126  
Daniel Perez-Ajami, M.D., Elisa Viscasillas-Navarro, M.D., Hugo Arrando-Barbera, M.D., Elena Diaz-Such, M.D., Andres Ruiz-de Assin, M.D., Rasha Perez-Ajami, M.D.

## IN MEMORIAM

- Our memories 129  
Petra Isidora Vásquez-Márquez, M.D.



## Maximizando la seguridad y el bienestar del paciente: la importancia de la autoevaluación preanestésica

*Maximizing patient safety and well-being: the importance of pre-anesthetic self-assessment*

Dra. Itzel Stephanie Barba-Pérez,<sup>\*,‡</sup>

Dr. Raúl Carrillo-Esper,<sup>§</sup> Dr. Jorge M Antolinez-Motta<sup>\*,¶</sup>

**Citar como:** Barba-Pérez IS, Carrillo-Esper R, Antolinez-Motta JM. Maximizando la seguridad y el bienestar del paciente: la importancia de la autoevaluación preanestésica. Rev Mex Anestesiología. 2025; 48 (2): 73-75. <https://dx.doi.org/10.35366/119197>

La anestesiología contemporánea no sólo se concentra en la administración segura de la técnica anestésica, sino también en la evaluación minuciosa de los pacientes antes de cualquier procedimiento quirúrgico. La autoevaluación preanestésica constituye una parte fundamental de este proceso, capacitando a los pacientes para que participen activamente en su atención médica y asistiendo a los equipos quirúrgicos en la toma de decisiones fundamentadas y tomadas en conjunto con quien debe ser el centro de la atención perioperatoria: el paciente.

Para comprender la magnitud de este problema, es crucial reconocer a la cirugía como la intervención médica estrechamente ligada con el aumento en la esperanza de vida. En el año 2012, se llevaron a cabo aproximadamente 313 millones de procedimientos quirúrgicos a nivel mundial, lo que representa un aumento de 33.6% en comparación con los ocho años anteriores<sup>(1)</sup>. Dentro de este panorama de intervenciones, la cirugía electiva juega un papel significativo. En un estudio que abarcó una amplia cohorte internacional, con la participación de 474 hospitales distribuidos en 27 países, se recopiló información sobre procedimientos electivos y sus resultados durante un período de siete días. Los resultados revelaron una tasa de complicaciones del 16.8% y una mortalidad asociada del 0.5%<sup>(2)</sup>. Por otra parte, un estudio similar llevado a cabo en Europa, que incluyó 498 centros de 28 países, encontró

una tasa de mortalidad asociada del 4%<sup>(3)</sup>. Estas cifras subrayan la importancia de comprender tanto los riesgos como los desafíos que enfrentan los pacientes sometidos a cirugías electivas.

La evaluación preanestésica exhaustiva de los pacientes antes de cualquier procedimiento quirúrgico tiene como objetivo identificar posibles riesgos, mitigarlos y optimizarlos, así mismo, diseñar rutas de atención postoperatoria inmediata, lo que ha demostrado tener un impacto positivo en morbilidad y mortalidad a 30 días<sup>(4)</sup>. Sin embargo, este proceso puede resultar altamente exigente tanto para los sistemas de salud como para los pacientes. Normalmente se lleva a cabo de forma presencial, lo que consume tiempo y recursos, y puede generar un impacto negativo tanto en el personal médico como en el paciente. Uno de los avances más significativos en este proceso ha sido la introducción de la autoevaluación preanestésica, la cual permite la participación activa de los pacientes en su atención médica. Esto ha llevado a una reducción en el tiempo de consulta<sup>(5)</sup> y ha facilitado que pacientes y médicos trabajen en conjunto para integrar las preferencias del paciente con la experiencia del equipo médico-quirúrgico, lo que aumenta la satisfacción del paciente y sus cuidadores principales, y a su vez disminuye la tasa en las demandas en los servicios de salud.

Este editorial explora la importancia de la autoevaluación preanestésica y cómo puede

\* Hospital General «Dr. Manuel Gea González», Subdirección de Anestesia y Terapia Intensiva, Clínica de Alto Riesgo Perioperatorio. México.  
‡ ORCID: 0009-0007-9088-2930  
§ Presidente, Academia Nacional de Medicina de México.  
¶ ORCID: 0000-0002-3588-9781

### Correspondencia:

**Dr. Jorge M**

**Antolinez-Motta**

Hospital General «Dr. Manuel Gea González», Subdirección de Anestesia y Terapias, Clínica de Alto Riesgo Perioperatorio. Calzada de Tlalpan Núm. 4800, Col. Belisario Domínguez Sección XVI, 14080, Alc. Tlalpan, CDMX.  
E-mail: [drjorgeantolnez@me.com](mailto:drjorgeantolnez@me.com)



contribuir a mejorar la seguridad y el bienestar del paciente durante el período perioperatorio.

## AUTOEVALUACIÓN PREANESTÉSICA

La autoevaluación preanestésica no es simplemente un trámite administrativo, sino un proceso colaborativo entre el paciente y su equipo médico. Desde el momento en que se presenta el cuestionario preanestésico, comienza un proceso de exploración en el que el paciente revisa su historial médico, identifica alergias, enumera medicamentos y discute hábitos de vida con un propósito claro: garantizar una preparación completa y segura para el procedimiento quirúrgico. En otras disciplinas, el uso de cuestionarios electrónicos ha demostrado recopilar datos confiables, ser bien aceptado por los pacientes y reducir errores en la atención médica<sup>(6)</sup>. Durante la pandemia de COVID-19 nos vimos obligados a buscar alternativas a las entrevistas presenciales y comenzamos a explorar el uso de la telemedicina para estos fines (entrevistas por teleconferencia o vía telefónica)<sup>(7)</sup> con resultados positivos.

A lo largo de este proceso, se han desarrollado diferentes cuestionarios con el objetivo de recopilar información relevante para identificar posibles riesgos durante el período perioperatorio. Sin embargo, hasta ahora, los resultados no han alcanzado el nivel necesario para reemplazar por completo las entrevistas presenciales. Por ejemplo, en 2017, Goodhart informó sobre la creación y validación de un cuestionario electrónico de evaluación preoperatoria (ePAQ-PO), el cual demostró mejorar la comunicación con el equipo en un 77%. Además, 99% de los pacientes consideraron que era fácil de completar y 98% lo utilizarían nuevamente<sup>(6)</sup>. Andrzejowski y su equipo en 2018 utilizaron el ePAQ-PO para evaluar su impacto en los tiempos de consulta y la satisfacción de los pacientes de bajo riesgo, encontrando que la duración de la consulta era menor al utilizar el cuestionario, sin afectar la satisfacción del paciente<sup>(8)</sup>. Lew, en 2020, describió el diseño y validación de una herramienta electrónica de autoevaluación preanestésica, obteniendo una aceptación significativa por parte de los pacientes, así como una validez del 81.1% en el cuestionario escrito y del 83.8% en su formato digital. Además, Van den Blink en el 2022 evaluó la posibilidad de que una herramienta de cribado electrónica pudiera identificar a los pacientes que necesitan una evaluación preoperatoria<sup>(7)</sup>. Aunque la herramienta tuvo una alta sensibilidad para identificar qué pacientes necesitan una evaluación preoperatoria (97.5%), la especificidad y el coeficiente de concordancia fueron bajos (30.9% y  $\kappa$  0.04, respectivamente), al igual que el valor predictivo positivo (7.81%).

Los cuestionarios digitales son esenciales para impulsar la restauración y programación quirúrgica electiva al liberar tiempo clínico y mejorar la gestión clínica. Un sistema ePAQ-PO respalda una evaluación preoperatoria de alta calidad y proporciona acceso remoto al historial del paciente para el

equipo multidisciplinario<sup>(6,8)</sup>. Este sistema debe ofrecer a cirujanos, anestesiólogos y equipos multidisciplinarios una visión precisa del riesgo de cada paciente para apoyar el plan de atención o tratamiento preoperatorio. Cuando se utilizan cuestionarios de selección, el equipo de médicos con experiencia en evaluación preoperatoria, debe validar la información proporcionada por el paciente.

Este cuestionario de selección será la base del triage clínico, determinando qué pacientes son aptos para consultas remotas o telemedicina.

Actualmente, las guías internacionales<sup>(9)</sup> respaldan el uso rutinario de la evaluación preoperatoria anestésica, un proceso que a menudo se apoya en formularios y cuestionarios no validados. Los cuestionarios electrónicos representan un enfoque novedoso para apoyar la autoevaluación preanestésica, permitiendo que se procesen datos basados en el paciente, lo que tiene el potencial de mejorar la eficiencia, confiabilidad y calidad de la atención perioperatoria subsiguiente. Al incluir esta tecnología a los cuestionarios, durante la evaluación inicial, se pueden identificar a pacientes de alto riesgo perioperatorio y se beneficiarían de una evaluación más integral en una clínica especializada en alto riesgo, para ayudar a informar la toma de decisiones compartida y la optimización, incluso antes de que se decida el tratamiento quirúrgico. Se necesitan más estudios para comprender mejor la confiabilidad de estos cuestionarios y en qué medida se puede confiar en éstos durante la práctica clínica, incluido el impacto en las vías de atención, la experiencia del paciente, el costo y las cancelaciones el día del procedimiento. Con el uso de estos cuestionarios será posible vincular los datos ingresados por el paciente y construir algoritmos que generarán estimaciones específicas del riesgo para la mortalidad y morbilidad perioperatorias.

Es fundamental que los pacientes se sientan cómodos al proporcionar información durante la autoevaluación preanestésica y que se respete su privacidad y confidencialidad. Los equipos médicos deben asegurarse de crear un entorno seguro y de apoyo para que los pacientes compartan información sensible sobre su salud.

En conclusión, la autoevaluación preanestésica va más allá de ser un simple trámite previo a la cirugía; representa un compromiso conjunto entre el paciente y el equipo médico, enfocado en garantizar la máxima seguridad y bienestar. Al proporcionar información crucial, promover el empoderamiento del paciente y optimizar la seguridad durante el período perioperatorio, la autoevaluación preanestésica se erige como un pilar esencial en la atención quirúrgica moderna. Transforma la experiencia quirúrgica en un viaje colaborativo hacia la salud y mejora la calidad de vida a largo plazo. Aunque en la actualidad no existe una herramienta que reemplace por completo la evaluación presencial, su uso puede ser beneficioso para reducir y optimizar el tiempo de consulta, así como para mejorar la adherencia del paciente a su plan perioperatorio.



## REFERENCIAS

1. Weiser TG, Haynes AB, Molina G, Lipsitz SR, Esquivel MM, Uribe-Leitz T, et al. Estimate of the global volume of surgery in 2012: an assessment supporting improved health outcomes. *Lancet*. 2015;385 Suppl 2:S11. doi: 10.1016/S0140-6736(15)60806-6.
2. International Surgical Outcomes Study group. Global patient outcomes after elective surgery: prospective cohort study in 27 low-, middle- and high-income countries. *Br J Anaesth*. 2016;117:601-609. doi: 10.1093/bja/aew316. Erratum in: *Br J Anaesth*. 2017;119:553.
3. Pearse RM, Moreno RP, Bauer P, Pelosi P, Metnitz P, Spies C, et al. Mortality after surgery in Europe: a 7 day cohort study. *Lancet*. 2012;380:1059-1065. doi: 10.1016/S0140-6736(12)61148-9.
4. Blitz JD, Kendale SM, Jain SK, Cuff GE, Kim JT, Rosenberg AD. Preoperative evaluation clinic visit is associated with decreased risk of in-hospital postoperative mortality. *Anesthesiology*. 2016;125:280-294. doi: 10.1097/ALN.0000000000001193.
5. Taylor SK, Andrzejowski JC, Wiles MD, Bland S, Jones GL, Radley SC. A prospective observational study of the impact of an electronic questionnaire (ePAQ-PO) on the duration of nurse-led pre-operative assessment and patient satisfaction. *PLoS One*. 2018;13:e0205439. doi: 10.1371/journal.pone.0205439.
6. Goodhart IM, Andrzejowski JC, Jones GL, Berthoud M, Dennis A, Mills GH, et al. Patient-completed, preoperative web-based anaesthetic assessment questionnaire (electronic Personal Assessment Questionnaire PreOperative): Development and validation. *Eur J Anaesthesiol*. 2017;34:221-228. doi: 10.1097/EJA.0000000000000545.
7. Van den Blink A, Janssen LMJ, Hermanides J, Loer SA, Straat FK, Jessurun EN, et al. Evaluation of electronic screening in the preoperative process. *J Clin Anesth*. 2022;82:110941. doi: 10.1016/j.jclinane.2022.110941.
8. Taylor SK, Andrzejowski JC, Wiles MD, Bland S, Jones GL, Radley SC. A prospective observational study of the impact of an electronic questionnaire (ePAQ-PO) on the duration of nurse-led pre-operative assessment and patient satisfaction. *PLoS One*. 2018;13:e0205439. doi: 10.1371/journal.pone.0205439.
9. El-Boghdady K, Lockwood S, Crawshaw A, McNally S, Summerton D, Mercer N, et al. Preoperative Assessment and Optimisation for Adult Surgery, including consideration of COVID-19 and its implications. 2021. Available in: <https://cpoc.org.uk/sites/cpoc/files/documents/2021-06/Preoperative%20assessment%20and%20optimisation%20guidance.pdf>



Recibido: 16-04-2024  
Aceptado: 10-09-2024

## Evaluación de la efectividad de morfina intratecal en analgesia postoperatoria en pacientes histerectomizadas

*Evaluation of the effectiveness of intrathecal morphine in postoperative analgesia in hysterectomized patients*

Dr. Uriel Ángel Morelo-Lora,<sup>\*,‡</sup> Dr. Guillermo Armas-Pedrosa,<sup>\*,§</sup>  
Dr. Carlos de la Paz-Estrada,<sup>§,¶</sup> Dra. Sarah Pías-Solís<sup>\*,§</sup>

**Citar como:** Morelo-Lora UÁ, Armas-Pedrosa G, de la Paz-Estrada C, Pías-Solís S. Evaluación de la efectividad de morfina intratecal en analgesia postoperatoria en pacientes histerectomizadas. Rev Mex Anestesiología. 2025; 48 (2): 76-79. <https://dx.doi.org/10.35366/119198>

### Palabras clave:

bupivacaína/morfina,  
efectos adversos,  
complicaciones, escala  
visual del dolor.

### Keywords:

bupivacaine/morphine,  
adverse effects,  
complications, visual pain  
scale.

\* Hospital Universitario  
«Manuel Ascunce  
Domenech». Camagüey, Cuba.

‡ Especialista de primer  
grado en Anestesiología  
y Reanimación.

§ Especialista de segundo  
grado en Anestesiología  
y Reanimación. Máster  
en Urgencias Médicas de  
Salud. Profesor asistente.

¶ Hospital Pediátrico  
«Eduardo Agramonte  
Piña». Camagüey, Cuba.

### Correspondencia:

Dr. Carlos de la  
Paz-Estrada

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



**RESUMEN. Objetivo:** evaluar la calidad analgésica de la morfina intratecal a diferentes dosis en el postoperatorio. **Material y métodos:** se utilizó una muestra de 50 pacientes histerectomizadas divididas en dos grupos a doble ciego, utilizando bupivacaína al 0.5% 10 mg más morfina, a dos dosis diferentes de 0.3 y 0.5 mg, donde la edad predominante de las pacientes fue de más de 40 años, una clasificación del estado funcional de la ASA del grupo II, la presencia de comorbilidades principalmente hipertensión arterial en un elevado número de pacientes, aunque compensada. **Resultados:** los efectos adversos encontrados fueron náuseas, vómitos y prurito ligero; los cuales predominaron en el grupo II. Sin embargo, las pacientes de este grupo mostraron mejor calidad del dolor, menor uso de analgesia para rescate en el postoperatorio y mayor grado de satisfacción, por lo que la dosis empleada en ellas fue la más efectiva. **Conclusiones:** los resultados de esta investigación permiten el empleo de la morfina intratecal como método anestésico en las histerectomías para el control del dolor postoperatorio a las dosis señaladas.

**ABSTRACT. Objective:** to evaluate the analgesic quality of intrathecal morphine at different postoperative doses. **Material and methods:** a sample of 50 hysterectomy patients divided into two double-blind groups was used, using bupivacaine at 0.5% 10 mg plus morphine, at two different doses of 0.3 and 0.5 mg, where the predominant age of the patients was more than 40 years, a classification of the functional status of group II ASA, the presence of co-morbidities mainly hypertension in a high number of patients although compensated. **Results:** the adverse effects found were nausea, vomiting and light pruritus; which predominated in group II. However, the patients in this group showed better pain quality, less use of analgesia for rescue in the postoperative period and a higher degree of satisfaction, so the dose used in them was the most effective. **Conclusions:** the results of this research allow the use of intrathecal morphine as an anesthetic method in hysterectomies to control postoperative pain at the indicated doses.

## INTRODUCCIÓN

La histerectomía es el procedimiento quirúrgico mayor más frecuente en la ginecología, y aproximadamente 90% de éstas son realizadas por causas benignas<sup>(1)</sup>.

En Estados Unidos, una de cada nueve mujeres es intervenida quirúrgicamente para histerectomía. Anualmente se realizan entre 400,000 a 600,000 procedimientos quirúrgicos

de este tipo, de los cuales 54.2% son histerectomías abdominales, 16.7% vaginales y 16.8% laparoscópicas o robóticas<sup>(2,3)</sup>.

La intensidad del dolor está muy relacionada con el manejo analgésico antes y durante la intervención quirúrgica. El dolor agudo postoperatorio está limitado por el tiempo y la agresión quirúrgica, activando todos los nociceptores de terminales nerviosas de tejidos, superficiales y profundos, cutáneos

y viscerales, éste está manifestado por todo tipo de dolor somático superficial o profundo, visceral y neuropático. A pesar de la aparición de nuevos fármacos y de la enorme variedad de técnicas para anestesia y analgesia regional, el dolor postoperatorio es tratado de manera inadecuada en muchos hospitales. Sin embargo, el dolor postoperatorio en la histerectomía abdominal es un área que todavía necesita mejorarse. Se ha demostrado en encuestas nacionales realizadas en los Estados Unidos, sobre el dolor postoperatorio de la histerectomía, que 74% de las pacientes presentaron dolor de intensidad moderada y aproximadamente 28% experimentó dolor severo. Además, 1 a 15% de las mujeres informan dolor como un nuevo síntoma después de la histerectomía. Por otro lado, 3 a 5% correspondiente a aquéllas que padecían de dolor previo a la cirugía, informaron aumento del dolor luego de ésta<sup>(4,5)</sup>.

Para la realización del método neuroaxial se utiliza un anestésico local en combinación con opioides, debido a sus características hidrofílicas que le brindan un inicio de acción lento y proporciona analgesia durante 24 horas, por lo que es un método efectivo, seguro y simple para el control del dolor postoperatorio. Este efecto sinérgico o aditivo espinal/supraespinal, ha sido comprobado en modelos de animales, pero es desconocido si ocurre de la misma manera en humanos<sup>(6,7)</sup>.

El objetivo de este estudio fue evaluar la calidad analgésica de la morfina intratecal a diferentes dosis en el postoperatorio de pacientes histerectomizadas.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio experimental para evaluar la efectividad de la morfina intratecal a altas dosis en la analgesia postoperatoria de pacientes histerectomizadas, en el Hospital Universitario «Manuel Ascunce Domenech», desde septiembre de 2018 hasta mayo de 2021. La población comprendió las 100 pacientes.

**Criterios de inclusión:** 1) pacientes con clasificación según la Sociedad Americana de Anestesiología (*American Society of Anesthesiologists* [ASA]) I, II y III; 2) pacientes mayores de 20 años de edad intervenidas quirúrgicamente de forma electiva mediante método anestésico neuroaxial intratecal para histerectomía abdominal.

**Criterios de exclusión:** 1) pacientes con alergia o hipersensibilidad conocida a los opiáceos; 2) pacientes con contraindicaciones para el uso de la morfina; 3) pacientes en las cuales ha fallado el método anestésico neuroaxial intratecal; 4) pacientes con desórdenes psiquiátricos; 5) pacientes consumidoras de opiáceos de forma crónica.

Los casos fueron asignados de forma aleatoria simple conformándose dos grupos de estudio:

**Grupo I:** pacientes a las cuales se les administró por vía neuroaxial intratecal bupivacaína al 0.5% 10 mg, más 0.3 mg de sulfato de morfina.

**Grupo II:** pacientes a las cuales se les administró por vía neuroaxial intratecal bupivacaína al 0.5% 10 mg, más 0.5 mg de sulfato de morfina.

Prehidratación 5-7 mL/kg con cloruro de sodio al 0.9% y premedicación con midazolam 0.05-0.07 mg/kg, difenhidramina 20 mg, ondansetrón 4 mg y dexametasona 8 mg IV.

El dolor postoperatorio se evaluó mediante la escala analógica visual (EAV) terminada la cirugía y cada seis horas, durante las primeras 24 horas del postoperatorio.

Se cuantificó el tiempo de analgesia que refirió la paciente durante las primeras 24 horas del postoperatorio, que quedó comprendido desde la hora de inicio de los signos de recuperación del bloqueo neuroaxial hasta el momento en que necesitó analgesia de rescate. Se describió la aparición de efectos adversos con el uso de la morfina intratecal, además el estado de satisfacción de las pacientes y la efectividad de la morfina intratecal por medio de la calidad y tiempo de analgesia.

Los datos fueron procesados mediante *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS). Para establecer la comparación entre los grupos de tratamiento se aplicó en el caso de las variables cualitativas la prueba  $\chi^2$ . En el caso de variables cuantitativas se usó la t de Student.

## RESULTADOS

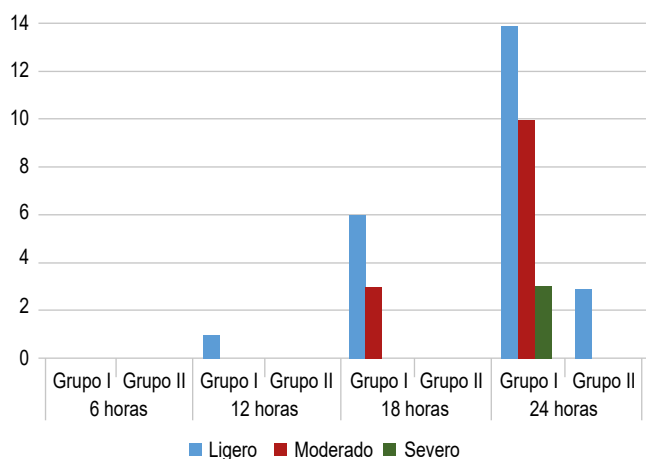
Se encontró que el mayor número de las pacientes en ambos grupos de estudio pertenecieron al grupo etario de 40 a 49 años, para un total de 50 pacientes que corresponde a 50%.

En la *Tabla 1* se muestra el comportamiento de los parámetros cardiovasculares (presión arterial media [PAM] y frecuencia cardíaca [FC]) observándose valores similares. Al

**Tabla 1:** Pacientes según parámetros cardiovasculares durante el trans y postoperatorio en ambos grupos de estudio.

Variables cardiovasculares	Grupo I Media $\pm$ DE	Grupo II Media $\pm$ DE	p
Transoperatorio			
Presión arterial media	91.81 $\pm$ 10.20	88.79 $\pm$ 10.23	0.108
Frecuencia cardíaca	90.69 $\pm$ 10.36	89.90 $\pm$ 10.01	0.458
Postoperatorio			
Presión arterial media	87.04 $\pm$ 9.20	86.11 $\pm$ 11.80	0.581
Frecuencia cardíaca	85.76 $\pm$ 9.05	85.00 $\pm$ 10.63	0.190

Fuente: Historia clínica de anestesia.



**Figura 1:** Grupos de estudio según la intensidad del dolor durante el postoperatorio.

aplicar t de Student muestra una probabilidad mayor de 0.05, lo que permite plantear que no existen evidencias suficientes que demuestren diferencias entre estos parámetros en relación con los grupos.

La evaluación de la intensidad del dolor se muestra en la *Figura 1*. Las pacientes del grupo que recibieron morfina intratecal a dosis de 0.3 mg como del grupo de 0.5 mg no refirieron dolor en las primeras seis horas del postoperatorio. Como se observa a las 12 horas luego de la cirugía, sólo una paciente (2%) del grupo I refirió dolor ligero, mientras que ninguna del grupo II refirió dolor. Ya a las 18 horas seis pacientes (12%) reportaron dolor ligero y tres (6%) narraron dolor moderado en el grupo I, a diferencia del grupo II que de igual forma no refirieron ningún dolor hasta este tiempo. A las 24 horas del postoperatorio se incrementó el número de pacientes en el grupo I que declararon dolor (14 con dolor ligero, 10 con una calidad moderada de dolor y tres se quejaron de dolor severo), mientras que en el grupo II sólo tres pacientes presentaron dolor ligero, el resto no declaró dolor moderado ni severo.

El mayor número de pacientes que necesitaron dosis de rescate correspondieron al grupo I. El estadígrafo de prueba muestra valores de probabilidad menores de 0.05 para las dosis de rescate a las 18 y 24 horas.

La *Tabla 2* muestra los pacientes según efectividad de la morfina intratecal en ambos grupos de estudio. El mayor número de las pacientes en el estudio (90%), en las cuales fue efectiva la administración de morfina intratecal se logró en las afectadas que recibieron morfina intratecal a dosis de 0.5 mg. El resultado de medianamente efectiva se observó en 64% de las pacientes y corresponde a aquéllas que admitieron morfina intratecal a dosis de 0.3 mg. El procesamiento estadístico mostró diferencias significativas ( $p = 0.000$ ) en la efectividad de la morfina intratecal en relación con los dos grupos de tratamiento con 95% de confiabilidad.

## DISCUSIÓN

En el presente estudio la causa más frecuente por la cual se realizó la histerectomía abdominal fue por el diagnóstico de mioma uterino y el resultado que se encontró con respecto al grupo etario coincide con lo planteado por García Montes JM y colaboradores en su investigación sobre la incidencia del mioma uterino en la edad fértil de la mujer, donde encontraron que el mayor rango de edades donde apareció es el comprendido entre los 30 y 50 años y la causa más habitual de histerectomía es por hiperpolimenorrea o metrorragias<sup>(8)</sup>.

Pynna K y su equipo también reflejaron en su estudio que el rango de edad de aparición de los miomas uterinos puede ir desde los 20 hasta los 70 años, con mayor incidencia entre los 35 a 45 años. El porcentaje de mioma varía de 11 a 18% en mujeres de 30 a 40 años de edad hasta 33% en mujeres de 40 a 60 años<sup>(7)</sup>.

El resultado del presente estudio de igual forma coincide con Herrera Gómez PJ y su grupo donde la literatura revisada plantea que hasta los 50 años los varones aportan un mayor número de casos de HTA, lo que se invierte al pasar esta edad, ya que las mujeres después de la quinta década de la vida inician la menopausia, y debido a la disminución de las hormonas sexuales femeninas quedan más expuestas a sufrir esta enfermedad. La mujer joven se encuentra relativamente protegida frente algunos eventos de salud desfavorables relacionados con esta entidad y sus complicaciones, mientras mantiene una función ovárica normal<sup>(9,10)</sup>.

Blanton E y colaboradores también reportaron que, en 100 pacientes programadas para cirugías abdominales bajas, como las ginecológicas, que recibieron anestesia regional intratecal con morfina y fentanilo más un anestésico local como la bupivacaína hiperbárica mostraron parámetros cardiovasculares estables durante todo el acto quirúrgico y en el postoperatorio<sup>(11,12)</sup>.

La analgesia producida por la morfina intratecal es adecuada para el alivio del dolor después de muchos tipos diferentes de cirugía incluyendo la histerectomía abdominal a la dosis de 0.5 hasta 1 mg. No obstante, dosis superiores a ésta están asociadas con un marcado incremento de efectos adversos e incluso depresión respiratoria. Concluimos que los resultados

**Tabla 2:** Pacientes según efectividad de la morfina intratecal en ambos grupos de estudio.

Efectividad de la morfina intratecal	Grupo I n (%)	Grupo II n (%)
<b>Efectiva</b>	<b>19 (36)</b>	<b>45 (90)</b>
Medianamente efectiva	31 (64)	5 (10)
<b>Total</b>	<b>50 (100)</b>	<b>50 (100)</b>

$p = 0.000$ . Fuente: Historia clínica de anestesia.

de esta investigación permiten el empleo efectivo de la morfina intratecal como método anestésico en las histerectomías para el control del dolor postoperatorio a las dosis señaladas.

## REFERENCIAS

1. Primavesi AB. Morfina peridural: analgésico pós-operatório. *Braz J Anesthesiol.* 1986;36:299-302.
2. Fascio MN, Pinto MC. Injeção peridural de morfina no tratamento da dor. *Braz J Anesthesiol.* 1980;30:255-256.
3. Nocite JR, Cagnolati CA, Nunes AM, Souza LR. Morfina peridural no controle da dor pós-operatória. *Braz J Anesthesiol.* 1982;32:57-64.
4. Nocite JR, Nuñez AM, Carvalho G, Oliveira DJ. Bloqueo subaracnoideo con bupivacaína pesada a 0,5%: efeito da adição de morfina à solução. *Braz J Anesthesiol.* 1985;35:S23-S29.
5. Moen M. Hysterectomy for benign conditions of the uterus: total abdominal hysterectomy. *Obstet Gynecol Clin North Am.* 2016;43:431-440.
6. Rahman R, Gupta S, Manyonda I. Hysterectomy for benign gynaecological disease. *Obstet Gynaecol Reprod Med.* 2017;27:125-131.
7. Pynna K, Vuorela P, Lodenius L, Paavonen J, Roine RP, Rasanen P. Cost-effectiveness of hysterectomy for benign gynecological conditions: a systematic review. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2014;93:225-232.
8. García-Montes JM, Lizcano-Contreras CT, Torres M, Álvarez-Hernández LF, Martínez-Sánchez LM, Vallejo-Agudelo E. Efectividad analgésica de clonidina vs. morfina como coadyuvantes de la anestesia espinal con bupivacaína hiperbárica en pacientes sometidas a cesárea. *Rev Soc Esp Dolor.* 2018;25:207-213.
9. Herrera Gómez PJ, Garzón JF. Opiáceos intratecales y depresión respiratoria ¿Un mito en obstetricia? *Rev Colomb Anesthesiol.* 2015;43:101-103.
10. Osorio-Gutiérrez CI, Ortiz-Gómez GA, Valencia-Riosa JF, Arango-Gómez FA. Comparación de mezcla de opioides subaracnoideos para cesárea. Estudio observacional. *Rev Colomb Anesthesiol.* 2021;49:e940.
11. Blanton E, Lamvu G, Patanwala I, Barron KI, Witzeman K, Tu FF, et al. Non-opioid pain management in benign minimally invasive hysterectomy: A systematic review. *Am J Obstet Gynecol.* 2017;216:557-567.
12. Romero VK, Cazull II, González LL. Evaluación económica del tratamiento antimicrobiano en pacientes histerectomizadas por fibroma uterino. *Rev Chil Obstet Ginecol.* 2015;80:434-441.





Recibido: 07-03-2024  
Aceptado: 23-07-2024

## Correlación entre gasto urinario y fluidoterapia: guiada por metas vs. convencional en cirugía abdominal

**Palabras clave:**  
fluidoterapia, gasto urinario, terapia dirigida por metas.

**Keywords:**  
fluid therapy, urinary output, goal-directed therapy.

*Correlation between urine output and fluid therapy: goal-guided vs. conventional in abdominal surgery*

Dr. Diego Escarramán-Martínez,\* Dr. Gustavo Corona-Potrero,‡  
Dr. Manuel Alberto Guerrero-Gutiérrez,§ Dr. Gerardo Alberto Solís-Pérez,¶  
Dr. Jorge Mario Antolinez-Motta,|| Dr. Arturo Vázquez-Peralta\*\*

**Citar como:** Escarramán-Martínez D, Corona-Potrero G, Guerrero-Gutiérrez MA, Solís-Pérez GA, Antolinez-Motta JM, Vázquez-Peralta A. Correlación entre gasto urinario y fluidoterapia: guiada por metas vs. convencional en cirugía abdominal. Rev Mex Anestesiología. 2025; 48 (2): 80-84. <https://dx.doi.org/10.35366/119199>

\* Médico Anestesiólogo,  
Departamento de  
Anestesiología. Centro  
Médico Nacional Hospital  
de Especialidades (CMNHE)  
La Raza, IMSS. Ciudad de  
México, México. ORCID:  
0000-0003-3190-0258

‡ Médico residente de  
tercer año del servicio de  
Anestesiología. CMNHE  
La Raza, IMSS. Ciudad  
de México, México.

§ Médico Anestesiólogo  
y Crítico, Departamento  
de Anestesiología Baja  
Hospital, Universidad  
Autónoma de Baja  
California. Tijuana,  
Baja California Norte,  
México. ORCID: 0000-  
0002-0645-1836

¶ Médico Anestesiólogo,  
Departamento de  
Anestesiología. Unidad  
Médica de Alta Especialidad  
No. 14. Veracruz,  
México. ORCID: 0000-  
0001-9052-8930

|| Médico Anestesiólogo,  
Departamento de  
Anestesiología, Hospital  
Gea González. Ciudad de  
México, México. ORCID:  
0000-0002-3588-9781

**RESUMEN.** El manejo hídrico durante el transoperatorio representa un gran impacto en la morbilidad y mortalidad de los pacientes. Hay múltiples herramientas para poder guiar la fluidoterapia por objetivos; sin embargo, ¿el gasto urinario puede correlacionarse con el manejo convencional versus el tratamiento guiado por metas? Se realizó un estudio de cohorte prospectiva con 32 pacientes (16 por cada grupo), en donde se exploró la correlación existente entre el tipo de régimen de fluidoterapia con el gasto urinario durante el periodo transanestésico.

**ABSTRACT.** Fluid management during the transoperative period has a great impact on the morbidity and mortality of patients. There are multiple tools to be able to guide fluid therapy by goals, however, Urinary output can be correlated with conventional management versus goal-guided treatment? A prospective cohort study was carried out with 32 patients (16 for each group), where the existing correlation between the type of fluid therapy regimen and urinary output during the transanesthetic period was explored.

### Abreviaturas:

CAM = concentración alveolar mínima  
Cr = creatinina  
DAMPs = patrones moleculares asociadas a daño  
DPP = variabilidad de la presión de pulso  
FC = frecuencia cardíaca  
GDFT = fluidoterapia guiada por metas  
GU = gasto urinario  
LRA = lesión renal aguda  
PAM = presión arterial media  
PANI = presión arterial no invasiva  
PVi = variabilidad pletismográfica  
RR = risk ratio  
UCI = unidad de cuidados intensivos  
VVS = variabilidad del volumen sistólico

### INTRODUCCIÓN

El acto quirúrgico es un evento complejo<sup>(1)</sup>, la fluidoterapia tiene como objetivo

mantener al paciente en un estado de euvolemia, evitando la hipovolemia e hipervolemia, ambas relacionadas a complicaciones perioperatorios<sup>(2)</sup>. El monitoreo básico: presión arterial media (PAM), frecuencia cardíaca (FC), gasto urinario (GU), por sí solos no pueden tomarse como guía para la reposición de volumen intravascular<sup>(3)</sup>. La cinética de fluidos ha sugerido de manera experimental que el GU se ve disminuido durante el acto anestésico independientemente de la técnica, pudiendo ser normal un GU 0.3-0.5 mL/kg/hr durante este periodo<sup>(4)</sup>, pero por el momento no hay evidencia clínica que avale esto. Shoemaker en los 70<sup>(5)</sup> propone el concepto de «índices hemodinámicos supranormales» para guiar la reanimación en pacientes críticos. Después Rivers<sup>(6)</sup> publica sus resultados con la «terapia guiada por metas» en pacientes



\*\* Médico Anestesiólogo,  
Departamento de  
Anestesiología, Hospital  
Central Sur de Alta  
Especialidad de PEMEX.  
Ciudad de México,  
México. ORCID: 0009-  
0002-1791-1276

**Correspondencia:**  
**Manuel Alberto Guerrero**  
**Gutiérrez, MD**  
Medico Anestesiólogo  
e Intensivista,  
Departamento de  
Anestesiología Baja  
Hospital, Universidad  
Autónoma de Baja  
California.  
Tijuana, Baja California  
Norte, México.  
**E-mail:**  
manuelguerreromd@  
gmail.com

sépticos, sin embargo, estos resultados nunca se han vuelto a reproducir<sup>(7-9)</sup>. En perioperatorio se ha introducido el término de fluidoterapia guiada por metas (GDFT por sus siglas en inglés), desde 2012 con los trabajos de Brandstrup<sup>(10)</sup>. El advenimiento del monitoreo dinámico, basado en las interacciones cardiopulmonares (variabilidad del volumen sistólico [VVS], variabilidad de la presión de pulso [DPP], variabilidad pletismográfica [PVi]), trata de predecir una respuesta a volumen, también se ha introducido como una herramienta más para tratar de guiar la fluidoterapia en el periodo perioperatorio. Un metanálisis publicado en 2022<sup>(11)</sup> sugirió ventajas modestas con el uso de este abordaje, en términos económicos y términos de recuperación en los pacientes. El daño renal por congestión se ha descrito en el perioperatorio<sup>(12,13)</sup>. Por último, el término «tolerante al volumen» hace referencia al impacto que pueda causar la congestión de volumen en los pacientes<sup>(14)</sup>. Hasta el momento,

ningún trabajo ha explorado la correlación existente entre este abordaje con el GU durante el acto anestésico, por lo tanto, no estamos seguros de la verdadera utilidad del GU como herramienta para complementar una guía en términos de fluidoterapia. El presente trabajo tiene la hipótesis de que el tipo de régimen para guiar la fluidoterapia no se correlaciona con el GU durante el periodo transanestésico.

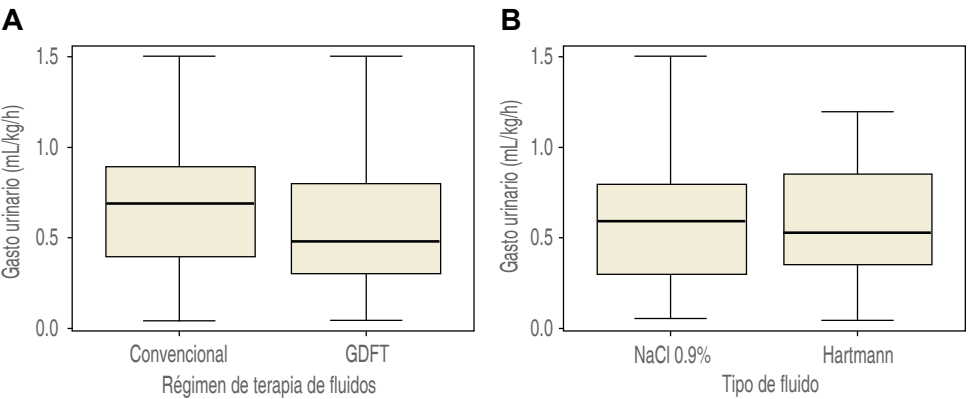
## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó una cohorte prospectiva durante el periodo comprendido de enero 2022 a enero 2023, en el Hospital de Especialidades del Centro Médico La Raza del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). El trabajo cuenta con aprobación por los comités de Ética e Investigación R-2022-3501-177. Se siguieron las pautas dictadas por las guías ESTROBE (*Strengthening the Reporting of Observational studies in Epidemiology*)<sup>(15)</sup>. Para la protección de datos personales a cada paciente se le asignó una codificación alfanumérica y se firmó un consentimiento informado. En la población de estudio, los pacientes fueron mayores de edad programados de forma electiva para cirugía abdominal bajo anestesia, sin enfermedad hepática, renal, cardíaca o enfermedad de Raynaud. Se excluyeron los pacientes que fueron egresados a la unidad de cuidados intensivos (UCI). Las variables recolectadas se clasificaron en demográficas (edad, sexo), variables de estudio (GU [total de uresis producida durante la cirugía entre el peso del paciente por unidad de tiempo-hora], tipo de fluidoterapia [convencional, GDFT], tipo de solución [solución Hartmann o NaCl 0.9%], total de ingresos).

**Tabla 1:** Descripción general de todas las variables del estudio (N = 32).

Variables	n (%)
Edad (años)*	50 [42.5-61.5]
Sexo (femenino)	16 (50)
Solución	
Salina	13 (40.6)
Hartmann	19 (59.4)
Terapia	
Guiada por metas	16 (50)
Convencional	16 (50)
Uresis (mL/kg/hr)*	0.60 [0.30-0.86]
Ingresos (mL)*	1,625 [1,138-2,290]

\* Datos presentados como mediana [RIQ].



**Figura 1:**

Comparación del gasto urinario con el tipo de régimen utilizado (A), y con el tipo de fluido utilizado (B). GDFT = fluidoterapia guiada por metas.

**Tabla 2:** Comparación de datos demográficos y de estudio entre pacientes con régimen convencional y guiados por metas de fluidoterapia (N = 32).

Variables	Metas N = 16 n (%)	Convencional N = 16 n (%)	p
Edad (años)*	48 [39.5-61.5]	52 [46.7-61.2]	0.38
Sexo (femenino)	10 (62.5)	6 (37.5)	0.34
Uresis (mL/kg/hr)*	0.47 [0.30-0.80]	0.69 [0.35-0.89]	0.42
Ingresos (mL)*	1,500 [1,086-2,037.5]	1,675 [1,162.5-2,447.5]	0.46
Solución			0.28
Hartmann	11 (68.8)	8 (50)	
NaCl 0.9%	5 (31.3)	8 (50)	

\* Datos presentados como mediana [RIQ].

Las comparaciones se realizaron por la prueba U de Mann-Whitney o por la prueba de  $\chi^2$ .

### Protocolo de anestesia

Todos los pacientes se manejaron con anestesia general balanceada, se les monitorizó de forma convencional: presión arterial no invasiva (PANI), pulsioximetría, electrocardiógrafo, temperatura y *train of four*, para la inducción se utilizó: fentanilo 3-5  $\mu\text{g/kg}$ , lidocaína 1 mg/kg, propofol 1-1.5 mg/kg, rocuronio 0.06 mg/kg o cisatracurio 0.1 mg/kg, para el mantenimiento sevoflorano a 0.8-1 concentración alveolar mínima (CAM). El régimen de terapia convencional consistió en guiar la fluidoterapia con base en la hoja de balance de líquidos, mientras que GDFT (PVi) se basó en mantener un valor  $< 14$ , con ayuda de la administración de minirretos (250 mL) con solución cristaloide (Hartmann / NaCl 0.9%) según lo reportado por Mühlbacher<sup>(16)</sup>; en caso de presentar hipotensión arterial (PAM  $< 65$  mmHg o PAM  $> 20\%$  con respecto a la basal) se administró efedrina a dosis convencionales. A todos los pacientes se les colocó sonda Foley para monitorizar GU.

### Objetivo principal

Explorar la correlación existente entre el tipo de régimen de fluidoterapia con el GU durante el periodo transanestésico. El objetivo secundario es explorar la correlación entre el tipo de solución con el GU.

### Estadística y cálculo de muestra

Para el cálculo de tamaño de muestra se utilizó casuística reportada por Virág<sup>(11)</sup> con un poder estadístico de 80% ( $1 - \beta = 0.80$ ) y una significancia de 95% ( $\alpha = 0.05$ ) de dos colas, dando el resultado de 26 pacientes (13 pacientes por grupo). Los datos cuantitativos se presentaron como mediana (rango intercuartil), mientras que los cualitativos con frecuencia (porcentaje). Los resultados se presentan en forma de *risk ratio* (RR) junto al IC95% y valor de p. Se tomó como significancia

estadística  $p < 0.05$ . Para el análisis estadístico se utilizará el programa Rstudio (versión 25).

## RESULTADOS

De los 35 pacientes incluidos, sólo uno fue excluido, 50% fueron mujeres con mediana de edad de 16 años (rango intercuartil [RIQ] 42.5-61.5 años), uresis 0.60 mL/kg/hr (0.30-0.86 mL/kg/hr) e ingresos 1,625 mL (1,138-2,290 mL), en términos de soluciones, hubo un mayor uso de Hartmann (59.4%). El resto de la descripción de las variables se muestra en la *Tabla 1*.

Al momento de comparar grupos, se observó una mayor edad en el grupo GDFT, 52 vs 48 años,  $p = 0.38$ , mientras que en el grupo convencional mayores ingresos 1,675 mL (1,162.5-2,447.5 vs 1,086-2,037.5),  $p = 0.46$  y uresis 0.69 (0.35-0.89 vs 0.30-0.80),  $p = 0.42$ ; sin embargo, sin significancia estadística (*Figura 1*).

En términos de comparación con base en el tipo de solución, el grupo de Hartmann presentó mayor uresis, 0.68 vs 0.5 mL/kg/hr respectivamente, sin ser tampoco estadísticamente significativo,  $p = 0.40$ . El resto de las comparaciones se muestra en las *Tablas 2 y 3*. El análisis de matriz de correlación no mostró ninguna correlación significativa (*Figura 2*).

El modelo GLM no mostró ninguna relación estadísticamente significativa en el análisis univariado para el GU, estos resultados se mantuvieron incluso después del ajuste del modelo por edad, sexo y total de ingresos ( $R^2 0.14$ ). Los resultados del modelo se muestran en la *Tabla 4*.

## DISCUSIÓN

Hasta donde sabemos, este es el primer trabajo en explorar la correlación entre el tipo de fluidoterapia utilizada y el GU durante el transanestésico. El GU por sí solo tiene poca especificidad como marcador de daño renal<sup>(17)</sup>. Oliguria es un GU  $< 0.5$  mL/kg/hr, durante el transanestésico la uresis podría verse disminuida por vasodilatación, redistribución de volumen más lento del

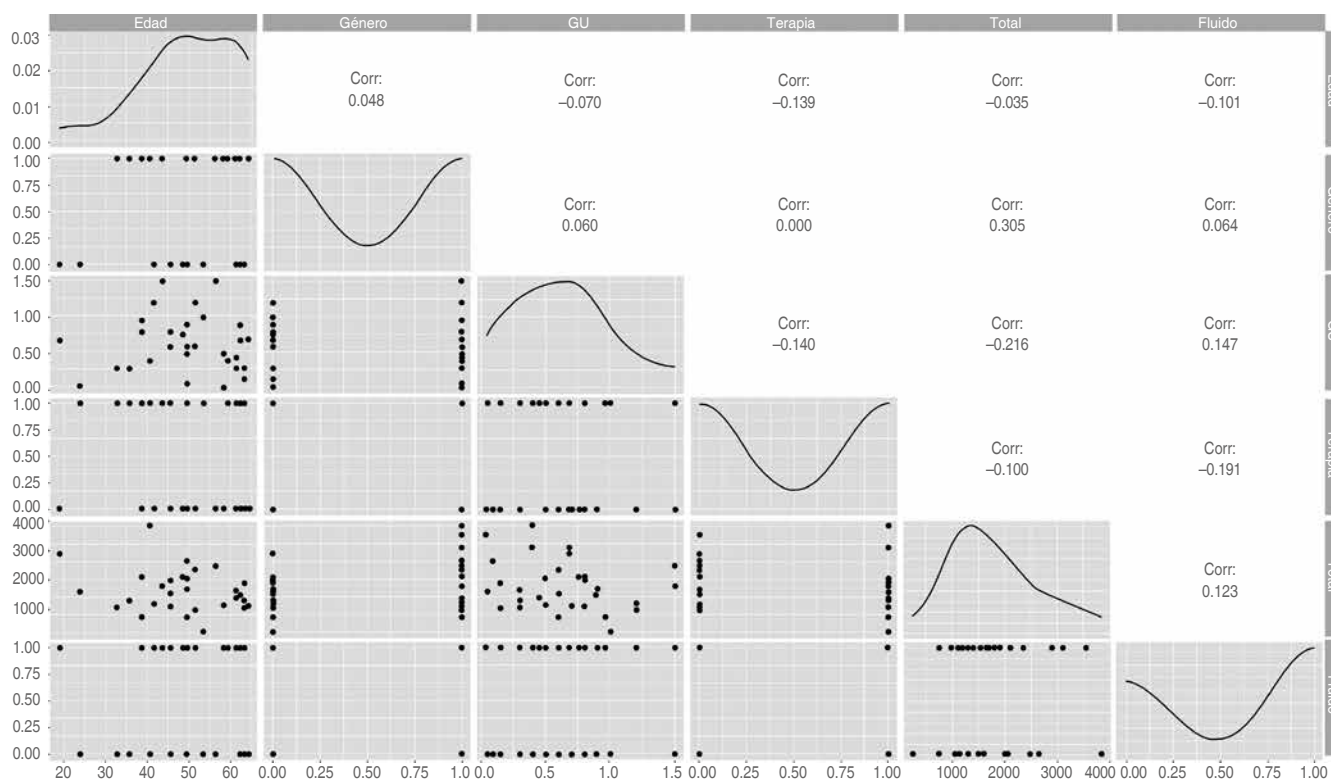
**Tabla 3:** Comparación de datos demográficos y de estudio entre pacientes con solución Hartmann y NaCl 0.9% (N = 32).

Variables	Hartmann N = 19 n (%)	NaCl 0.9% N = 13 n (%)	p
Edad (años)*	51 [44-62]	50 [38.5 - 60]	0.70
Sexo (femenino)	9 (47.4)	7 (53.8)	0.71
Uresis (mL/kg/hr)*	0.68 [0.40 - 0.90]	0.5 [0.22 - 0.84]	0.40
Ingresos (mL)*	1,700 [1,200 - 2,350]	1,500 [1,064 - 2,265]	0.40
Régimen			0.28
Convencional	11 (57.9)	5 (38.5)	
GDFT	8 (42.1)	8 (61.5)	

GDFT = fluidoterapia guiada por metas.

\* Datos presentados como mediana [RIQ].

Las comparaciones se realizaron por la prueba U de Mann-Whitney o por la prueba de  $\chi^2$ .



**Figura 2:** Matriz de correlación de las diferentes variables del estudio y demográficas.

Corr = correlación. GU = gasto urinario.

**Tabla 4:** Modelo lineal generalizado para determinar las variaciones del gasto urinario con base en las variables del estudio.

Modelo univariado				Modelo multivariado		
Modelo	$\beta$	RR (IC95%)	p	$\beta$	$\beta$ (IC95%)	p
Edad (años)	-0.002	-0.38 (-0.01-0.009)	0.70	-0.004	-0.67 (-0.01-0.007)	0.50
Sexo (femenino)	0.04	0.33 (-0.22-0.32)	0.74	0.01	0.76 (-0.17-0.04)	0.44
Ingresos (mL)	0.0009	-1.21 (-0.0002-0.00006)	0.23	-0.0001	-1.54 (-0.0003-0.00003)	0.13
Tipo de régimen	-0.10	-0.77 (-0.37-0.16)	0.44	-0.012	-0.83 (-0.40-0.01)	0.41
Tipo de solución	0.11	0.81 (-0.16-0.39)	0.42	0.012	0.83 (-0.16-0.04)	0.41

Datos presentados como Coeficiente de regresión ( $\beta$ ), Risk ratio (RR) e intervalo de confianza al 95% (IC95%).  $R^2 = 0.14$

compartimiento central al periférico<sup>(4)</sup>, aumento de los patrones moleculares asociados a daño (DAMPs) y aumento de la presión intraabdominal (cirugía laparoscópica)<sup>(18)</sup>. Sin embargo, el verdadero papel del GU durante el transanestésico aún no queda claro, el trabajo de Quan<sup>(19)</sup> reporta que la medición del GU en el periodo postoperatorio junto a los niveles séricos de creatinina (Cr) mejoran la sensibilidad del diagnóstico de lesión renal aguda (LRA). De manera similar, Jin<sup>(20)</sup> también sugiere que el monitoreo del GU mejora el diagnóstico de LRA en el contexto de paciente crítico. Por último, el trabajo de Gameiro<sup>(21)</sup> también refiere la disminución del GU en el contexto del diagnóstico de

LRA. En resumen, la LRA asociada a un GU bajo es común, pero también menos severa cuando se compara con LRA acompañada de alteraciones aisladas de Cr<sup>(19-21)</sup>. Los pacientes guiados de forma convencional recibieron más volumen sin ser estadísticamente significativo, resultados congruentes con lo reportado en otros trabajos. Lui<sup>(22)</sup> en cirugía colorrectal laparoscópica reportó que no existe significancia estadística en el total de cristaloideos utilizados, pero al igual que nosotros, al grupo control se le administraron más fluidos, 2,001.4 vs 1,979 mL,  $p = 0.63$  grupo GDFT; este mismo estudio reportó una uresis más elevada en el grupo GDFT en comparación con el grupo control, 515.4 mL vs 547.6 mL, al



contrario de nuestros resultados, en los cuales, pacientes con régimen convencional presentaron más GU, hay que tomar en cuenta que en el estudio se reportó como uresis total. Mühlbacher<sup>(16)</sup> al igual que nosotros no reporta diferencia estadística en términos de total de fluidos administrados entre grupos: GDFT vs control 1,357 mL (393) vs 1363 mL (434). Por último, Tang<sup>(23)</sup> en gastrectomía laparoscópica sí reporta diferencia significativa entre grupos GDFT vs rutina 786.71 (305.9) vs 1,182.5 (341.8),  $p \leq 0.001$ ; en este trabajo, sí se reporta la uresis total, siendo menor en el grupo GDFT 245.4 mL vs 367.6 mL,  $p = 0.009$ , otra vez. Un metaanálisis<sup>(11)</sup> reportó que la GDFT se relaciona con menos administración de líquidos durante transanestésico, lo que llama la atención es que sólo realizaron un modelo de efectos fijos a pesar de presentar alta heterogeneidad entre estudios incluidos ( $I^2$  96.9%). **Limitaciones.** Primero, no se estandarizó el control de una de las principales variables fuertemente asociadas a LRA postoperatoria, la PAM<sup>(18,24)</sup>; segundo, no se midió ningún tipo de desenlaces en términos de función renal con algún tipo de biomarcador (Cr); tercero, no existe dicotomización entre los casos laparoscópicos y los casos abiertos, por ende, no pudimos correlacionar el tiempo de neumoperitoneo el cual ha sido sugerido en los últimos años como un posible factor de riesgo para LRA.

## CONCLUSIÓN

A pesar de no existir significancia estadística entre grupos, guiar fluidoterapia con un abordaje GDFT disminuye el total de fluidos administrados a los pacientes. Sin embargo, no queda clara la asociación existente entre el GU y los diferentes regímenes de fluidoterapia, porque, la anestesia general parece disminuir el GU, por este motivo, no debe de sugerirse guiar la fluidoterapia basándose exclusivamente en el GU como meta. Hacen falta ensayos clínicos para corroborar la existencia de una posible asociación entre estas variables, además para determinar el verdadero impacto clínico que esta pudiese causar.

## REFERENCIAS

- Bundgaard-Nielsen M, Holte K, Secher NH, Kehlet H. Monitoring of peri-operative fluid administration by individualized goal-directed therapy. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2007;51:331-340.
- Miller TE, Myles PS. Perioperative fluid therapy for major surgery. *Anesthesiology.* 2019;130:825-832. doi: 10.1097/ALN.0000000000002603. Erratum in: *Anesthesiology.* 2020;132:405.
- Bennett VA, Cecconi M. Perioperative fluid management: from physiology to improving clinical outcomes. *Indian J Anaesth.* 2017;61:614-621.
- Yiew XT, Bateman SW, Hahn RG, Bersenas AME, Muir WW. Understanding volume kinetics: the role of pharmacokinetic modeling and analysis in fluid therapy. *Front Vet Sci.* 2020;7:587106.
- Dunn J-OC, Grocott MP, Mythen M (Monty) G. The place of goal-directed haemodynamic therapy in the 21st century. *BJA Educ.* 2016;16:179-185.
- Rivers E, Nguyen B, Havstad S, Ressler J, Muzzin A, Knoblich B, et al. Early goal-directed therapy in the treatment of severe sepsis and septic shock. *N Engl J Med.* 2001;345:1368-1377.
- ProCESS Investigators; Yealy DM, Kellum JA, Huang DT, Barnato AE, Weissfeld LA, et al. A randomized trial of protocol-based care for early septic shock. *N Engl J Med.* 2014;370:1683-1693.
- Mouncey PR, Osborn TM, Power GS, Harrison DA, Sadique MZ, Grieve RD, et al. Trial of early, goal-directed resuscitation for septic shock. *N Engl J Med.* 2015;372:1301-1311.
- ARISE Investigators; ANZICS Clinical Trials Group; Peake SL, Delaney A, Bailey M, Bellomo R, et al. Goal-directed resuscitation for patients with early septic shock. *N Engl J Med.* 2014;371:1496-1506.
- Brandstrup B, Svendsen PE, Rasmussen M, Belhage B, Rodt S, Hansen B, et al. Which goal for fluid therapy during colorectal surgery is followed by the best outcome: near-maximal stroke volume or zero fluid balance? *Br. J. Anaesth.* 2012;109:191-199.
- Virág M, Rottler M, Gede N, Ocskay K, Leiner T, Tuba M, et al. Goal-directed fluid therapy enhances gastrointestinal recovery after laparoscopic surgery: a systematic review and meta-analysis. *J Pers Med.* 2022;12:734.
- Boorsma EM, Ter-Maaten JM, Voors AA, van-Veldhuisen DJ. Renal compression in heart failure: the renal tamponade hypothesis. *JACC Heart Fail.* 2022;10:175-183.
- Van Regenmortel N, Moers L, Langer T, Roelant E, De Weerd T, Caironi P, et al. Fluid-induced harm in the hospital: look beyond volume and start considering sodium. From physiology towards recommendations for daily practice in hospitalized adults. *Ann Intensive Care.* 2021;11:79. doi: 10.1186/s13613-021-00851-3.
- Kattan E, Castro R, Miralles-Aguir F, Hernández G, Rola P. The emerging concept of fluid tolerance: a position paper. *J Crit Care.* 2022;71:154070.
- Cuschieri S. The STROBE guidelines. *Saudi J Anaesth.* 2019;13:S31-S34. doi: 10.4103/sja.SJA\_543\_18.
- Mühlbacher J, Luf F, Zotti O, Herkner H, Fleischmann E, Kabon B. Effect of intraoperative goal-directed fluid management on tissue oxygen tension in obese patients: a randomized controlled trial. *Obes Surg.* 2021;31:1129-1138.
- KDIGO AKI Work Group. KDIGO clinical practice guideline for acute kidney injury. *Kidney Int Suppl.* 2012;2:1-138.
- Zarbock A, Koyner JL, Hoste EAJ, Kellum JA. Update on perioperative acute kidney injury. *Anesth Analg.* 2018;127:1236-1245.
- Quan S, Pannu N, Wilson T, Ball C, Tan Z, Tonelli M, et al. Prognostic implications of adding urine output to serum creatinine measurements for staging of acute kidney injury after major surgery: a cohort study. *Nephrol Dial Transplant.* 2016;31:2049-2056.
- Jin K, Murugan R, Sileanu FE, Foldes E, Priyanka P, Clermont G, et al. Intensive monitoring of urine output is associated with increased detection of acute kidney injury and improved outcomes. *Chest.* 2017;152:972-979.
- Gameiro J, Neves JB, Rodrigues N, Bekerman C, Melo MJ, Pereira M, et al. Acute kidney injury, long-term renal function and mortality in patients undergoing major abdominal surgery: a cohort analysis. *Clin Kidney J.* 2016;9:192-200.
- Liu F, Lv J, Zhang W, Liu Z, Dong L, Wang Y. Randomized controlled trial of regional tissue oxygenation following goal-directed fluid therapy during laparoscopic colorectal surgery. *Int J Clin Exp Pathol.* 2019;12:4390-4399.
- Tang A, Zhou S. Analysis on the application value of goal-directed fluid therapy in patients undergoing laparoscopy-assisted radical gastrectomy with fast-track anesthesia. *Am J Transl Res.* 2021;13:5174-5182.
- Lankadeva YR, May CN, Bellomo R, Evans RG. Role of perioperative hypotension in postoperative acute kidney injury: a narrative review. *Br J Anaesth.* 2022;128:931-948.

**Conflicto de intereses:** todos los autores declaran no tener ningún tipo de conflicto de intereses.





Recibido: 06-10-2023  
Aceptado: 30-07-2024

**Palabras clave:**

histerectomía  
abdominal, dolor  
agudo postoperatorio,  
dexmedetomidina,  
administración intranasal,  
premedicación.

**Keywords:**

abdominal hysterectomy,  
acute postoperative  
pain, dexmedetomidine,  
intranasal administration,  
premedication.

\* Médico Anestesiólogo del Hospital General ISSSTE «Presidente Lázaro Cárdenas» y del Hospital de Ginecología y Obstetricia (HGO) No. 15 «Lic. Ignacio García Téllez», actualmente Coordinador Clínico de Educación e Investigación en Salud del Hospital HGO No. 15 «Ignacio García Téllez», de la ciudad de Chihuahua, Chihuahua; Profesor adjunto de Postgrado en la Especialidad de Anestesiología, asesor de Tesis de Postgrado; Colegiada por el Colegio de Anestesiología de Chihuahua, Chih., y Certificada ante el Colegio Mexicano de Anestesiología con vigencia del 2021-2026, quedando inscrito con fecha 30 de noviembre del 2021 en fojas 101 del libro 2 de Certificaciones del Consejo. No. de Certificado 7799. ORCID: 0009-0003-9736-8257  
‡ Médico residente de segundo año de la Especialidad de Anestesiología en el Hospital Regional General (HGR) «Morelos» No. 1 del Instituto Mexicano del Seguro Social.

Correspondencia:  
**Dra. Diana Patricia  
González-Piñón**  
E-mail: honey\_gon  
@hotmail.com



## Premedicación con dexmedetomidina intranasal como analgesia postoperatoria en pacientes sometidas a histerectomía abdominal

*Premedication with intranasal dexmedetomidine as postoperative analgesia in patients undergoing abdominal hysterectomy*

Dra. Diana Patricia González-Piñón,\* Dr. Fernando Pedregón-Flores‡

**Citar como:** González-Piñón DP, Pedregón-Flores F. Premedicación con dexmedetomidina intranasal como analgesia postoperatoria en pacientes sometidas a histerectomía abdominal. Rev Mex Anestesiología. 2025; 48 (2): 85-89. <https://dx.doi.org/10.35366/119200>

**RESUMEN. Introducción:** la dexmedetomidina es un fármaco alfa-2 adrenérgico con propiedades analgésicas y sedantes. Se administra por vía intranasal, como alternativa para el manejo del dolor postquirúrgico inmediato, en pacientes sometidas a histerectomía abdominal. **Objetivo:** determinar la efectividad analgésica postoperatoria de la premedicación con dexmedetomidina por vía intranasal a dosis de 1 µg/kg/peso 30 minutos antes de la histerectomía abdominal. **Material y métodos:** ensayo clínico, controlado, aleatorizado. En el Hospital de Ginecología y Obstetricia. Se incluyeron 50 pacientes programadas para histerectomía abdominal. Al primer grupo se le administró dexmedetomidina vía intranasal a dosis 1 mg/kg, al segundo grupo no se le administró. Durante el postquirúrgico, cada 5 min se realiza valoración con la escala numérica análoga (ENA). **Resultados:** en el grupo premedicado 22 pacientes refirieron dolor leve, uno moderado y dos severo. En el grupo sin premedicación 12 pacientes refirieron dolor leve, siete moderado y seis severo. El grupo premedicado con dexmedetomidina obtuvo un  $\chi^2$  con un valor crítico de 9.441, el resultado presentó significancia asintótica bilateral de 0.009 afirmando con 95% de confianza y con un resultado estadísticamente significativo. **Conclusiones:** disminución del dolor en las pacientes premedicadas con dexmedetomidina.

**ABSTRACT. Introduction:** dexmedetomidine is an alpha-2 adrenergic drug with analgesic and sedative properties. It is administered intranasally, as an alternative for the management of immediate post-surgical pain, in patients undergoing abdominal hysterectomy. **Objective:** to determine the postoperative analgesic effectiveness of premedication with dexmedetomidine intranasally at a dose of 1 µg/kg/weight thirty minutes before abdominal hysterectomy. **Material and methods:** clinical trial, controlled, randomized. At the Gynecology and Obstetrics Hospital. 50 patients scheduled for abdominal hysterectomy were included. The first group was administered intranasal dexmedetomidine at a dose of 1 mg/kg, the second group was not administered. During the post-surgical period, an assessment is carried out with the analog numerical scale (ENA) every 5 minutes. **Results:** in the premedicated group, 22 patients reported mild pain, one moderate and two severe. In the group without premedication, 12 patients reported mild pain, seven reported moderate pain, and six reported severe pain. The group premedicated with dexmedetomidine obtained a  $\chi^2$  with a critical value of 9.441, the result presented bilateral asymptotic significance of 0.009, affirming with 95% confidence and with a statistically significant result. **Conclusions:** decrease in pain in patients premedicated with dexmedetomidine.

**Abreviaturas:**

FC = frecuencia cardíaca  
ENA = escala numérica análoga  
IASP = International Association for Study of Pain  
OMS = Organización Mundial de la Salud  
PAM = presión arterial media

## INTRODUCCIÓN

El dolor que presentan las pacientes postoperatorias de histerectomía abdominal es de moderado a severo, por lo que es importante considerar diferentes estrategias que per-



mitan brindar una analgesia eficaz en el postoperatorio inmediato<sup>(1)</sup>.

La *International Association for Study of Pain*, (IASP, 2020) define al dolor como una «experiencia sensorial o emocional desagradable asociada a un daño tisular real o potencial»<sup>(2)</sup>.

La valoración del dolor es una tarea fundamental del clínico<sup>(3)</sup> y no es nada fácil, puesto que nos encontramos ante la subjetividad de la percepción personal<sup>(1)</sup>.

La escalera Analgésica de la Organización Mundial de la Salud (OMS) es un método secuencial<sup>(4)</sup> farmacológico que utiliza un pequeño número de medicamentos con eficacia y seguridad, basada en la intensidad del dolor<sup>(1)</sup>.

Dexmedetomidina

Es un agonista selectivo de los receptores  $\alpha 2$ -adrenérgicos, actúa a nivel periférico y en el sistema nervioso central. Tiene diversos efectos farmacológicos, entre los cuales destaca sedación, analgesia, ansiolisis y efectos simpaticolíticos. Se puede administrar por vía intravenosa, oral, nasal, sublingual, subcutánea e intramuscular. Su inicio de acción es de 15-30 minutos y el efecto terapéutico se alcanza aproximadamente una hora después de su administración<sup>(5,6)</sup>.

La biodisponibilidad absoluta de dexmedetomidina es de 65% (35-93%) después de su administración por vía intranasal en adultos, generando una sedación 45 a 60 min después de su aplicación, alcanzando su pico de acción a los 90-105 min,

**Tabla 1:** Características de mujeres postoperadas de histerectomía abdominal en el Hospital de Ginecología y Obstetricia No. 15 «Lic. Ignacio García Téllez», Chihuahua.

Característica	n (%)
Edad (años)	
35 a 40	8 (16)
41 a 50	32 (64)
> 50	10 (20)
Dexmedetomidina	
Sí	25 (50)
No	25 (50)
Dosis rescate	
Sí	19 (38)
No	31 (62)
Efectividad	
Sí	29 (58)
No	21 (42)

Elaboración propia del autor.

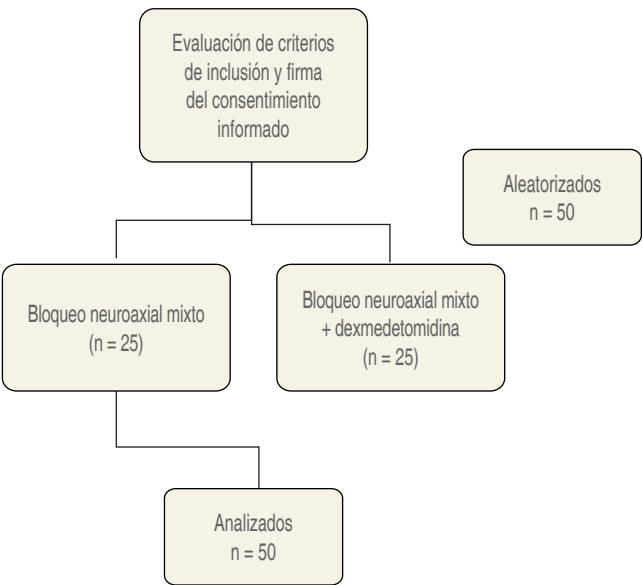
acompañado de mínimos cambios en la frecuencia cardíaca (bradicardia) y la presión arterial (hipotensión)<sup>(7)</sup>.

La administración de dexmedetomidina intranasal produce estabilidad hemodinámica con frecuencia cardíaca de 62 latidos/minuto como mínimo<sup>(7)</sup>. En el estudio de Vega y colaboradores, la dexmedetomidina nasal en colecistectomía laparoscópica ofrece una vía alternativa y segura para el apoyo analgésico del postoperatorio inmediato de pacientes sometidos a colecistectomía por vía laparoscópica<sup>(8)</sup>. La dexmedetomidina usada por vía intranasal es efectiva y ofrece una alternativa simplificada para el uso de esta droga en diversas situaciones médico-quirúrgicas que lo requieran. Existen publicaciones con respecto al uso de drogas de administración intranasal, que demuestran que es una vía segura<sup>(9)</sup>.

El principal objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto analgésico de la administración de dexmedetomidina por vía intranasal como premedicación en pacientes sometidas a histerectomía abdominal, valorando el dolor postoperatorio por medio de la escala numérica análoga (ENA), así como la disminución en el consumo de opioides, en el Hospital «Lic. Ignacio García Téllez».

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un ensayo clínico, controlado, aleatorizado, en el Hospital de Ginecología y Obstetricia HGO No. 15, durante el período de marzo a agosto de 2022. Se incluyeron pacientes de 18 a 65 años, programadas para histerectomía abdominal, con una clasificación ASA I-III, que aceptaran participar en el estudio. Se excluyeron pacientes a las que se les realizó histerectomía obstétrica, que rechazaran la vía de administración intranasal y con alteraciones en el ritmo cardíaco. El tamaño



**Figura 1:** Esquema Consort sobre la distribución de los sujetos de investigación. Elaboración propia del autor.

de la muestra calculada fue de 50 pacientes, 25 en cada grupo de estudio. Las pacientes se asignaron al grupo de estudio mediante una tabla de números aleatorios. A un primer grupo se le administró dexmedetomidina por vía intranasal (1 µg/kg de peso ideal según la escala de Broca, peso = talla-105) y al grupo control no se le administró dexmedetomidina. A todas las pacientes se les manejó con anestesia neuroaxial mixta, utilizando bupivacaina hiperbárica y fentanilo a dosis de 20 µg (*Figura 1*). Al término de la cirugía, la paciente fue ingresada al área de unidad de cuidados postanestésicos, realizando monitorización no invasiva y valorando la presencia de dolor postquirúrgico con una frecuencia cada 5 minutos por medio de la ENA hasta su egreso de la unidad. Este estudio fue aprobado por el Comité Local de Investigación en Salud 805 U MED FAMILIAR NUM 33. Para el análisis estadístico se utilizó software SPSS, para la comparación de grupos se utilizó  $\chi^2$ , con valor  $p < 0.05$  para establecer diferencia estadísticamente significativa.

## RESULTADOS

Se realizó un estudio experimental aleatorizado con 50 mujeres de 18 a 65 años, sometidas a histerectomía total (*Tabla 1*), de las cuales 32 (64%) tenían de 41 a 50 años, 25 pacientes fueron premedicadas con dexmedetomidina intranasal, 19 (38%) necesitaron dosis de rescate con anestésico local por el catéter peridural, 29 pacientes presentaron efectividad en el manejo del dolor postquirúrgico.

**Tabla 2:** Características en mujeres postoperadas de histerectomía en el Hospital de Ginecología y Obstetricia No. 15 «Ignacio García Téllez» durante el transanestésico.

Variable	Media $\pm$ DE	RIC Mínimo-máximo	p
30 min.			
PAM	85.55 $\pm$ 13.02	52-119	0.2
FC	66 $\pm$ 10.49	50-95	0.2
40 min.			
PAM	80.15 $\pm$ 14.54	49-118	0.2
FC	66 $\pm$ 11.49	46-100	0.154
60 min			
PAM	79.4 $\pm$ 14.77	42-115	0.2
FC	61 $\pm$ 10	46-129	< 0.001
90 min			
PAM	79.2 $\pm$ 13.72	54-114	0.115
FC	62 $\pm$ 17	45-152	< 0.001
120 min			
PAM	80.4 $\pm$ 12.17	60-107	0.2
FC	64 $\pm$ 15.69	42-106	0.054

FC = frecuencia cardíaca. PAM = presión arterial media.  
RIC = rango intercuartílico.  
Elaboración propia del autor.

**Tabla 3:** Características en mujeres postoperadas de histerectomía en el Hospital de Ginecología y Obstetricia No. 15 «Lic. Ignacio García Téllez» en la unidad de cuidados postanestésicos.

Variable (UCPA)	Media $\pm$ DE	RIC Mínimo-máximo	p
Llegada			
PAM	82.8 $\pm$ 16.19	46-126	0.2
FC	67 $\pm$ 12.98	46-105	0.078
15 min.			
PAM	82.65 $\pm$ 12.39	61-109	0.2
FC	66 $\pm$ 11.86	49-90	0.145
30 min.			
PAM	82.03 $\pm$ 13.41	53-110	0.128
FC	68 $\pm$ 13.13	47-99	0.2
45 min.			
PAM	82.83 $\pm$ 13.99	52-112	0.2
FC	70 $\pm$ 12.89	49-100	0.073
APFEL	2 $\pm$ 3	1-4	< 0.001

Escala de APFEL = escala de náusea y vómito postoperatorio. FC = frecuencia cardíaca. PAM = presión arterial media. RIC = rango intercuartílico. UCPA = unidad de cuidados postanestésicos.  
Elaboración propia del autor.

Se realizaron pruebas de normalidad para los resultados cuantitativos encontrando que la media de edad fue de 46 años con desviación estándar (DE) de cinco años. Al comparar el grupo al que se le administró dexmedetomidina, encontramos que la media estadística de la presión arterial media (PAM) a los 30 minutos fue de 82.25 mmHg y frecuencia cardíaca (FC) 65 con dexmedetomidina mientras que en el grupo control fue de 88.85 mmHg y 68 respectivamente. A los 90 minutos se registró una media de la PAM de 74.55 y de FC de 62 mientras que sin dexmedetomidina fue de 83.85 y 69 (*Tabla 2*). A los 45 minutos de entrar a la Unidad de Cuidados Postanestésicos (UCPA) la media de PAM fue de 82.83 y la media de FC de 70 con dexmedetomidina (*Tabla 3*). Las pacientes que se premedicaron con dexmedetomidina intranasal tienen 7.11 veces más posibilidades de que el tratamiento sea efectivo con intervalos que van hasta 25.47 veces de posibilidades siendo esta asociación estadísticamente significativa (*Tabla 4*). En nuestro estudio 19 pacientes requirieron dosis de rescate, donde se administró por el catéter epidural buprenorfina (calculando la dosis a 0.03 µg/kg de peso) aforada hasta 10 mL de solución fisiológica, de los que requirieron analgesia complementaria tres fueron del grupo que se premedicó con dexmedetomidina intranasal y 16 del grupo control. En el presente estudio se observó que en el grupo premedicado con dexmedetomidina 22 pacientes tuvieron un ENA leve en el postoperatorio, un paciente ENA moderado y dos pacientes ENA severo. En comparación con el grupo control, 12 pacientes tuvieron un **ENA leve**, siete **moderado** y seis **severo**. En el análisis con la  $\chi^2$ , el grupo

con dexmedetomidina presentó un valor crítico de 9.441, por lo cual el resultado se observa con significancia asintótica bilateral de 0.009 afirmando que se tiene **95% de confianza** en ambas variables y son dependientes (*Tablas 5 y 6*). Concluimos que la dexmedetomidina como premedicación por vía intranasal es una buena opción para el manejo del control del dolor postoperatorio en las pacientes sometidas a histerectomía abdominal.

## DISCUSIÓN

La histerectomía abdominal es uno de los procedimientos quirúrgicos más comunes que se realiza en el área de gine-

cología y de los cuales un mal manejo analgésico conduce a que la paciente experimente un dolor de moderado a severo retrasando el proceso de recuperación. La técnica neuroaxial sigue siendo el estándar de oro para el manejo anestésico de la histerectomía siempre y cuando no existan contraindicaciones para aplicarla.

La dexmedetomidina es un fármaco que, debido a sus diferentes propiedades farmacológicas, es una alternativa para administrarlo en cirugías que generan *per se* un dolor de moderado a severo. La dexmedetomidina en su administración

**Tabla 4:** Análisis de factores asociados a efectividad con dexmedetomidina en mujeres postoperadas de histerectomía en el Hospital de Ginecología y Obstetricia No. 15 «Lic. Ignacio García Téllez», Chihuahua.

Característica	Efectividad		RP	IC95%
	Sí n (%)	No n (%)		
Edad (años)				
35 a 40	4 (13.8)	4 (19.0)	1	
41 a 50	20 (69)	12 (57.1)	1.25	0.64-2.46
> 50	5 (17.2)	5 (23.8)	1	0.39-2.53
Dexmedetomidina				
Sí	20 (69)	5 (23.8)	<b>7.11</b>	1.99-25.47
No	9 (31)	16 (76.2)	1	
Dosis rescate				
Sí	3 (10.3)	16 (76.2)	1	
No	26 (89.7)	5 (23.8)	<b>27.73</b>	5.82-132.11

IC95% = intervalo de confianza de 95%. RP = razón de prevalencia.  
Elaboración propia del autor.

**Tabla 6:** Cruzada de la comparación de la valoración del dolor con base en la escala numérica análoga en recuperación en el grupo con dexmedetomidina y el grupo de control.

UCPAENA	Dexmedetomidina		Total
	Sí %	No %	
1			
Recuento	22	12	34
Recuento esperado	17.0	17.0	34.0
% dentro de UCPAENA	64.7	35.3	100.0
2			
Recuento	1	7	8
Recuento esperado	4.0	4.0	8.0
% dentro de UCPAENA	12.5	87.5	100.0
3			
Recuento	2	6	8
Recuento esperado	4.0	4.0	8.0
% dentro de UCPAENA	25.0	75.0	100.0
Total			
Recuento	25	25	50
Recuento esperado	25.0	25.0	50.0
% dentro de UCPAENA	50.0	50.0	100.0

UCPAENA = escala numérica análoga del dolor en la unidad de cuidados postanestésicos.  
Elaboración propia del autor.

**Tabla 5:** Prueba de  $\chi^2$ .

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)	Significancia Monte Carlo (bilateral)			Significancia Monte Carlo (unilateral)		
				Significación	Límite		Significación	Límite	
					Inferior	Superior		Inferior	Superior
$\chi^2$ de Pearson	9.441*	2	0.009	0.013*	0.01	0.016			
Razón de verosimilitud	10.14	2	0.006	0.013*	0.01	0.016			
Prueba exacta de Fisher	9.197			0.13*	0.01	0.016			
Asociación lineal por lineal	6.744§	1	0.009	0.016*	0.013	0.019	0.007*	0.005	0.009
Número de casos válidos	50.000								

\* 4 casillas (66.7%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 4.00. † Se basa en 10,000 tablas de muestras con una semilla de inicio 1487459085.  
§ El estadístico estandarizado es 2.597.  
df = grados de libertad.  
Elaboración propia del autor.

intranasal tiene una biodisponibilidad a los 30 minutos de su administración, con un pico máximo a las 2 horas siendo útil para el manejo de las pacientes operadas de histerectomía abdominal.

## CONCLUSIONES

Los resultados de este estudio concluyen que la administración de dexmedetomidina vía intranasal como premedicación disminuye el dolor postquirúrgico y la necesidad de administrar opioides. Se obtuvo una frecuencia de 62% de eficacia en el grupo con dexmedetomidina en comparación con el grupo control con una probabilidad estadística de 38% de administrar algún opioide por el catéter epidural como dosis analgésica de rescate. El pico de acción de la dexmedetomidina es entre los 40 y 60 minutos y perdura hasta 60 minutos. La ausencia de efectos cardiovasculares con la administración intranasal de la dexmedetomidina se debe a su forma de absorción y distribución. Con el valor obtenido se rechaza la hipótesis nula concluyendo que la dexmedetomidina vía intranasal como premedicación es mejor para el manejo del dolor postoperatorio, esto correlacionado con la clínica en la cual se observó menor dolor referido por las pacientes premedicadas con dexmedetomidina. En el estudio de Vega y colaboradores, la dexmedetomidina nasal en colecistectomía laparoscópica ofrece una vía alternativa y segura para el apoyo analgésico

del postoperatorio inmediato. La administración intranasal es relativamente beneficiosa por su rápida biodisponibilidad<sup>(10)</sup>.

## REFERENCIAS

1. Bertini L. Pain free hospital: organisation aspects. *Minerva Anesthesiol.* 2001;67:181-186.
2. Moreno CB. Fisiopatología del dolor clínico. *Asociación Colombiana de Neurología.* 2004;9-21.
3. Plaghki L, Mouraux A, Le Bars D. Fisiología del dolor. *EMC Kinesioterapia- Medicina Física.* 2018.
4. Ladín A. Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición “Salvador Zubirán”. Obtenido de Journal Club: La escalera analgésica de la OMS ¿Activa o Arcaica? 2021. Disponible en: <http://www.dolorpaliativos.org/jc02.asp>
5. Romera OM, Chamorro JC, Lipperheide VI, Fernández SI. Indicaciones de la dexmedetomidina en las tendencias actuales de sedoanalgesia en el paciente crítico. *Medicina Intensiva.* 2014;38:41-48.
6. Alegre AP, Trujillo RVF. Dexmedetomidina intranasal en sedación paraginecoobstetricia. *Gac Med Bol.* 2020;43:28-33.
7. Sattari H, Hashemian M, Noroozi M, Khalouei pour. Evaluation of the effect of dexmedetomidine on hemodynamic changes and recovery time in patients undergoing dilatation and curettage. [In press] *Med Argent.* 2019;105:1-3.
8. Quinde CP. Dolor postoperatorio factores de riesgo y abordaje. *Med Leg Costa Rica.* 2017;34:254-264.
9. Linares SB, García CMA, Ramírez CIL, Guerrero RJF, Botello BI, Monroy TR, et al. Medicación preanestésica con dexmedetomidina intranasal y midazolam oral como ansiolítico. Un ensayo clínico. *anales de pediatría.* 2014;81:226-231.
10. García PCE, Ramos GJ. Analgesia posoperatoria con dexmedetomidina intranasal en cirugía laparoscópica diagnóstica. *Interciencia.* 2010;17-22.





Recibido: 23-02-2024  
Aceptado: 26-07-2024

## Recurrencia a 5 años de tumor maligno de ovario en cirugía citorreductora y anestesia multimodal vs anestesia general balanceada

*5-year-old recurrence of a malignant ovarian tumor in cytoreductive surgery and multimodal anesthesia vs balanced general anesthesia*

Dra. Tracy Patricia Terán-Silva,\* Dra. Patricia Jiménez-Ríos,†  
Dra. Verónica Olvera-Sumano§

**Palabras clave:**  
anestesia multimodal,  
recurrencia, cáncer  
de ovario.

**Keywords:**  
multimodal anesthesia,  
recurrence, ovarian  
cancer.

**Citar como:** Terán-Silva TP, Jiménez-Ríos P, Olvera-Sumano V. Recurrencia a 5 años de tumor maligno de ovario en cirugía citorreductora y anestesia multimodal vs anestesia general balanceada. Rev Mex Anestesiología. 2025; 48 (2): 90-93. <https://dx.doi.org/10.35366/119201>

\* Médica residente de Anestesiología. Hospital Regional de Alta Especialidad de Oaxaca. ORCID: 0009-0005-8928-6475  
† Médica anestesióloga, adscrita al Hospital Regional de Alta Especialidad de Oaxaca. ORCID: 0009-0002-8829-2900  
§ Médica genetista, adscrita al Hospital Regional de Alta Especialidad de Oaxaca. Profesora de Carrera, Facultad de Medicina y Cirugía. Universidad Regional del Sureste. ORCID: 0000-0003-2602-1822

**Correspondencia:**  
**Verónica Olvera-Sumano**  
Oficina de Médicos Adscritos.  
Hospital Regional de Alta Especialidad de Oaxaca, Aldama s/n San Bartolo Coyotepec, Oaxaca.  
Tel: 951 570-9441  
**E-mail:** veronica\_o\_s@hotmail.com



**RESUMEN. Introducción:** la cirugía es una de las opciones de tratamiento de primera línea para numerosos tipos de cáncer; en las que el uso de opioides para el manejo del dolor trans y postoperatorio resulta necesario. Sin embargo, numerosos estudios asocian un efecto negativo de estos sobre la inmunorregulación y la recurrencia del cáncer. **Material y métodos:** estudio de cohorte, longitudinal, observacional, analítico, en pacientes con tumor maligno de ovario y cirugía citorreductora entre 2016 a 2018, en quienes fue evaluada la recurrencia tumoral a cinco años en dos grupos: aquellas pacientes sometidas a anestesia multimodal y un segundo grupo de pacientes sometidas a anestesia general balanceada. **Resultados:** se incluyeron 202 expedientes, observándose recurrencia tumoral en 80 pacientes (39.6%), de las cuales 14 (11.2%) fueron manejadas con anestesia general balanceada (AGB) y 66 (52.8%) con anestesia multimodal (AM). El grupo de AGB reportó un OR de 3.48 (IC95% 1.33-9.06); mientras que en el grupo de AM el OR fue de 0.29 (IC95% 0.11-0.74) veces mayor riesgo de recurrencia a cinco años. **Conclusiones:** la inclusión de la anestesia multimodal bloquea o disminuye la respuesta al estrés quirúrgico, así como de la respuesta inflamatoria, lo cual disminuye el uso intraoperatorio de anestésicos volátiles y minimiza el requerimiento de opioides; esto conduce a una mejor respuesta inmune y se traduce en menor riesgo de recurrencia a cinco años.

**ABSTRACT. Introduction:** surgery is one of the first-line treatment options for numerous types of cancer; in which the use of opioids for the management of trans and post-operative pain is necessary; However, numerous studies associate a negative effect of these on immunoregulation and cancer recurrence. **Material and methods:** cohort study, longitudinal, observational, analytical, in patients with malignant ovarian tumor and cytoreductive surgery between 2016 to 2018, in whom tumor recurrence was evaluated at five years in two groups: those patients undergoing multimodal anesthesia and a second group of patients undergoing balanced general anesthesia. **Results:** 202 files were included, with tumor recurrence observed in 80 (39.6%), of which: 14 (11.2%) were managed with balanced general anesthesia (AGB) and 66 (52.8%) with multimodal anesthesia (MA). The AGB group reported OR = 3.48 (95% CI 1.33-9.06); while in the MA group the OR = 0.29 (95% CI 0.11-0.74) times greater risk of recurrence at five years. **Conclusions:** the inclusion of multimodal anesthesia blocks or decreases the response to surgical stress, as well as the inflammatory response, reducing the intraoperative use of volatile anesthetics and minimizing the requirement for opioids; which leads to a better immune response and translates into a lower risk of recurrence at five years.

### Abreviaturas:

AGB = anestesia general balanceada  
AM = anestesia multimodal  
ASA = Sociedad Americana de Anestesiólogos  
(American Society of Anesthesiologists)

### INTRODUCCIÓN

El tumor maligno de ovario es una causa importante de morbilidad y mortalidad a nivel mundial. Considerado el cáncer ginecológico

gico más letal, es el séptimo más común en mujeres en todo el mundo y la octava causa de muerte por cáncer, con tasas de supervivencia a cinco años por debajo de 45%. La edad promedio de presentación es a los 40 años y dependiendo del tipo histológico, su punto máximo es a los 70 años<sup>(1)</sup>. La morbilidad está relacionada a metástasis, recurrencia del tumor y sus complicaciones<sup>(2)</sup>.

Una inmunovigilancia estricta (debido a la alta citotoxicidad de células asesinas y las altas concentraciones de células T citotóxicas) se asocia con una menor progresión de la enfermedad y una mejor supervivencia en tumores malignos<sup>(3)</sup>. Cualquier factor que influya en la inmunidad antitumoral podría tener un impacto profundo en el curso de la misma y el periodo perioperatorio representa un marco de tiempo crítico para la metástasis y recurrencia del tumor<sup>(4,5)</sup>. Al menos tres factores perioperatorios favorecen la recurrencia: la cirugía que induce una respuesta de estrés, los agentes anestésicos que pueden afectar numerosas funciones inmunitarias, incluidas las de los neutrófilos, macrófagos, células dendríticas, células T y asesinas naturales. Y por último, los analgésicos opioides que inhiben la función inmune tanto celular como humoral<sup>(6)</sup>.

Diversos estudios han asociado el uso de opioides en el quirúrgico con recurrencia del cáncer. Se considera que la progresión durante el perioperatorio es un efecto combinado de una oleada de catecolaminas por estrés quirúrgico, inmunosupresión y angiogénesis desencadenante que provoca la migración celular.

En comparación con la anestesia general, la anestesia regional protege la inmunidad mediada por células y disminuye la respuesta de estrés neuroendocrino quirúrgico que estimulan el eje hipotalámico-pituitario-suprarrenal y el sistema nervioso simpático, disminuyendo las necesidades de opioides y anestésicos volátiles; por lo tanto, puede disminuir el riesgo de recurrencia del cáncer<sup>(7)</sup>. Por ello, hoy en día, la aplicación de una técnica de anestesia multimodal (que consiste en la administración simultánea de diferentes clases o modalidades de fármacos analgésicos que modulan diferentes vías de transmisión y bloqueo de receptores nociceptivos, con el objetivo de proporcionar un mejor control del dolor, lo que permite disminuir la cantidad del anestésico, al mismo tiempo que se mantiene un adecuado plano de anestesia quirúrgica) ha cobrado cada vez mayor importancia en la cirugía oncológica, como una opción segura en el manejo quirúrgico del paciente con cáncer.

Ante este panorama, en el presente trabajo, buscamos evaluar la evolución a cinco años respecto a la recurrencia de tumor maligno de ovario y el uso de opioides en el transoperatorio mediante el seguimiento de dos grupos de pacientes sometidas a cirugía citorreductora: uno con manejo de anestesia general balanceada (AGB) y el segundo con

anestesia multimodal (AM) en el Hospital Regional de Alta Especialidad de Oaxaca.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Fue realizado un estudio de cohorte, longitudinal, observacional y analítico, mediante la revisión de expedientes de pacientes del Hospital Regional de Alta Especialidad de Oaxaca, con diagnóstico de tumor maligno de ovario y sometidas a cirugía citorreductora entre el 01 de enero de 2016 al 30 de junio de 2018.

**Criterios de inclusión.** Edad entre 30 a 65 años; estadio tumoral I a IV (evaluado al momento de la cirugía citorreductora) y una valoración ASA II a IV.

**Criterios de exclusión.** Expedientes con datos incompletos, fallecidos en el acto quirúrgico o por causa diferente al proceso maligno.

Los expedientes fueron divididos en dos grupos de acuerdo al tipo de anestesia otorgada; grupo 1: anestesia general balanceada (AGB) y grupo 2: anestesia multimodal (AM). El seguimiento a cinco años se detalla en la *Tabla 1*.

Para el grupo 1 (anestesia general balanceada): preoxigenación (5 L por min por 5 minutos) e inducción con fentanyl [250 µg], propofol [50 mg], rocuronio [50 mg] por vía intravenosa, intubación orotraqueal y conexión a máquina de anestesia bajo modalidad de ventilación mecánica bajo control volumen; el mantenimiento anestésico fue realizado con sevoflurano 2 volumen %, Cam: 1.2.

Para el grupo 2 (anestesia multimodal): fue realizado bloqueo peridural (L1-L2) y anestesia general balanceada. Para el bloqueo peridural fue realizada infiltración con lidocaína simple 2% (60 mg subcutáneo) y posteriormente lidocaína simple al 2% (100 mg) peridural. Preoxigenación (5 L por min por 5 minutos) e inducción con fentanyl [150 µg IV], propofol [50 mg] y rocuronio [50 mg] por vía intravenosa; se lleva a cabo intubación orotraqueal y se conecta a máquina de anestesia bajo modalidad de ventilación mecánica bajo control volumen y mantenimiento con sevoflurano 2%; Cam: 1.2.

El análisis estadístico fue realizado en el programa IBM SPSS Statistics versión 26.0. Para el análisis descriptivo univariado fueron utilizadas medidas de tendencia central y de dispersión: media y desviación estándar para las variables cuantitativas continuas y para las variables cualitativas no-

**Tabla 1:** Seguimiento de 5 años.

Cirugía citorreductora	Seguimiento
2016 (enero-diciembre)	2021 (al 31 de diciembre)
2017 (enero-diciembre)	2022 (al 31 de diciembre)
2018 (enero-junio)	2023(al 30 de junio)

**Tabla 2:** Variables sociodemográficas.

	n (%)
Edad*	47.14 ± 14.1
Peso*	64.89 ± 12.75
Talla*	1.52 ± 0.05
IMC*	27.98 ± 4.84
Distribución por estadio oncológico	
Estadio	
I	0 (0)
II	25 (12.38)
III	144 (71.29)
IV	33 (16.34)
Distribución por riesgo ASA	
Riesgo ASA	
I	0 (0)
II	36 (17.82)
III	140 (69.31)
IV	26 (12.87)

ASA = Sociedad Americana de Anestesiólogos (*American Society of Anesthesiologists*).  
IMC = índice de masa corporal.  
\* Los valores son expresados en media y desviación estándar.

minales: porcentajes. El análisis de correlación fue realizado con la estimación del *Odds Ratio* (OR).

## RESULTADOS

Fueron analizados un total de 202 expedientes de pacientes que reunieron los criterios de inclusión establecidos. Sesenta y dos (30.69%) pertenecían a pacientes con intervención quirúrgica realizada en el año 2016; 75 (37.13%) en el año 2017 y 65 (32.18%) en 2018, con un promedio de edad de 47.14 ( $\pm 14.1$ ) años, peso corporal de 64.89 ( $\pm 12.75$ ) kilogramos, talla de 1.52 ( $\pm 0.05$ ) e índice de masa corporal 27.98 ( $\pm 4.84$ ). La distribución por riesgo anestésico (ASA) fue de 36 (17.82%) ASA II, 140 (69.31%) ASA III y 26 (12.87%) ASA IV (*Tabla 2*).

Respecto al estadio oncológico: 25 (12.38%) se encontraban en estadio II, 144 (71.29%) en estadio III y 33 (16.34%) en estadio IV; asimismo, 21 pacientes (10.4%) recibieron AGB y 181 (89.6%) AM.

La recurrencia de tumor maligno de ovario se presentó en 80 (39.6%) pacientes de la muestra total, de las cuales 14 (11.2%) habían sido sometidas a AGB y 66 (52.8%) con AM.

Al realizar el análisis de correlación, se observó que el grupo de pacientes sometidas a AGB reportó un OR de 3.48 (IC95% 1.33-9.06) veces mayor riesgo de desarrollar recurrencia durante los cinco años posteriores a la cirugía; mientras que en el grupo de pacientes sometidas a AM el OR fue de 0.29 (IC95% 0.11-0.74).

Al analizar el riesgo de recurrencia de acuerdo a estadio tumoral, este no pudo ser calculado en los grupos de estadio II y IV debido al tamaño muestral, ya que no se reportaron casos de recurrencia en pacientes sometidas a AG en estadio II tumoral; mismo caso para las no recurrencias en pacientes sometidas a AGB en estadio tumoral IV. Por lo tanto, el único grupo informativo fue el de pacientes en estadio tumoral III, en el que se pudo observar un OR de 6.97 (IC95% 25.99-1.87) veces mayor riesgo de recurrencia tumoral; mientras que en el grupo de anestesia multimodal, el OR fue de 0.14 (IC95% 0.53-0.03) (*Tabla 3*).

## DISCUSIÓN

La alta frecuencia de tumores malignos de ovario y su elevada tasa de recurrencia los convierte en la neoplasia maligna ginecológica más letal para las mujeres de todo el mundo<sup>(8)</sup>. Por lo que resulta de crucial importancia prestar atención a todos los factores que pueden modificar su curso basados en la evidencia clínica.

Los resultados de nuestro trabajo resultan concordantes con diversas publicaciones realizadas en las que se ha demostrado que el uso limitado de opioides durante el evento anestésico tiene relación con una menor tasa de recurrencia para diferentes tipos de cáncer como el colorrectal, de esófago, próstata y ovario. Como lo reportado en el metaanálisis realizado por Weng M y colegas<sup>(4)</sup> en 2016, donde analizan la evidencia sobre cómo la anestesia neuroaxial (combinada con o sin anestesia general) puede estar asociada con una menor recurrencia del cáncer y una mejor supervivencia a largo plazo después de la cirugía; encontrando evidencia que sugería la relación entre la anestesia neuroaxial y una mejor supervivencia global en pacientes con cirugía oncológica, especialmente en cáncer colorrectal; a la vez que también respaldan una asociación potencial entre anestesia neuroaxial y riesgo reducido para la recurrencia del cáncer.

En un segundo trabajo publicado en 2021, Zhang D y colaboradores<sup>(5)</sup> realizaron una revisión sistemática de los efectos del uso de la analgesia epidural sobre la recurrencia y supervivencia de diferentes tipos de cáncer: colorrectal,

**Tabla 3:** Riesgo de recurrencia por estadio tumoral.

Variable (anestesia)	RR	IC95%
General (global)	3.48	1.33-9.06
Multimodal (global)	0.29	0.11-0.75
General (estadio III)	6.97	25.99-1.87
Multimodal (estadio III)	0.14	0.53-0.03

IC95% = intervalo de confianza de 95%. RR = riesgo relativo.

gástrico, esofágico, hepatocelular, páncreas, vejiga, próstata y ovario. Respecto a este último encuentran evidencias un tanto contradictorias del efecto de la analgesia epidural; mientras que en algunos estudios se demuestra su asociación a mayor tiempo libre de recurrencia después de la cirugía, como en el reporte de Elías y su equipo<sup>(8)</sup>, en el que asocian el uso de la analgesia epidural en anestesia general con menor tasa de recurrencia en pacientes con cáncer de ovario en estadio III. Al igual que en el estudio de Tseng y su grupo<sup>(9)</sup>, que asocian la analgesia peridural con una mejor supervivencia libre de progresión: 70.8 meses; y en pacientes con cáncer de ovario avanzado: 60.8 meses. No obstante, dos estudios reportaron que el uso de la analgesia epidural no mostró un incremento en el tiempo libre de recurrencia ni en la supervivencia<sup>(5)</sup>.

Los resultados encontrados en esta investigación, donde el grupo de anestesia general balanceada reportó un OR de 3.48 mientras que el grupo de anestesia multimodal arrojó un OR de 0.29 para la recurrencia del tumor a cinco años, refuerza la teoría respecto a que la inclusión de la anestesia multimodal bloquea o disminuye la respuesta al estrés quirúrgico, así como de la respuesta inflamatoria, lo cual disminuye el uso intraoperatorio de anestésicos volátiles y minimiza la necesidad y requerimiento de opioides; lo que puede conducir a una mejor respuesta inmune del paciente y se traduce en un menor riesgo de recurrencia a cinco años<sup>(1)</sup>.

## REFERENCIAS

1. Webb PM, Jordan SJ. Epidemiology of epithelial ovarian cancer. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol.* 2017;41:3-14.
2. Sekandarzad MW, van Zundert AAJ, Doornebal CW, Hollmann MW. Regional anesthesia and analgesia in cancer care: is it time to break the bad news? *Curr Opin Anaesthesiol.* 2017;30:606-612.
3. Boland JW, McWilliams K, Ahmedzai SH, Pockley AG. Effects of opioids on immunologic parameters that are relevant to anti-tumour immune potential in patients with cancer: a systematic literature review. *Br J Cancer.* 2014;111:866-873.
4. Weng M, Chen W, Hou W, Li L, Ding M, Miao C. The effect of neuraxial anesthesia on cancer recurrence and survival after cancer surgery: an updated meta-analysis. *Oncotarget.* 2016;7:15262-15273. doi: 10.18632/oncotarget.7683.
5. Zhang D, Jiang J, Liu J, Zhu T, Huang H, Zhou C. Effects of perioperative epidural analgesia on cancer recurrence and survival. *Front Oncol.* 2022;11:798435.
6. Cakmakaya OS, Kolodzie K, Apfel CC, Pace NL. Anaesthetic techniques for risk of malignant tumour recurrence. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014;2014:CD008877.
7. Amaram-Davila J, Davis M, Reddy A. Opioids and cancer mortality. *Curr Treat Options Oncol.* 2020;21:22.
8. Elias KM, Kang S, Liu X, Horowitz NS, Berkowitz RS, Frendl G. Anesthetic selection and disease-free survival following optimal primary cytoreductive surgery for stage III epithelial ovarian cancer. *Ann Surg Oncol.* 2015;22:1341-1348.
9. Tseng JH, Cowan RA, Afonso AM, Zhou Q, Iasonos A, Ali N, et al. Perioperative epidural use and survival outcomes in patients undergoing primary debulking surgery for advanced ovarian cancer. *Gynecol Oncol.* 2018;151:287-293. doi: 10.1016/j.ygyno.2018.08.024.



Recibido: 20-01-2024  
Aceptado: 20-11-2024

# Avances en la detección temprana del síndrome de apnea obstructiva del sueño: aplicación integrativa de tecnologías de inteligencia artificial

*Enhancing early detection of obstructive sleep apnea syndrome: integrative application of artificial intelligence technologies*

Dr. Fernando Ramos-Zaga\*

**Citar como:** Ramos-Zaga F. Avances en la detección temprana del síndrome de apnea obstructiva del sueño: aplicación integrativa de tecnologías de inteligencia artificial. Rev Mex Anestesiología. 2025; 48 (2): 94-97. <https://dx.doi.org/10.35366/119202>

**Palabras clave:**

SAOS, factores de riesgo, diagnóstico, tratamiento, prevalencia, inteligencia artificial.

**Keywords:**

OSAS, risk factors, diagnosis, treatment, prevalence, artificial intelligence.

**RESUMEN. Introducción:** el síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS) plantea graves riesgos para la salud, motivo por el cual su detección precoz es crucial para un tratamiento eficaz. **Objetivo:** este trabajo pretende analizar el potencial de la inteligencia artificial (IA) en la detección del SAOS, utilizando específicamente los datos de polisomnografía. **Material y métodos:** para tal fin, se llevó a cabo una revisión bibliográfica mediante una búsqueda exhaustiva de la literatura científica relacionada con el SAOS y su diagnóstico. **Resultados:** de acuerdo a los estudios analizados, los modelos de IA predicen con precisión el riesgo de SAOS. Los métodos de aprendizaje automático resultan prometedores en la revisión de sonidos de ronquidos e imágenes faciales para el diagnóstico del SAOS. **Conclusión:** la tecnología basada en IA mejora el proceso de detección del SAOS mediante métodos no invasivos y eficientes. La incorporación de la IA a múltiples enfoques diagnósticos proporciona una estrategia integral para el diagnóstico precoz del SAOS. Sin embargo, aún es necesaria una mayor validación en diversas poblaciones.

**ABSTRACT. Introduction:** obstructive sleep apnea syndrome (OSAS) poses serious health risks, which is why its early detection is crucial for effective treatment. **Objective:** this paper aims to analyze the potential of artificial intelligence (AI) in the detection of OSAS, specifically using polysomnography data. **Material and methods:** to this end, a literature review was carried out through an exhaustive search of the scientific literature related to OSAS and its diagnosis. **Results:** according to the studies reviewed, AI models accurately predict the risk of OSAS. Machine learning methods show promise in analyzing snoring sounds and facial images for diagnosing OSAS. **Conclusion:** the incorporation of AI into multiple diagnostic approaches provides a comprehensive strategy for the early detection of OSAS. However, further validation in diverse populations is still needed.

**Abreviaturas:**

IA = inteligencia artificial  
IMC = índices de masa corporal  
PSG = polisomnografía  
SAOS = síndrome de apnea obstructiva del sueño

## INTRODUCCIÓN

El proceso más complejo y crucial que tiene lugar en la vida de muchos seres vivos es el sueño. Por lo tanto, los seres humanos requieren un descanso regular, ya que la privación de sueño

tiene profundas consecuencias negativas para la calidad de vida<sup>(1,2)</sup>. En este contexto, desde la década de 1970, un comité de investigadores ha desarrollado la Clasificación Internacional de los Trastornos del Sueño, que incluye el síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS)<sup>(3)</sup>.

El SAOS se define como un trastorno crónico que causa fatiga y somnolencia diurna debido al cierre o colapso de las vías respiratorias superiores durante el sueño<sup>(4)</sup>, cuyos síntomas persistentes, como ronquidos y microdespertares, se producen durante la noche<sup>(5)</sup>. Por la

\* Universidad Privada del Norte, Lima, Perú. ORCID: 0000-0001-6301-9460

**Correspondencia:**

**Fernando Ramos-Zaga**  
Av. Nicolás Ayllón 8510,  
Ate, Lima, Perú.  
**E-mail:** fernandozaga@gmail.com





mañana, despertares con dolor de cabeza, sequedad de boca, somnolencia diurna excesiva, fatiga e insomnio<sup>(6)</sup>.

El SAOS se caracteriza por episodios repetidos de obstrucción total o parcial de las vías respiratorias durante el sueño que duran más de 10 segundos<sup>(7)</sup>. Los despertares frecuentes durante el sueño son consecuencia de la deficiencia de oxígeno causada por una disminución del flujo aéreo o incluso por su ausencia<sup>(8)</sup>. Asimismo, la somnolencia diurna está relacionada con este trastorno, ya que la hipoxemia es consecuencia de la privación de oxígeno y de la alteración de los patrones de sueño debido a los numerosos despertares<sup>(9)</sup>.

La principal causa del SAOS es el colapso faríngeo, que puede provocar una menor saturación de oxígeno y problemas cardíacos. Factores como la obesidad, edad, sexo masculino, características del cráneo y de la región orofacial desempeñan un rol importante en su desarrollo<sup>(10)</sup>. Entre los factores de riesgo asociados tenemos el perímetro del cuello, el consumo de alcohol, el tabaquismo, la obesidad y los antecedentes familiares<sup>(11)</sup>. La comorbilidad del SAOS está asociada a diversas condiciones, entre las más frecuentes están el síndrome metabólico, la hipertensión arterial, la enfermedad vascular cerebral, la enfermedad arterial coronaria, la obesidad y la diabetes<sup>(12)</sup>.

El SAOS es considerado como un desafío de salud pública, debido a su influencia negativa tanto en la calidad de vida de los afectados, así como en su propensión a sufrir accidentes de tráfico. En este sentido, la *U.S. National Highway Traffic Safety Administration* informa que, durante el año 2020, el número de muertes por accidentes de tráfico debidas a somnolencia ascendió a 633 personas, lo que supone una media de 1.73 muertes al día por accidentes de tráfico<sup>(13)</sup>.

La prevalencia del SAOS es elevada, lo que constituye un importante problema de salud pública mundial. Según Benjafield y colegas, se estima que la prevalencia mundial de SAOS alcanza los 936 millones de pacientes. En China, el número de pacientes de 30 a 69 años con SAOS es de 744 millones. En Estados Unidos, la cifra es de 163 millones. En la India, el número de pacientes es de 534 millones. En Brasil, el número de casos es de 98 millones<sup>(14)</sup>. En el Perú, el número de pacientes con SAOS asciende a 12,928,000<sup>(14)</sup>. En este contexto, la falta de concientización de la población sobre los riesgos asociados al SAOS es también un grave problema que debe ser abordado con urgencia. Asimismo, la limitada disponibilidad de servicios accesibles de diagnóstico y tratamiento dificulta la detección temprana y el manejo adecuado de este trastorno.

A la hora de diagnosticar el SAOS, la polisomnografía suele considerarse la técnica más fiable. Permite cuantificar con exactitud la regularidad de los incidentes obstructivos respiratorios que se producen durante el sueño<sup>(15)</sup>. Sin embargo, este método exige unos costes considerables y requiere que

los expertos médicos lleven a cabo una vigilancia continua del sueño, lo que puede no ser factible en algunos lugares geográficos.

La inteligencia artificial (IA) se ha convertido en una herramienta muy prometedora para identificar y diagnosticar el SAOS, al aprovechar la capacidad de los ordenadores para realizar tareas normalmente limitadas a los seres humanos. En ese sentido, el aprendizaje automático como subapartado de la IA cuenta con tres enfoques clave: supervisado, no supervisado y reforzado que permite realizar el análisis de grandes conjuntos de datos para reconocer patrones y conexiones<sup>(16,17)</sup>.

En los últimos años, la medicina del sueño ha experimentado importantes avances gracias al uso de la IA mediante el uso de redes neuronales y modelos predictivos, debido a que los datos recogidos durante la polisomnografía permiten a esta tecnología reconocer patrones que agilizan el diagnóstico del SAOS<sup>(18)</sup>.

En ese sentido, el presente artículo tiene por objetivo analizar el potencial de la IA para identificar y diagnosticar el SAOS. La creciente incidencia de esta afección, unida a la necesidad de una detección rápida, hacen de la IA una herramienta útil y eficiente para la evaluación clínica, pues el uso de la IA tiene la capacidad de aumentar el nivel de precisión en la identificación del SAOS, especialmente cuando se utiliza información obtenida mediante polisomnografía.

## RESULTADOS

### Automatización en la evaluación de trastornos del sueño

Analizar los eventos relacionados con el sueño y extraer información adicional de los datos de la polisomnografía (PSG) mediante técnicas automatizadas permite realizar un examen completo y totalmente automatizado de los trastornos del sueño, incluido el SAOS. Realizar una PSG a cada paciente sospechoso de tener problemas de sueño es una tarea difícil debido a los importantes costes y recursos que requiere. Sin embargo, la incorporación de la IA brinda la oportunidad de hacer esta selección más objetiva y mejorarla mediante la extracción de datos relevantes.

El SAOS se correlaciona con varios factores de riesgo como el peso excesivo, el sexo biológico masculino, el perímetro de la cintura, la proporción cintura-estatura, los antecedentes familiares y la retrognatia<sup>(19)</sup>. El exceso de peso es un factor de riesgo considerable del SAOS y los índices de masa corporal (IMC) más elevados están relacionados con mayores probabilidades. La IA puede desempeñar un papel fundamental en el reconocimiento de factores significativos que pueden anticipar la gravedad del SAOS, como el IMC y el sexo<sup>(20)</sup>.

## Reconocimiento facial

Las anomalías craneofaciales, que involucran irregularidades en la estructura ósea del cráneo y la cara, pueden influir en la propensión a desarrollar el SAOS al reducir el espacio para que el aire fluya a través de las vías respiratorias<sup>(21)</sup>. La IA tiene la capacidad de diagnosticar el SAOS analizando fotos faciales de pacientes e identificando cualquier anomalía. Estas imágenes faciales permiten una evaluación exhaustiva de los factores de riesgo asociados a los tejidos blandos y la estructura ósea del rostro.

El aprendizaje automático (*Machine Learning*, ML) se utiliza cada vez más para identificar el SAOS mediante el examen de fotografías faciales, como han demostrado numerosos estudios académicos<sup>(22)</sup>. Se ha demostrado que la incorporación de atributos clínicos, en particular la identificación de apneas observadas, en estos modelos de IA mejora su capacidad para prever resultados. Sin embargo, es fundamental reconocer que las técnicas basadas en IA existentes requieren un etiquetado manual sustancial de los puntos de referencia faciales compuestos de hueso y cartilago. Esta restricción dificulta su uso generalizado en iniciativas de cribado a gran escala.

El aprendizaje profundo resulta prometedor en este ámbito. Esta técnica permite a los modelos informáticos obtener representaciones de datos que contienen múltiples capas de abstracción. En particular, las redes convolucionales profundas han demostrado avances significativos en el reconocimiento de imágenes faciales<sup>(23)</sup>.

## Sensores portátiles en polisomnografía

La PSG utiliza un enfoque detallado para medir muchos aspectos fisiológicos, la inclusión de varios sensores en herramientas portátiles como parte de la PSG podría ayudar realmente a hacer más precisa la identificación de episodios relacionados con el sueño<sup>(24)</sup>. Por ejemplo, la IA está optimizando progresivamente los algoritmos y mejorando la precisión de las predicciones del sueño para analizar datos fisiológicos complejos registrados durante un examen de PSG<sup>(18)</sup>. De ese modo, los sistemas de IA pueden ayudar a los polisomnógrafos a identificar patrones significativos al tiempo que tienen en cuenta los efectos de los sensores en la fiabilidad de las mediciones<sup>(25)</sup>.

El uso del aprendizaje profundo y los sensores portátiles para abordar de forma integral los ronquidos de principio a fin incorpora la entrada sensorial de múltiples capas de mapas de características y módulos auditivos que imitan cómo responde el sistema auditivo a las distintas frecuencias de sonido, lo que ha demostrado su éxito en el reconocimiento de los ronquidos<sup>(26,27)</sup>.

De acuerdo a los últimos avances, la monitorización de ronquidos no requeriría el uso de micrófonos especializados;

pues el micrófono de los teléfonos inteligentes puede resultar adecuado para esta tarea. Una investigación realizada analizó a 131 pacientes mediante un algoritmo *Random Forest* para evaluar la detección de fases respiratorias normales a través de un *smartphone*. Este método de monitorización respiratoria pasiva analizó los datos acústicos de los teléfonos inteligentes. Sorprendentemente, el algoritmo distinguió a los individuos con problemas respiratorios de los sanos con una precisión de hasta 76%, basándose únicamente en los sonidos respiratorios registrados por el *smartphone* sin preprocesamiento ni eliminación de ruido durante el sueño<sup>(28)</sup>.

## DISCUSIÓN

Los algoritmos de aprendizaje automático, como la regresión logística y las máquinas de vectores de apoyo, han desarrollado con éxito modelos de IA que predicen con precisión la probabilidad de padecer SAOS. Estos modelos utilizan características clínicas pertinentes como el índice de masa corporal y el sexo, lo que demuestra el potencial de la IA como herramienta útil para evaluar el riesgo del SAOS.

El uso de la IA para examinar imágenes faciales y escáneres tridimensionales (3D) resulta prometedor para identificar anomalías relacionadas con el SAOS. Estas anomalías afectan a la estructura craneofacial y a las vías respiratorias superiores, y pueden detectarse sin métodos invasivos. Las soluciones basadas en IA ofrecen información útil para evaluar el riesgo de SAOS sin necesidad de procedimientos intrusivos.

La integración de la IA en monitores del sueño y pulseras inteligentes ofrece una forma prometedora de detectar el SAOS. Estos dispositivos utilizan algoritmos avanzados para examinar diversas señales corporales. Esto podría mejorar enormemente su precisión a la hora de detectar el SAOS. Sin embargo, hay que tener cuidado al utilizarlos, sobre todo en niños y adolescentes. Esta precaución se debe a las diferencias entre el objetivo de estos dispositivos y el de la prueba de referencia, la polisomnografía.

**Declaración de conflicto de intereses:** el autor declara no tener conflicto de intereses.

**Financiamiento:** autofinanciado.

## REFERENCIAS

1. Carrillo-Mora P, Ramírez-Peris J, Magaña-Vázquez K. Neurobiología del sueño y su importancia: antología para el estudiante universitario. Rev Fac Med UNAM. 2013;56:5-15.
2. Castillo J, Lan A, Morán J, Aparicio E, Tuñón V, Gutiérrez M, et al. La relación entre el rendimiento universitario y la privación de sueño. Rev Iniciación Científica. 2020;6:53-59. doi: 10.33412/rev-ric.v6.2.2896.
3. Vizcarra-Escobar D. Evolución histórica de los métodos de investigación en los trastornos del sueño. Rev Medica Hered. 2000;11:136-143. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/scielo>.

- php?script=sci\_abstract&pid=S1018-130X2000000400005&lng=es&nrm=iso&tlng=es
4. Parrales DP, Angeline F. Síndrome de apnea obstructiva del sueño y su relación con el desarrollo de hipertensión arterial en adultos mayores de 65 a 80 años de edad de la comunidad de Palmar 2022 [Tesis]. La Libertad, Ecuador: Universidad Estatal Península de Santa Elena; 2022. Disponible en: <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/7977>
  5. Lloberes P, Durán-Cantolla J, Martínez-García MÁ, Marín JM, Ferrer A, Corral J, et al. Diagnóstico y tratamiento del síndrome de apneas-hipopneas del sueño. Arch Bronconeumol. 2011;47:143-156. Disponible en: <https://www.archbronconeumol.org/en-diagnostico-tratamiento-del-sindrome-apneas-hipopneas-articulo-S0300289611000238>
  6. Viñals-Iglesias H, Bové-Ribé A. Manifestaciones dento-orofaciales de los trastornos del sueño. FMC - Form Médica Contin Aten Primaria. 2001;8:138-151. doi: 10.1016/S1134-2072(01)75380-7.
  7. Abad-García A. Satisfacción marital en personas con síndrome de apnea-hipopnea del sueño en las zonas de levante y poniente de Almería [Master Thesis]. Almería: Universidad de Almería; 2014. Disponible en: <https://repositorio.ual.es/bitstream/handle/10835/3070/Trabajo.pdf?sequence=1>
  8. Matarrita-Salas J. Rendimiento laboral del personal de salud de la Fundación Salud sin Fronteras, en relación con la apnea del sueño. 2013. Disponible en: <https://repositorio.ulacit.ac.cr/handle/20.500.14230/1058>
  9. Olivi H. Apnea del sueño: cuadro clínico y estudio diagnóstico. Rev médica Clín Las Condes. 2013;24:359-373. doi: 10.1016/S0716-8640(13)70173-1.
  10. Carreño-Ruedas LM, Pallares-Pardo EP, Cote-Flórez LV, Parra-Almeida RF. Amplitud de la vía aérea faríngea relacionada con la posición de los maxilares y clase esquelética, según diagnóstico de SAOS [Bachelor Thesis]. Bucaramanga, Colombia: Universidad Santo Tomás; 2017. Disponible en: <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/11513>
  11. Almonte-Estrada JM, Pagán-Santos DA. Evolución clínica de pacientes con sospecha de síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS) sometidos a cirugía electiva. [Doctoral dissertation]. Santo Domingo: Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña; 2021. Disponible en: <https://repositorio.unphu.edu.do/handle/123456789/3596>
  12. Cristancho-Montenegro AE, Marcelo-Pinilla LA. Diabetes mellitus tipo 2, obesidad y Síndrome de apnea obstructiva del sueño. En: Diabetes mellitus: una mirada interdiscip. Colombia: Areandina; 2017. p. 51-57. Disponible en: [https://digitk.areandina.edu.co/bitstream/handle/areandina/2599/2019\\_03\\_28\\_DiabetesMellitus\\_PDF\\_Web.pdf?sequence=1&isAllowed=y#page=52](https://digitk.areandina.edu.co/bitstream/handle/areandina/2599/2019_03_28_DiabetesMellitus_PDF_Web.pdf?sequence=1&isAllowed=y#page=52)
  13. Stewart T. Overview of motor vehicle crashes in 2020. 2022. Disponible en: <https://crashstats.nhtsa.dot.gov/Api/Public/ViewPublication/813266>
  14. Benjafield AV, Ayas NT, Eastwood PR, Heinzer R, Ip MSM, Morrell MJ, et al. Estimation of the global prevalence and burden of obstructive sleep apnoea: a literature-based analysis. Lancet Respir Med. 2019;7:687-698. doi: 10.1016/S2213-2600(19)30198-5.
  15. Arnaud C, Bochaton T, Pépin JL, Belaidi E. Obstructive sleep apnoea and cardiovascular consequences: pathophysiological mechanisms. Arch Cardiovasc Dis. 2020;113:350-358. doi: 10.1016/j.acvd.2020.01.003.
  16. Moridian P, Shoeibi A, Khodatars M, Jafari M, Pachori RB, Khadem A, et al. Automatic diagnosis of sleep apnea from biomedical signals using artificial intelligence techniques: methods, challenges, and future works. WIREs Data Min Knowl Discov. 2022;12:e1478. doi: 10.1002/widm.1478.
  17. Bandyopadhyay A, Goldstein C. Clinical applications of artificial intelligence in sleep medicine: a sleep clinician's perspective. Sleep Breath. 2023;27:39-55. doi: 10.1007/s11325-022-02592-4.
  18. Goldstein CA, Berry RB, Kent DT, Kristo DA, Seixas AA, Redline S, et al. Artificial intelligence in sleep medicine: background and implications for clinicians. J Clin Sleep Med. 2020;16:609-618. doi: 10.5664/jcsm.8388.
  19. Pennings N, Golden L, Yashi K, Tondt J, Bays HE. Sleep-disordered breathing, sleep apnea, and other obesity-related sleep disorders: an Obesity Medicine Association (OMA) Clinical Practice Statement (CPS) 2022. Obes Pillars. 2022;4:100043. doi: 10.1016/j.obpill.2022.100043.
  20. Sheta A, Turabieh H, Braik M, Surani SR. Diagnosis of obstructive sleep apnea using logistic regression and artificial neural networks models. En: Arai K, Bhatia R, Kapoor S, editores. Proceedings of the Future Technologies Conference (FTC) 2019. Cham: Springer International Publishing; 2020. p. 766-84. (Advances in Intelligent Systems and Computing). doi: 10.1007/978-3-030-32520-6\_56.
  21. Emsacili F, Sadrhaghighi A, Sadeghi-Shabestari M, Nastarin P, Niknafs A. Comparison of superior airway dimensions and cephalometric anatomic landmarks between 8-12-year-old children with obstructive sleep apnea and healthy children using CBCT images. J Dent Res Dent Clin Dent Prospects. 2022;16:18-23. doi: 10.34172%2Fjoddd.2022.003.
  22. Zhang S, Suresh L, Yang J, Zhang X, Tan SC. Augmenting sensor performance with machine learning towards smart wearable sensing electronic systems. Adv Intell Syst. 2022;4:2100194. doi: 10.1002/aisy.202100194.
  23. Monna F, Ben-Messaoud R, Navarro N, Baillieul S, Sanchez L, Loidice C, et al. Machine learning and geometric morphometrics to predict obstructive sleep apnea from 3D craniofacial scans. Sleep Med. 2022;95:76-83. doi: 10.1016/j.sleep.2022.04.019.
  24. Chen L, Li S, Bai Q, Yang J, Jiang S, Miao Y. Review of image classification algorithms based on convolutional neural networks. Remote Sens. 2021;13:4712. doi: 10.3390/rs13224712.
  25. De Fazio R, Mattei V, Al-Naami B, De Vittorio M, Visconti P. Methodologies and wearable devices to monitor biophysical parameters related to sleep dysfunctions: an overview. Micromachines. 2022;13:1335. doi: 10.3390/mi13081335.
  26. Cay G, Ravichandran V, Sadhu S, Zisk AH, Salisbury AL, Solanki D, et al. Recent advancement in sleep technologies: a literature review on clinical standards, sensors, apps, and AI methods. IEEE Access. 2022;10:104737-104756. doi: 10.1109/ACCESS.2022.3210518.
  27. Zhao K, Jiang H, Wang Z, Chen P, Zhu B, Duan X. Long-term bowel sound monitoring and segmentation by wearable devices and convolutional neural networks. IEEE Trans Biomed Circuits Syst. 2020;14:985-996. doi: 10.1109/TBCAS.2020.3018711.
  28. Islam B, Rahman MM, Ahmed T, Ahmed MY, Hasan MM, Nathan V, et al. BreathTrack: detecting regular breathing phases from unannotated acoustic data captured by a smartphone. Proc ACM Interact Mob Wearable Ubiquitous Technol. 2021;5:1-22. doi: 10.1145/3478123.



Recibido: 23-10-2023  
Aceptado: 23-02-2024

# El papel de los anestésicos en el daño hepático

## *The role of anesthetics in liver damage*

Dra. Ana Paula Madariaga-Traconis,<sup>\*,‡</sup> Dra. Mirna Daniela Gamez-Castro,<sup>\*,§</sup>  
Dra. Varenka Julieta Barbero-Becerra<sup>\*,¶</sup>

**Citar como:** Madariaga-Traconis AP, Gamez-Castro MD, Barbero-Becerra VJ. El papel de los anestésicos en el daño hepático. Rev Mex Anesthesiol. 2025; 48 (2): 98-102. <https://dx.doi.org/10.35366/119203>

### Palabras clave:

daño hepático inducido  
por medicamentos,  
anestésicos, toxicidad,  
preparaciones  
farmacéuticas.

### Keywords:

drug induced liver  
injury, anesthetics,  
toxicity, pharmaceutical  
preparations.

**RESUMEN.** El daño hepático inducido por fármacos es una lesión que sufre el hígado como consecuencia de la administración de fármacos, la cual es detectada por la elevación de la concentración de aminotransferasas, fosfatasa alcalina y/o bilirrubinas séricas. En un episodio agudo, se ha señalado al halotano, acetaminofén y diclofenaco principalmente como los fármacos responsables de esta condición. El conocimiento de las características de los diferentes tipos de anestésicos, como su metabolismo, mecanismo de acción y eliminación puede ser de gran utilidad para contemplar distintos escenarios y los probables usos en la práctica clínica.

**ABSTRACT.** Drug-induced liver injury is a condition where the liver suffers due to drug administration, which is detected by the elevation of aminotransferases, alkaline phosphatase and serum bilirubin levels. In an acute episode, halothane, acetaminophen and diclofenac have been pointed out mainly as the drugs responsible for this condition. The knowledge of the characteristics of different types of anesthetics, such as metabolism pathways, mechanism of action and elimination, could be useful in order to consider them in various scenarios and their potential clinical applications.

\* Unidad de Investigación  
Traslacional Fundación  
Clínica Médica Sur.  
‡ Universidad  
Latinoamericana  
campus Cuernavaca.  
§ Escuela de Medicina  
Instituto de Estudios  
Superiores de  
Tamaulipas Anáhuac.  
¶ ORCID:  
0000-0001-6660-9108

### Correspondencia:

**Barbero-Becerra**

**Varenka J PhD**

Unidad de Investigación  
Traslacional Fundación  
Clínica Médica Sur.  
Puente de Piedra Núm. 150,  
Col. Torriello Guerra,  
Alc. Tlalpan, 14050,  
Ciudad de México  
Tel: 52 (55) 5424-7200.  
E-mail: vbarberob@  
medicasur.org.mx,  
varenka\_bb@hotmail.com

### Abreviaturas:

AINE = antiinflamatorios no esteroideos  
AISP = Asociación Internacional para el Estudio del Dolor  
ANA = anticuerpos antinucleares  
DILI = daño hepático inducido por fármacos  
GABA = ácido  $\gamma$ -aminobutírico  
LKM = microsomas de hígado-riñón  
SMA = anticuerpos del músculo liso  
TIVA = anestesia total intravenosa

## INTRODUCCIÓN

El término general de anestesia abarca la combinación de amnesia, analgesia y relajación muscular como medio para realizar intervenciones quirúrgicas o técnicas intervencionistas<sup>(1)</sup>. Actualmente, se emplea la combinación de varios fármacos selectivos, de los que se pueden distinguir cuatro grupos: hipnóticos (inhales y intravenosos), analgésicos (opiáceos y AINE), relajantes musculares y anestésicos locales; esto con el fin de lograr que la técnica anestésica sea eficaz y con menores efectos adversos<sup>(2)</sup>. La toxicidad asociada a los

anestésicos generales no depende exclusivamente de la sobredosis, la cual puede provocar fácilmente la muerte, sino de diversas causas como las condiciones y variaciones fisiológicas durante la anestesia, factores inherentes al individuo, cantidad de exposiciones y el tiempo entre ellas, así como la metodología de aplicación de la anestesia<sup>(3)</sup>. Además, es esencial considerar el riesgo de daño hepático inducido por fármacos y la presencia de hepatitis autoinmune en la práctica anestésica.

El daño hepático inducido por fármacos puede surgir como consecuencia de la exposición a ciertos medicamentos, lo que puede resultar en daño hepático agudo o crónico<sup>(4)</sup>. Por otro lado, la hepatitis autoinmune es una enfermedad de etiología desconocida, caracterizada por una respuesta autoinmune que puede provocar desde una enfermedad asintomática hasta insuficiencia hepática fulminante<sup>(5)</sup>. Ambas condiciones deben ser consideradas al administrar anestesia en pacientes con antecedentes de enfermedad hepática o factores de riesgo asociados.





## ANESTÉSICOS HIPNÓTICOS

En el grupo de los hipnóticos, se encuentran los anestésicos inhalados como halotano y sevoflurano, los cuales se utilizan para inducción y mantenimiento de la anestesia general. Estos fármacos son dosis dependiente en relación con la concentración alveolar inhalada, lo cual puede ser monitoreado para ajustar la dosis del paciente<sup>(6)</sup>. Algunos factores que pueden influir en la acción de los anestésicos inhalados en el organismo incluyen el gasto cardíaco, el estado de perfusión de los tejidos, el metabolismo y la edad del paciente. Además, se ha asociado el uso de los anestésicos inhalados con hepatotoxicidad mediada inmunológicamente, manifestándose como hepatitis severa y potencialmente fatal<sup>(7)</sup>.

### Halotano

El halotano es un anestésico halogenado volátil que se metaboliza ampliamente en el hígado<sup>(7)</sup>. Principalmente es oxidado por CYP2E1 (citocromo P450 2E1), generando metabolitos reactivos de cloruro de acilo electrofilico. Estos metabolitos se unen a proteínas celulares, lo que provoca una respuesta que induce disfunción mitocondrial<sup>(8)</sup>. Hay dos tipos de hepatotoxicidad asociados al halotano: severidad media tipo 1 y fulminante tipo 2. El tipo 2 se caracteriza por necrosis centrolobular, lo que conduce a falla hepática fulminante clínicamente caracterizada por fiebre, ictericia y niveles sumamente elevados de transaminasas, con una tasa de mortalidad de 50%<sup>(9)</sup>. Se ha reportado que su uso en pacientes obesos induce una lesión hepática aguda en comparación con pacientes con peso normal<sup>(8)</sup>. Otros factores de riesgo asociados al desarrollo de falla hepática aguda incluyen el género femenino, intervalos cortos de exposición al fármaco, historia de ictericia postoperatoria y predisposición genética a hepatitis<sup>(7)</sup>.

### Sevoflurano

El sevoflurano es un agente de acción rápida que produce depresión de la función respiratoria y de la presión arterial con un comportamiento dosis dependiente<sup>(10)</sup>. Se ha observado que su uso como anestésico para cirugía abdominal tiene un impacto sistémico sobre el metabolismo de la glucosa, aumentando los niveles de sacarosa y D-glucosa, así como el riesgo de infección postoperatoria en los pacientes<sup>(11)</sup>. A pesar de que todos los anestésicos inhalados reducen el flujo hepático, el flujo portal y el aporte de oxígeno, este anestésico tiene la capacidad de mantener en niveles normales el flujo sanguíneo hepático y el aporte de oxígeno<sup>(12)</sup>. Estudios murinos recientes demuestran que tiene un factor protector ante una lesión por isquemia/reperfusión hepática. A su vez, reduce la migración leucocitaria ante estímulos inflamatorios y estrés oxidativo,

así como también reduce la activación del complemento y protege el glucocáliz; esta patología se desarrolla de manera aguda en varios escenarios clínicos como choque hemorrágico, resección hepática quirúrgica y trasplante de órganos sólidos<sup>(13)</sup>. A pesar de estar altamente relacionado al halotano, presenta un metabolismo disminuido a través de CYP2E1 en comparación con el halotano; sin embargo, el sevoflurano no se asocia a una hepatitis autoinmune o a hepatotoxicidad<sup>(14)</sup>.

## ANESTÉSICOS INTRAVENOSOS

En el grupo de los anestésicos intravenosos se encuentran múltiples fármacos, entre ellos el propofol y el etomidato. Los anestésicos generales por definición causarán pérdida de conciencia en humanos. Pese a las diferencias estructurales y fisicoquímicas que existen entre estos fármacos, son capaces de producir efecto sobre el estado de la conciencia<sup>(15)</sup>. Estos actuarán inhibiendo la actividad inhibitoria del ácido  $\gamma$ -aminobutírico (GABA)<sup>(15)</sup>. Una de las técnicas existentes para anestesia general es la anestesia total intravenosa (TIVA). Durante el COVID se identificó como una técnica anestésica con mejores beneficios que los inhalatorios, dado que evita los efectos nocivos de la inmunosupresión y evita la irritación en la vía respiratoria<sup>(16)</sup>.

### Propofol

El propofol es un hipnótico intravenoso utilizado para la inducción y mantenimiento de la sedación y anestesia general, se emplea en procedimientos como TIVA. Es un fármaco que para TIVA debe utilizarse en infusión continua, no se acumula y tiene efectos protectores sobre los órganos, razón por la cual sigue siendo un anestésico utilizado mundialmente<sup>(17)</sup>. Uno de los efectos del propofol es un aumento en el flujo sanguíneo hepático inducido en respuesta al aumento de la actividad metabólica hepática y del consumo de oxígeno<sup>(18)</sup>. Estudios recientes realizados en modelos murinos muestran el efecto hepatoprotector que brinda el propofol ante una lesión aguda por isquemia-reperfusión, promoviendo la disminución de la apoptosis del hepatocito e impidiendo inflamación y estrés oxidativo por medio de la inhibición de TLR4/NK-KB/NLRP3 en la vía del inflamósoma<sup>(17)</sup>.

### Etomidato

El etomidato es un derivado imidazólico de acción ultracorta, con acción mínima en la tensión arterial, por lo que se prefiere para pacientes que sufren politraumatismo, con choque hipovolémico o con enfermedad cardiovascular significativa. Está indicado para procedimientos cortos como la secuencia rápida de intubación<sup>(19)</sup>. El etomidato es un agente hipnótico sedante no barbitúrico, el cual induce la sedación a través de



receptores ácido gamma-aminobutírico en el sistema nervioso central<sup>(20)</sup>. Tiene un inicio de acción rápida (menos de un minuto) y una duración de acción corta (3-5 minutos). Su eliminación es a nivel hepático y por esteroides circulantes a metabolitos inactivos, por lo que no hay contraindicaciones para su uso en pacientes con daño hepático<sup>(21)</sup>.

## ANALGÉSICOS

Los analgésicos son fármacos utilizados para tratar el dolor, el cual se define por la Asociación Internacional para el Estudio del Dolor (AISP) como una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada a daño tisular real o potencial. Este se clasifica en función del tiempo de evolución (agudo/crónico) y el tipo de dolor (somático/visceral). Usualmente desaparece con la causa que lo originó<sup>(22)</sup>. Los analgésicos más comúnmente utilizados son antiinflamatorios no esteroideos (AINE) y los opioides. Sin embargo, los opioides son causa poco frecuente de enfermedad hepática inducida por fármacos.

### Antiinflamatorios no esteroideos (AINE)

Los AINE son un numeroso grupo de fármacos que comparan acciones terapéuticas y efectos adversos. Por medio del bloqueo de la ciclooxigenasa (COX1 y COX2), de manera no selectiva y reversible, así como bloqueo de la producción de prostaglandinas. Su uso es para dolor leve a moderado<sup>(23)</sup>. Este tipo de fármacos tiene efectos analgésicos, antipiréticos y antiinflamatorios, por lo que son usados frecuentemente para múltiples patologías; sin embargo, una de las causas más frecuentes del daño hepático inducido por fármacos de tipo idiosincrásico es secundario al uso crónico de AINE, especialmente el ibuprofeno y el diclofenaco<sup>(24)</sup>. A nivel mundial, el diclofenaco es uno de los AINE más prescritos, también es el agente más frecuentemente implicado en DILI provocado por AINE. Presenta una gran predilección hacia la inhibición de COX-2 que de la COX-1 en comparación con los demás AINE<sup>(25)</sup>. Con el fin de buscar biomarcadores específicos para DILI secundaria a diclofenaco, se realizó un estudio, donde se identificaron más de 2,700 proteínas por espectrofotometría de masas, específicamente la integrina beta 3 (ITGB3), la cual se regula específicamente en células similares a hepatocitos derivadas de monocitos tratadas únicamente con diclofenaco, esto sugiere que la ITGB3 juega un rol importante en la respuesta inflamatoria del hígado al estar expuesto al tratamiento con diclofenaco<sup>(26)</sup>.

### Acetaminofén

El N-acetil-para-aminofenol, acetaminofén o también conocido como paracetamol es un analgésico y antipirético con débil acción antiinflamatoria, por lo que no se considera un

AINE; sin embargo, en dosis altas puede provocar hepatotoxicidad<sup>(27)</sup>. Su biotransformación es por medio de conjugados de sulfato fenólico y glucurónido, y en menor medida, por medio del metabolismo oxidativo del citocromo p450<sup>(28)</sup>. Su toxicidad proviene del metabolismo de la amina primaria p-aminofenol, la cual posteriormente se conjuga con ácido araquidónico para la formación bioactiva de la amida de ácido graso n-araquidinoilidenolamina<sup>(27)</sup>. Éste desencadena una respuesta inmunológica disfuncional masiva, promoviendo necrosis de hepatocitos en cuestión de horas, activación de las células de Kupffer por medio de receptores tipo-Toll a través de patrones moleculares asociados a daño liberados por los hepatocitos necrosados<sup>(29)</sup>. Es un fármaco que ha sido muy estudiado como causa de lesión hepática inducida por fármacos de tipo intrínseca o dosis dependiente<sup>(30)</sup>. Las causas de toxicidad hepática inducida por acetaminofén se pueden clasificar como intencionales y no intencionales. La sobredosis intencional implica una sola ingestión, suele ser una forma común de intento de suicidio debido a su bajo costo y accesibilidad. Las sobredosis involuntarias suelen ser comunes tanto en adultos como en niños, representan más de 50% de todos los casos y son debidas principalmente al mal uso terapéutico y a la dosificación excesiva por un periodo de tiempo, normalmente más de tres días<sup>(31)</sup>. En determinadas situaciones, la hepatotoxicidad inducida por acetaminofén puede producirse incluso bajo dosis terapéuticas. Hay una serie de factores de riesgo que pueden reducir el umbral de dosis segura. Dentro de estos factores se encuentran el consumo crónico de alcohol, la coadministración de otros fármacos que inducen la actividad de las enzimas del citocromo p450 y la desnutrición, la cual propicia la reducción de las reservas de tios protectores a nivel hepático<sup>(32)</sup>.

## ENFERMEDADES HEPÁTICAS ASOCIADAS AL USO DE FÁRMACOS

### Daño hepático inducido por fármacos

El daño hepático inducido por fármacos (DILI por sus siglas en inglés *drug induced liver disease*), es el daño que sufre el hígado como resultado de la administración de fármacos, caracterizada por la elevación en la concentración de aminotransferasas, fosfatasa alcalina y/o bilirrubinas séricas<sup>(4)</sup>. Actualmente, representa un problema sanitario debido a la interacción medicamentosa por la polifarmacia. Existen dos tipos de hepatotoxicidad: la intrínseca, que es dosis dependiente y predecible que ocurre con la minoría de fármacos; y la idiosincrática, la cual no es dependiente de dosis y es impredecible, esta última se divide en dos tipos, no alérgica y la inmunoalérgica<sup>(30)</sup>. La no alérgica es dependiente de la acumulación del metabolito en el hepatocito, lo cual provoca daño en la mitocondria y generación de especies reactivas

de oxígeno; por otro lado, la inmunoalérgica genera un reconocimiento de antígeno por medio de células T cooperatoras<sup>(33)</sup>. La identificación del tipo de DILI es importante para poder tratar la patología de manera correcta, ya que las manifestaciones clínicas son similares, el paciente inicia con un patrón colestático, que posteriormente evoluciona con ictericia prolongada<sup>(34)</sup>. En un período agudo, los fármacos que se han indicado como los responsables son el halotano, acetaminofén y diclofenaco<sup>(30)</sup>.

### Hepatitis autoinmune

La hepatitis autoinmune es una enfermedad necroinflamatoria del hígado de etiología desconocida. Suele presentar periodos de actividad aumentada o disminuida, lo que provoca que el cuadro clínico sea variable, pudiendo oscilar desde un curso asintomático hasta una insuficiencia hepática fulminante que requiere trasplante de hígado. El pronóstico dependerá de la reacción autoinmune<sup>(5)</sup>. En su evolución natural, la enfermedad finalmente conduce a cirrosis hepática y alrededor de 30% de los pacientes son diagnosticados con cirrosis preexistente<sup>(35)</sup>. Un rasgo característico, aunque no exclusivo, son los anticuerpos circulantes que se pueden identificar, por ejemplo los anticuerpos antinucleares (ANA), los anticuerpos del músculo liso (SMA), autoanticuerpos solubles de antígeno hepático/hígado-páncreas y autoanticuerpos de microsomas de hígado-riñón (LKM)<sup>(36)</sup>. Dependiendo del perfil de anticuerpos, esta patología se puede diferenciar en dos tipos. El tipo 1, asociado con HLA-DR3 y DR4 caracterizado por anticuerpos ANA y SMA, el cual abarca 90% de los casos. Mientras que el tipo 2 está asociado a HLA-DR3 y B14 caracterizado con anticuerpos LKM<sup>(37)</sup>. Hay múltiples fármacos asociados al desarrollo de esta patología, entre ellos se encuentran los antiinflamatorios no esteroideos, destacando el diclofenaco<sup>(38)</sup>.

### DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

La variedad de anestésicos disponibles en el mercado ha permitido adaptar su uso o empleo según las necesidades de los pacientes. En el contexto de daño hepático, el halotano es el fármaco menos recomendado en pacientes con antecedentes de enfermedad hepática debido a la probabilidad de desarrollar DILI y hepatitis autoinmune. En contraste, el sevoflurano se presenta como una alternativa segura en comparación al halotano, al tener un metabolismo disminuido por CYP2E1 y carecer aparentemente de un efecto hepatotóxico. Respecto al fentanilo y remifentanilo, no se contraindican para pacientes con daño hepático según la evidencia disponible. El uso de AINE y paracetamol debe ser cauteloso debido al riesgo de sobredosis involuntaria y DILI, dada su amplia prescripción y consumo.

La identificación del tipo de DILI es crucial para su manejo, aunque prevenir su ocurrencia es aún más importante.

La hepatitis autoinmune, una enfermedad hepática idiopática con presentación variable, debe tenerse en cuenta al prescribir fármacos en pacientes susceptibles. En resumen, tanto la DILI como la hepatitis autoinmune se deben tener en consideración en la práctica clínica al manejar medicamentos con potencial hepatotóxico, especialmente en pacientes con antecedentes o factores de riesgo hepático.

### REFERENCIAS

1. Soler E. Anestesiología [Internet]. 2002, 777-803 p. (Farmacia Hospitalaria; vol. Capítulo 2). Disponible en: <https://www.sefh.es/bibliotecavirtual/ftomo2/CAP02.pdf>
2. García AB. Conceptos básicos de anestesia [Internet]. 2020. Disponible en: <http://www.oc.lm.edu.es/Departamento/OfertaDocente/Teledocencia/Leioa/Odonto/Cap%2039%20Anestesia.pdf>
3. Víctor CE. Toxicidad anestésicos inhalatorios. Disponible en: [https://www.fmed.uba.ar/sites/default/files/2018-03/tox\\_anestésicos\\_inhalatorios.pdf](https://www.fmed.uba.ar/sites/default/files/2018-03/tox_anestésicos_inhalatorios.pdf)
4. Pérez-Hernández JL, Juárez-García FI, García-Espinosa IA, Medina-Ávalos EJ, Higuera-De La Tijera MDF. Lesión hepática inducida por fármacos anestésicos. *Rev Mex Anestesiología*. 2022;45:188-191.
5. Krawitt EL. Autoimmune hepatitis. *N Engl J Med*. 2006;354:54-66. Available in: <https://doi.org/10.1056/NEJMra050408>
6. Krishna B. Inhaled anesthetics for sedation in ICU: widening horizons! *Indian J Crit Care Med*. 2022;26:889-891.
7. Stachnik J. Inhaled anesthetic agents. *Am J Health Syst Pharm*. 2006;63:623-634.
8. Massart J, Begriche K, Moreau C, Fromenty B. Role of nonalcoholic fatty liver disease as risk factor for drug-induced hepatotoxicity. *J Clin Transl Res*. 2017;3:212-232. Available in: <https://doi.org/10.18053/jctres.03.2017S1.006>
9. Eghtesadi-Araghi P, Sohrabpour A, Vahedi H, Saberi-Firoozi M. Halothane hepatitis in Iran: a review of 59 cases. *World J Gastroenterol*. 2008;14:5322-5326.
10. De La Torre Carazo S, De La Torre Carazo F, Jiménez Pérez C, Ramos Meca MA, De La Torre Gutiérrez S. Anestesia para colonoscopia: anestesia inhalatoria con sevoflurano frente a anestesia intravenosa con propofol. *Sanid Mil*. 2012;68:27-32.
11. Wei Y, Zhang D, Liu J, Ou M, Liang P, Zuo Y, et al. Effects of sevoflurane anesthesia and abdominal surgery on the systemic metabolome: a prospective observational study. *BMC Anesthesiol*. 2021;21:80.
12. Fernández-Meré LA, Muñoz González F, Sopena Zubiria LA, Álvarez Blanco M. Sevoflurano y disfunción hepática. *Revista Española de Anestesiología y Reanimación*. 2008;55:184-185.
13. Benoit L, Dieu A, Foguette M, Bonaccorsi-Riani E. Experimental and clinical aspects of sevoflurane preconditioning and postconditioning to alleviate hepatic ischemia-reperfusion injury: a scoping review. *Int J Mol Sci*. 2023;24:2340.
14. Butterworth JF, Morgan & Mikhail's. *Clinical anesthesiology*. 5th ed. New York, USA: McGraw-Hill Education; 2013.
15. Penna SA, Gutiérrez RR. Neurociencia y anestesia. *Revista Médica Clínica Las Condes*. 2017;28:650-660.
16. Chokshi T, Channabasappa S, Vergeheese DC, Bajwa SJS, Gupta B, Mehdhiratta L. Re-emergence of TIVA in COVID times. *Indian J Anaesth*. 2020;64:S125-S131. Available in: [https://doi.org/10.4103/ija.IJA\\_554\\_20](https://doi.org/10.4103/ija.IJA_554_20)
17. Zhang Z, Tian L, Jiang K. Propofol attenuates inflammatory response and apoptosis to protect d-galactosamine/lipopolysaccharide induced acute liver injury via regulating TLR4/NF-κB/NLRP3 pathway. *Int Immunopharmacol*. 2019;77:105974.
18. Meierhenrich R, Gauss A, Mühling B, Bracht H, Radermacher P, Georgieff M, et al. The effect of propofol and desflurane anaesthesia on human hepatic blood flow: a pilot study. *Anaesthesia*. 2010;65:1085-1093.

19. Regueiro-Purriños M, Ajenjo JM, Pérez De Prado A, García-Gómez M, Altónaga JR, Gonzalo-Orden JM, et al. Anestesia en el modelo animal de investigación cardiovascular. *Revista Española de Cardiología Suplementos*. 2013;13:47-56.
20. Davis PJ, Cook DR. Clinical pharmacokinetics of the newer intravenous anaesthetic agents. *Clin Pharmacokinet*. 1986;11:18-35.
21. Yeung JK, Zed PJ. A review of etomidate for rapid sequence intubation in the emergency department. *CJEM*. 2002;4:194-198.
22. Dávila CVE, Morejón HJM, Acosta FE. Pain and painkillers. Some timely considerations. *MediSur*. 2020;18:694-705.
23. Sahinovic MM, Struys MMRF, Absalom AR. Clinical pharmacokinetics and pharmacodynamics of propofol. *Clin Pharmacokinet*. 2018;57:1539-1558.
24. Gumussoy M, Gokcan H, Bodakci E, Kiremitci S, Savas B, Idilman R. NSAID-associated drug-induced liver injury prior to and following liver transplantation. *Hepatol Forum*. 2022;3:108-109. Available in: <https://hepatologyforum.org/article/99>
25. Altman R, Bosch B, Brune K, Patrignani P, Young C. Advances in NSAID development: evolution of diclofenac products using pharmaceutical technology. *Drugs*. 2015;75:859-877. Available in: <https://doi.org/10.1007/s40265-015-0392-z>
26. Dragoi D, Benesic A, Pichler G, Kulak NA, Bartsch HS, Gerbes AL. Proteomics analysis of monocyte-derived hepatocyte-like cells identifies integrin beta 3 as a specific biomarker for drug-induced liver injury by diclofenac. *Front Pharmacol*. 2018;9:699.
27. Hogestatt ED, Jonsson BA, Ermund A, Andersson DA, Bjork H, Alexander JP, et al. Conversion of acetaminophen to the bioactive N-acylphenolamine AM404 via fatty acid amide hydrolase-dependent arachidonic acid conjugation in the nervous system. *J Biol Chem*. 2005;280:31405-31412.
28. Athersuch TJ, Antoine DJ, Boobis AR, Coen M, Daly AK, Possamai L, Nicholson JK, Wilson ID. Paracetamol metabolism, hepatotoxicity, biomarkers and therapeutic interventions: a perspective. *Toxicol Res (Camb)*. 2018;7:347-357.
29. Krenkel O, Mossanen JC, Tacke F. Immune mechanisms in acetaminophen-induced acute liver failure. *Hepatobiliary Surg Nutr*. 2014;3:331-343.
30. Kuna L, Bozic I, Kizivat T, Bojanic K, Mrso M, Kralj E, et al. Models of drug induced liver injury (DILI) - current issues and future perspectives. *Curr Drug Metab*. 2018;19:830-838.
31. Ghanem CI, Pérez MJ, Manautou JE, Mottino AD. Acetaminophen from liver to brain: New insights into drug pharmacological action and toxicity. *Pharmacological Research*. 2016;109:119-131. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.phrs.2016.02.020>
32. Yoon E, Babar A, Choudhary M, Kutner M, Pyrsopoulos N. Acetaminophen-induced hepatotoxicity: a comprehensive update. *J Clin Transl Hepatol*. 2016;4:131-142. Available in: <https://doi.org/10.14218/JCTH.2015.00052>
33. Chalasani N, Younossi Z, Lavine JE, Charlton M, Cusi K, Rinella M, et al. The diagnosis and management of nonalcoholic fatty liver disease: Practice guidance from the American Association for the Study of Liver Diseases. *Hepatology*. 2018;67:328-357.
34. Ishak KG. Hepatic lesions caused by anabolic and contraceptive steroids. *Semin Liver Dis*. 1981;1:116-128.
35. Werner M, Prytz H, Ohlsson B, Almer S, Björnsson E, Bergquist A, et al. Epidemiology and the initial presentation of autoimmune hepatitis in Sweden: a nationwide study. *Scand J Gastroenterol*. 2008;43(10):1232-1240. Available in: <https://doi.org/10.1080/00365520802130183>
36. Kanzler S, Weidemann C, Gerken G, Lohr HF, Galle PR, Meyer zum Büschenfelde KH, et al. Clinical significance of autoantibodies to soluble liver antigen in autoimmune hepatitis. *J Hepatol*. 1999;31:635-640. Available in: [https://doi.org/10.1016/S0168-8278\(99\)80342-0](https://doi.org/10.1016/S0168-8278(99)80342-0)
37. Bischoff S, Yesmembetov K, Antoni C, Sollors J, Evert M, Ebert M, et al. Autoimmune hepatitis: a review of established and evolving treatments. *J Gastrointest Liver Dis*. 2020;29(3):429-443. Available in: <https://doi.org/10.15403/jgld-2667>
38. Tan CK, Ho D, Wang LM, Kumar R. Drug-induced autoimmune hepatitis: a minireview. *World J Gastroenterol*. 2022;28:2654-2666. Available in: <https://doi.org/10.3748/wjg.v28.i24.2654>



Recibido: 24-10-2023  
Aceptado: 18-09-2024

# ¿Parasimpácolisis o parasimpaticomodulación? Introducción de un nuevo término terapéutico

*Parasympatholysis or parasympathomodulation?  
Introduction of a new therapeutic term*

Dr. Baruvi Gaytán-Fernández\*

**Citar como:** Gaytán-Fernández B. ¿Parasimpácolisis o parasimpaticomodulación? Introducción de un nuevo término terapéutico. Rev Mex Anestesiología. 2025; 48 (2): 103-106. <https://dx.doi.org/10.35366/119204>

## Palabras clave:

parasimpaticomodulación,  
parasimpácolisis, reflejo  
vagal, bradicardia,  
taquicardia, asistolia.

## Keywords:

*Parasympathetic  
modulation,  
parasympathetic lysis,  
vagal reflex, bradycardia,  
tachycardia, asystole.*

**RESUMEN.** El reflejo vagal es una de las complicaciones más frecuentes ante las maniobras quirúrgicas, sus consecuencias pueden llevar al paciente a cursar diversas arritmias, desde bradicardia sinusal hasta asistolia. La parasimpácolisis es un tratamiento que inhibe el efecto colinérgico, pero deja sin contrapeso al sistema simpático con efectos antagónicos que someten al paciente a resultados diametralmente opuestos que pueden cursar desde la taquicardia sinusal hasta arritmias más graves como la taquicardia ventricular polimórfica. En este artículo se propone la introducción de un nuevo término terapéutico: parasimpaticomodulación. Este enfoque en el tratamiento ya no intenta cambiar la hegemonía de un sistema por otro, sino que tiene por objetivo encontrar el balance entre efectos simpáticos y parasimpáticos que logre la estabilidad hemodinámica, sobre todo en el paciente frágil.

**ABSTRACT.** The vagal reflex is one of the most frequent complications of surgical effects, its consequences can lead the patient to go from sinus bradycardia to asystole. Parasympathetic lysis is a treatment that inhibits the cholinergic effect but leaves the sympathetic system without a counterbalance with antagonistic effects that subject the patient to diametrically opposed results that can range from sinus tachycardia to more serious arrhythmias such as polymorphic ventricular tachycardia. In this article, we propose the introduction of a new therapeutic term: Parasympathetic modulation. This approach to treatment no longer tries to change the hegemony of one system for another, instead, it aims to find the balance between sympathetic and parasympathetic effects that achieve hemodynamic stability, especially in the fragile patient.

## Abreviaturas:

NV = nervio vago  
RC = receptores colinérgicos  
RV = reflejo vagal  
SA = síndrome anticolinérgico

## INTRODUCCIÓN

El efecto parasimpático sobre el aparato cardiovascular causado por estimulación del nervio vago es una de las más frecuentes e importantes alteraciones hemodinámicas ocurridas durante el acto anestésico. La consecuencia más preocupante es la bradicardia severa, particularmente peligrosa en el paciente frágil. El uso de parasimpaticolíticos ha sido el pilar del tratamiento para este tipo particular

de arritmias, tradicionalmente la atropina es el fármaco de elección para realizar el bloqueo de los receptores colinérgicos.

## NERVIO VAGO (NV)

El vago es el nervio craneal más largo e inerva órganos del cuello, tórax y abdomen. Su origen en el sistema nervioso central es el tronco cerebral. El NV derecho inerva predominantemente el nódulo sinusal y en consecuencia actúa sobre la frecuencia cardíaca, mientras que el izquierdo inerva el nódulo auriculoventricular regulando la fuerza de contracción cardíaca en función de la precarga y tiene menos influencia sobre la frecuencia<sup>(1)</sup>. La función del NV se realiza a través de la liberación de acetilcolina, neurotransmisor

\* Anestesiólogo  
cardiovascular adscrito.  
Hospital General de Zona  
No. 50 IMSS. San Luis  
Potosí, SLP, México.  
ORCID:  
0009-0009-9018-1418

Correspondencia:  
Dr. Baruvi Gaytán-  
Fernández  
E-mail: [dr.baruvi@  
yahoo.com](mailto:dr.baruvi@yahoo.com)



que actúa en los receptores colinérgicos. La estimulación de estos receptores genera a nivel cardíaco inotropismo y cronotropismo negativo.

## RECEPTORES COLINÉRGICOS (RC)

Los receptores colinérgicos median la acción de la acetilcolina y se subdividen en dos tipos: receptores nicotínicos y muscarínicos. Los receptores nicotínicos se localizan en la membrana postsináptica en todos los ganglios autónomos y en la unión neuromuscular, mientras que los receptores muscarínicos se localizan en la membrana postsináptica de la unión neuroefectora parasimpática<sup>(2)</sup>. Existen tres tipos de receptores muscarínicos bien identificados por su localización y sus efectos:

1. Receptores M1: localizados en el sistema nervioso central (modulan efectos excitatorios), células parietales del estómago y en plexo mientérico (incrementan la secreción del jugo gástrico y el peristaltismo).
2. Receptores M2: localizados en el tejido cardíaco (cronotropismo e inotropismo).
3. Receptores M3: se localizan en glándulas (aumento de secreciones), ojo (miosis por contracción del músculo ciliar y circular del iris), músculo liso asociado con el endotelio vascular (vasodilatación), bronquial (broncoconstricción), gastrointestinal (aumento de motilidad y tono) y urinario (contracción vesical con relajación de esfínteres)<sup>(3)</sup>.

## REFLEJO VAGAL (RV)

Se denomina reflejo vagal a la estimulación del sistema parasimpático a través del nervio vago que se caracteriza por la disminución súbita e intensa de la frecuencia y el inotropismo cardíaco<sup>(4)</sup>. La estimulación del NV durante el período anestésico frecuentemente es el resultado de una maniobra quirúrgica o incluso anestésica (tracción peritoneal, laparoscopia, manipulación de la vía aérea, terapia electroconvulsiva, cirugía oftalmológica, endarterectomía carotídea, retracción hiliar durante la toracotomía, dilatación del cuello uterino, entre otras) la cual genera un estímulo colinérgico intenso que se manifiesta clínicamente por la disminución de la frecuencia cardíaca; estos eventos son autolimitados respondiendo al cese del estímulo, pero en ocasiones pueden evolucionar incluso a la asistolia<sup>(5)</sup>, por lo que pueden precisar manejo profiláctico y terapéutico.

## PARASIMPÁCOLISIS

Para resarcir el RV, el tratamiento que actualmente se sigue utilizando fue descrito hace más de 30 años y consiste en lisar farmacológicamente los efectos parasimpáticos. La

parasimpácolisis se logra con la administración intravenosa de atropina a una dosis de 0.01-0.02 mg/kg, con dosis máxima hasta de 0.04 mg/kg<sup>(6)</sup>. Es importante recordar que una dosis menor a la mencionada produce efectos vagotónicos que intensifican el RV y agravan la bradicardia<sup>(7)</sup> (efecto paradójico de la atropina). Sin embargo, la dosis terapéutica establecida frecuentemente presenta taquiarritmias que pueden evolucionar desde la taquicardia sinusal hasta arritmias mucho más graves que ponen en riesgo la vida del paciente como la taquicardia ventricular polimórfica<sup>(8)</sup>, además de otras complicaciones como el síndrome anticolinérgico que en los casos más severos puede ser mortal<sup>(3)</sup>.

La atropina es una amina terciaria que produce parasimpácolisis por bloqueo de los RC que estimulan el automatismo del nodo sinusal y la conducción auriculoventricular, aumenta de manera significativa la frecuencia y el inotropismo cardíaco, y genera mayor demanda de perfusión coronaria. En los pacientes geriátricos, frágiles y/o con enfermedad coronaria, el aumento de esta demanda puede generar isquemia coronaria<sup>(9)</sup>. La atropina tiene la capacidad de atravesar la barrera hematoencefálica, esta característica incluye a este medicamento en la lista de fármacos que pueden ocasionar el síndrome anticolinérgico (SA). Esta entidad nosológica es producida por la inhibición intensa de la neurotransmisión colinérgica en los receptores muscarínicos y se presenta en 1.9% de las anestesiases generales. Ocurre predominantemente en los receptores muscarínicos parasimpáticos postganglionares periféricos (cardiovascular, gastrointestinal, urinario, glandular, oftálmico) y ganglios autónomos. Las manifestaciones clínicas pueden incluir colapso cardiovascular, convulsiones, coma y muerte; su severidad se relaciona con la capacidad del fármaco de cruzar la barrera hematoencefálica<sup>(3)</sup>.

La parasimpácolisis es una alternativa terapéutica que frecuentemente intercambia una bradiarritmia por una taquiarritmia, particularmente deletérea en pacientes geriátricos o frágiles con compromiso en la perfusión coronaria, y esto se debe a que la atropina no permite fraccionar o disminuir la dosis (como se recomienda para la mayoría de los fármacos usados en el paciente frágil) a riesgo de presentar efecto paradójico. La parasimpácolisis nos presenta un paradigma terapéutico, su indicación está dada ante efectos parasimpáticos hegemónicos que ponen en riesgo la vida, pero su aplicación inhibe por completo a dichos efectos dejando sin contrapeso al sistema simpático y las taquiarritmias resultantes también pueden generar complicaciones mortales. Ante este paradigma, se requiere una visión diferente y reflexiva que proponga un tratamiento en el que ante un efecto parasimpático excesivo se pueda administrar un fármaco que lo inhiba parcialmente, pero sin lisarlo, que solamente lo module, y que a su vez permita recuperar el balance entre el sistema simpático y parasimpático, en



otras palabras, en lugar de parasimpácolisis se requiere parasimpaticomodulación.

## PARASIMPATICOMODULACIÓN

En nuestro grupo de estudio no hemos encontrado este término registrado en la literatura médica, al menos no con el sentido de acción farmacológica sobre el NV (en algunas publicaciones se presenta refiriéndose a los efectos de la ablación en este nervio)<sup>(10)</sup>.

Este artículo propone la introducción del término terapéutico:

**Parasimpaticomodulación.** Acción farmacológica de inhibir parcialmente los efectos del reflejo vagal, que permita el balance entre los sistemas simpático y parasimpático, al grado de poder tratar la bradicardia obteniendo el incremento deseado en la frecuencia cardíaca, sin causar taquiarritmias.

El fármaco adecuado para realizar parasimpaticomodulación es el bromuro de butilioscina, se puede considerar una dosis inicial de 0.02 mg/kg por vía intravenosa, y desde ese punto de partida hacer incrementos sutiles de la dosis, minuto a minuto, hasta conseguir la frecuencia cardíaca deseada.

El bromuro de butilioscina es un derivado cuaternario de la hioscina que actúa casi de inmediato (latencia de 45 segundos) inhibiendo el efecto parasimpático depresor. Aunque es un fármaco anticolinérgico, tiene claras diferencias con la atropina<sup>(4)</sup>:

1. Virtualmente no atraviesa la barrera hematoencefálica, por lo que no causa efectos en el sistema nervioso central (no produce SA).
2. Por la misma razón no actúa en el músculo ciliar y no genera midriasis.
3. La dosis de este fármaco es de 0.1-0.2 mg/kg, pero permite su administración fraccionada hasta en una décima parte. Esta característica permite la modulación del efecto parasimpático sin lisarlo.

Las ventajas de la parasimpaticomodulación sobre la parasimpácolisis son:

1. Mayor control de la frecuencia cardíaca.
2. Disminución de taquiarritmias farmacológicas iatrogénicas.
3. Disminución de efectos isquémicos coronarios por aumento súbito de la demanda de perfusión cardíaca, sobre todo en paciente frágil.
4. Posibilidad de administrar fracciones de dosis sin producir efectos paradójicos.
5. Capacidad de adecuación de la dosis con incrementos sutiles hasta conseguir los efectos terapéuticos deseados.

6. Se realiza con fármacos que no atraviesan la barrera hematoencefálica, por lo tanto, no hay riesgo de síndrome anticolinérgico.
7. Disminución de complicaciones sistémicas y cerebrales, especialmente en paciente geriátrico y en paciente frágil.

Por último, en la reversión de los bloqueadores neuromusculares con inhibidores de las colinesterasas se genera un agonismo colinérgico sistémico sostenido similar al RV desde el punto de vista fisiológico, lo cual también es un escenario adecuado para la indicación de parasimpaticomodulación con mejor control de la frecuencia cardíaca, menos taquicardia farmacológica resultante y sus complicaciones en la etapa final de la anestesia general. Tras este razonamiento, en los esquemas de reversión tendrá mejores resultados la interacción prostigmina/butilioscina que prostigmina/atropina.

## CONCLUSIONES

1. El uso de atropina para inhibir el RV precisa de dar dosis terapéuticas completas (las dosis fraccionadas exacerban el RV). Esta dosis genera parasimpácolisis.
2. La parasimpácolisis preserva el desbalance entre el sistema simpático y parasimpático, pero en sentido antagónico. Sustituye bradicardia con taquicardia.
3. La parasimpaticomodulación es la acción farmacológica de inhibir parcialmente los efectos del reflejo vagal, que permita el balance entre los sistemas simpático y parasimpático, al grado de poder tratar la bradicardia obteniendo el incremento deseado en la frecuencia cardíaca, pero sin causar taquiarritmias.
4. Evitar taquiarritmias a través de la parasimpaticomodulación resulta especialmente benéfico en el paciente geriátrico, el paciente frágil y el paciente con enfermedad coronaria. Es frecuente encontrar las tres condiciones en el mismo paciente.
5. En la reversión de los bloqueadores neuromusculares con inhibidores de las colinesterasas, también se pueden obtener las ventajas de la parasimpaticomodulación, por lo que es más adecuada la interacción prostigmina/butilioscina que prostigmina/atropina.
6. Es importante recalcar que el término «parasimpaticomodulación» y su terapéutica son aplicables en la alteración hemodinámica inducida por estimulación vagal, no así en el estado de choque, alteración hemodinámica por trauma o en otras patologías no parasimpático dependientes.

## REFERENCIAS

1. Piñeiro DJ. La estimulación del nervio vago aumenta el tamaño del infarto de miocardio en un modelo experimental: ¿paradoja u oportunidad? Rev Argent Cardiol. 2012;80:1-3.

2. Ali-Melkkita T, Kaila T, Antila L, Halkota L, Iisalo E. Effects of glycopyrrolate and atropine on heart rate variability. *Acta Anaesthesiol Scand*. 1991;35:436-441.
3. Gómez PJ, Gutiérrez BMR, Santoyo PMN. Síndrome anticolinérgico en anestesia. *Rev Mex Anest*. 2003;26:209-216.
4. Gaytán-Fernández B. Riesgos y complicaciones durante la sedación para endoscopia diagnóstica del tubo digestivo sin enfermedad concomitante. *Rev Mex Anesthesiol*. 2021;44:200-206. doi: 10.35366/99667.
5. Navarro-Suay R, García-Aroca MA, Castillo-Pérez S, López-Soberón E. Asistolia por reflejo vagal durante la realización de histeroscopia. *Rev Esp Anesthesiol Reanim*. 2014;61:409-410. doi: 10.1016/j.redar.2013.09.014.
6. Gonzalez ER. Pharmacologic controversies in CPR. *Ann Emerg Med* 22:317, 1993. ISSN 0196-0644.
7. Montano N, Cogliati C, Porta A, Pagani M, Malliani A, Narkiewicz K, et al. Central vagotonic effects of atropine modulate spectral oscillations of sympathetic nerve activity. *Circulation*. 1998;98:1394-1399.
8. Fabregat-Andrés O, Ferrando M, Pérez-Boscá L, Payá R. Taquicardia ventricular polimórfica tras la administración de atropina durante una ecocardiografía de esfuerzo. *Rev Esp Cardiol*. 2011;64:433-435.
9. Hensley FA, Martin DE, Gravlee GP. A practical approach to cardiac anesthesia. 3rd ed. Lippincott Williams & Wilkins; 2008.
10. Osório TG, Paparella G, Stec S, Chierchia GB, de Asmundis C. Cardiac parasympathetic modulation in the setting of radiofrequency ablation for atrial fibrillation. *Arch Med Sci*. 2019;17:1716-1721. doi: 10.5114/aoms.2019.84717.



Recibido: 04-07-2023  
Aceptado: 31-01-2024

## Bloqueo de escalpe guiado por ultrasonido en neurocirugía

### *Ultrasound-guided scalp block in neurosurgery*

Dr. Edgar Alejandro Hernández-Gómez,\*<sup>‡</sup> Dra. Paulina Michelle García-Vargas\*<sup>§</sup>

**Citar como:** Hernández-Gómez EA, García-Vargas PM. Bloqueo de escalpe guiado por ultrasonido en neurocirugía. Rev Mex Anestesiología. 2025; 48 (2): 107-110. <https://dx.doi.org/10.35366/119205>

#### Palabras clave:

bloqueo de escalpe,  
ultrasonido, dolor  
postcraneotomía,  
neurocirugía.

#### Keywords:

scalp block, ultrasound,  
postcraniotomy pain,  
neurosurgery.

**RESUMEN.** El ultrasonido (USG, por sus siglas en inglés) ha innovado el campo de la anestesia regional. El bloqueo de escalpe es poco utilizado y desconocido tanto por anestesiólogos como por neurocirujanos. Presentamos el caso de un hombre de 56 años con diagnóstico de meningioma de la convexidad frontal, con alteración de funciones ejecutivas, programado para craneotomía y resección. Se colocó un bloqueo de escalpe ecoguiado bilateral. Se utilizaron 28 mL de bupivacaína isobárica 0.5%. No se infiltraron las áreas de colocación de pinchos. El paciente no requirió rescates analgésicos hasta su egreso 48 horas posteriores; con lo anterior se demuestra la bondad y viabilidad de este recurso analgésico como coadyuvante en anestesia general en neurocirugía.

**ABSTRACT.** Ultrasound has innovated the field of regional anesthesia. The scalp block is seldomly little used and mostly unknown by anesthesiologists and neurosurgeons. We present a clinical case of a 56-year-old man with a diagnosis of frontal convexity meningioma, with executive function disorders, scheduled for craniotomy and resection. A bilateral ultrasound-guided scalp block was placed using 28 mL of 0.5% isobaric bupivacaine were used; the areas where the spikes were placed were not infiltrated. The patient did not require rescue analgesics until he was discharged 48 hours later; thus we demonstrate the usefulness viability of this analgesic resource as an adjuvant in general anesthesia in neurosurgery.

#### Abreviaturas:

USG = ultrasonido  
AL = anestésico local

### INTRODUCCIÓN

El ultrasonido (USG) ha entrado en el campo de la medicina del dolor, anestesia regional y del intervencionismo analgésico durante la última década<sup>(1)</sup>. Las unidades de USG se han vuelto más móviles y asequibles, su uso rutinario se ha expandido a la cama del paciente y hoy es un estándar de nuestra práctica<sup>(1,2)</sup>. En anestesiología requerimos de herramientas de diagnóstico rápidas y precisas para la gestión de emergencias quirúrgicas y el USG es ideal<sup>(3)</sup>; ya que entre sus ventajas destacan ser una técnica no invasiva, bien tolerada y que permite múltiples exploraciones<sup>(4)</sup>.

### Dolor postcraneotomía

Después de una craneotomía supratentorial, el dolor postoperatorio se reporta entre 55 a 80%, Yanting y colaboradores<sup>(5)</sup> lo encontraron hasta en 86%, caracterizándose por un dolor de origen somático, con compromiso de tejidos blandos y músculos pericraneales. La intensidad es de moderada a severa en las primeras 24 a 48 horas, siendo un condicionante que aumenta la morbilidad postoperatoria<sup>(6,7)</sup>, y que puede conducir a efectos fisiológicos adversos tales como: consumo elevado de oxígeno, liberación de catecolaminas, hipertensión arterial, hipermia cerebral y presión intracraneal elevada. Este dolor a menudo se trata de manera insuficiente, debido al temor de que la sedación y la miosis inducidas por opioides enmascaren la patología neurológica<sup>(8-10)</sup>.

\* Centro Médico  
ISSEMYM «Lic. Arturo  
Montiel Rojas». Toluca.  
<sup>‡</sup> Neuroanestesiólogo.  
<sup>§</sup> Médico residente de tercer  
año de la Especialidad  
en Anestesiología.

#### Correspondencia:

**Dr. Edgar Alejandro  
Hernández-Gómez**  
Av. Baja Velocidad  
284-Km. 57.5,  
San Jerónimo Chicahualco,  
52170, Metepec, México.  
E-mail: alex\_eahg@  
live.com.mx



## Bloqueo de nervios del cráneo

El bloqueo de escalpe se practica en neurocirugía desde principios del siglo XX<sup>(11)</sup>, utilizado por primera vez por Pinosky, comparando la efectividad de la solución salina vs bupivacaína a 0.5%, reportando que esta última proporcionaba una respuesta hemodinámica exitosa y disminución del dolor incisional durante el procedimiento<sup>(12,13)</sup>; sin embargo, se convirtió en una técnica común hasta 1986, cuando J. P. Girvin introdujo una técnica anatómica dirigida específicamente a los nervios supratroclear, supraorbitario, cigomaticotemporal, auriculotemporal, occipital menor y occipital mayor (Figura 1)<sup>(14)</sup>. El bloqueo de escalpe ha demostrado: a) mejorar la analgesia perioperatoria, seguridad y la comodidad del paciente<sup>(14-16)</sup>; b) reducción de requerimientos de opiáceos en las primeras 24 horas del postoperatorio<sup>(14)</sup>; y c) amortiguar los efectos hemodinámicos de la colocación del cabezal de Mayfield; además de ser un requisito indispensable en craneotomía consciente.

### ¿Por qué un bloqueo de escalpe ecoguiado?

Los bloqueos de escalpe generalmente se realizan «a ciegas» acorde a puntos de referencia óseos, sin embargo, estudios informaron variaciones importantes en la posición, número de forámenes o curso de los nervios<sup>(17)</sup>. Zetlaoui y colabo-

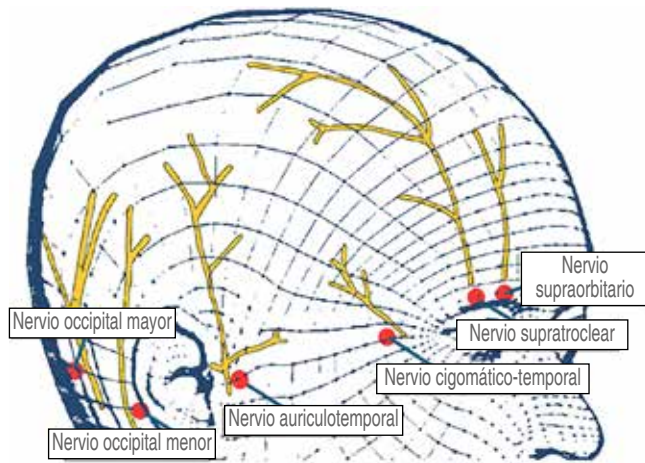


Figura 1: Nervios del bloqueo del escape.

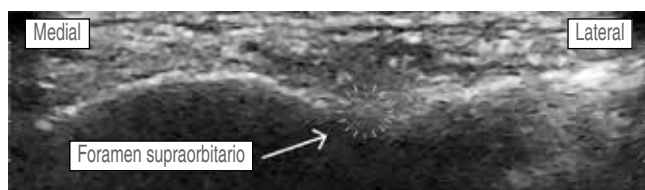


Figura 2: Nervio supraorbitario y supratroclear.

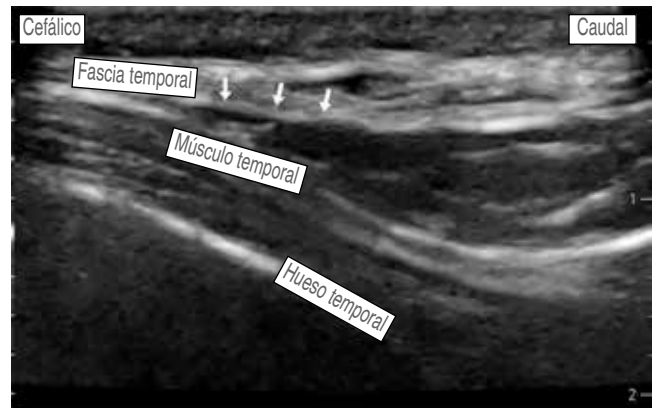


Figura 3: Nervio cigomático-temporal.

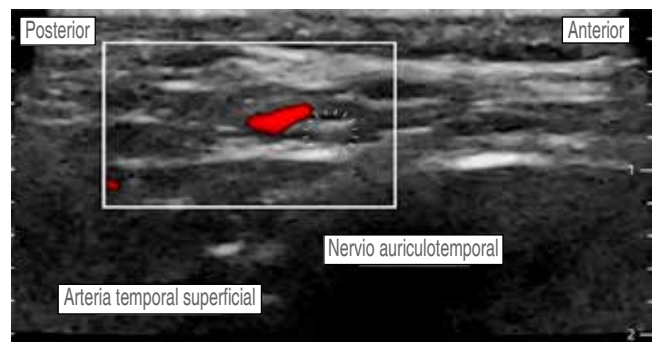


Figura 4: Nervio auriculotemporal.

radores<sup>(18)</sup> publicaron que el uso de USG para bloquear los nervios del cuero cabelludo es fácil y mejora la seguridad al reducir las cantidades totales de anestésico local (AL), ya que los nervios pueden bloquearse con volúmenes bajos de 2 a 3 mL, y además se reduce el riesgo de punción vascular. Hung y su equipo<sup>(11)</sup> refieren que las aplicaciones clínicas de los bloqueos de escalpe guiados por USG pueden utilizarse como técnicas únicas en pacientes despiertos o combinada con anestesia general para efectos de ahorro de opiáceos, por lo que sería importante maximizar el papel de la anestesia regional como parte de un enfoque multimodal.

### Técnica guiada por ultrasonido

Para un bloqueo completo, se consideran siete nervios a cada lado: las ramas del nervio frontal (supraorbitario y supratroclear)<sup>(19)</sup>, los nervios cigomaticotemporal, auriculotemporal, auricular mayor, occipital menor, occipital mayor y tercer nervio occipital. Un procedimiento rara vez necesita bloquear todo el cuero cabelludo. El anestesiólogo elige qué nervios bloquear, conociendo la extensión del abordaje quirúrgico y la necesidad o no de pinchado. El bloqueo se realiza en decú-



bito supino, con técnica aséptica, disponiendo idealmente de agujas ecogénicas de 22 de 50 mm de largo, además de contar con una sonda lineal para rastreo superficial (8-14 MHz).

### CASO CLÍNICO

Hombre de 56 años, con diagnóstico de meningioma de la convexidad frontal, con un estado físico de la *American Society of Anesthesiologists* (ASA) II. Hipertensión arterial esencial en tratamiento regular con losartán 50 mg VO cada 24 horas, sin otros antecedentes. Peso: 87 kg, talla: 1.70 m. Presenta un cuadro clínico de tres meses de evolución caracterizado por cefalea holocraneana, trastornos del comportamiento (apatía, falta de motivación, indiferencia) sin datos de focalización neurológica. La imagen de resonancia magnética muestra una tumoración frontoparietal derecha de  $8.2 \times 5.1$  cm que realza al contraste de forma homogénea, con efecto de masa significativo y desviación de la línea media de 13 mm. Ingresa a sala quirúrgica para craneotomía bifrontal y resección tumoral guiada por neuronavegación. En la sala quirúrgica bajo monitorización invasiva y anestesia total intravenosa con remifentanilo (0.15-0.2  $\mu\text{g/kg/min}$ ), propofol (90-120  $\mu\text{g/kg/min}$ ), lidocaína (1-2 mg/kg/h) y después de asegurar la vía aérea colocamos un bloqueo de escalpe guiado por USG. Se utilizó una sonda de USG lineal (10 MHz). **Nervio supraorbitario y supratroclear:** en situación transversal, colocamos la sonda en el hueso frontal sobre el reborde orbitario superior identificando el agujero supraorbitario (muesca). Con técnica en plano, la inyección es superficial al foramen (evitando la administración dentro del foramen), con un volumen de 1.5 mL de anestésico local, para asegurar una cobertura adecuada al nervio supratroclear colocamos otra inyección medial al supraorbitario de 1.5 mL de AL, visualizando su extensión bajo USG. No logramos identificar la arteria supraorbitaria (Figura 2). **Nervio cigomático-temporal:** colocamos el transductor en un plano coronal, sobre el límite anterior de la fosa temporal, posterior a la apófisis frontal del hueso cigomático, lo que nos deja visualizar tres es-

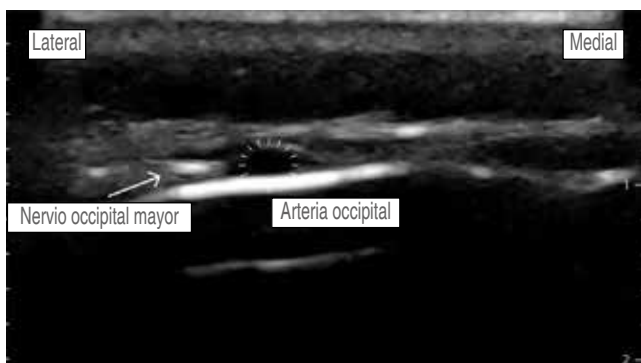


Figura 5: Nervio occipital mayor.

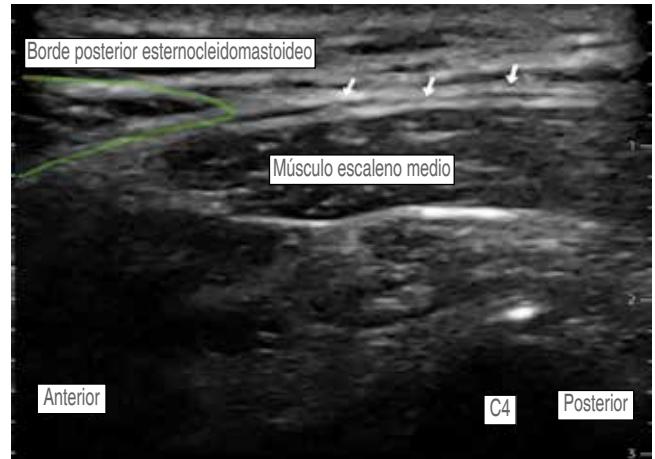


Figura 6: Plexo cervical superficial.

tructuras: fascia temporal, músculo temporal y hueso temporal, colocamos dos inyecciones de 1.5 mL de AL, en dos puntos de referencia: el hueso temporal (profundo) y la fascia temporal superficial (Figura 3). **Nervio auriculotemporal:** en el mismo plano facial que el nervio anterior, colocando el transductor en sentido transversal entre el canto lateral del ojo y el trago, identificamos la arteria temporal superficial; el nervio corre en el mismo plano facial que la arteria y lo bloqueamos con 2 mL de AL, evitando la punción vascular (Figura 4). **Nervio occipital mayor:** colocamos la sonda de USG paralela a una línea que conecta el inión y la mastoides logrando identificar a la arteria occipital junto al nervio. Con inyección en plano utilizamos 2.0 mL de AL (Figura 5). **Nervio auricular mayor y occipital menor:** bloqueamos ambos nervios a través de un bloqueo de plexo cervical superficial, colocando la sonda transversal sobre la cara lateral del cuello, ubicando el borde posterior del músculo esternocleidomastoideo (ECM) en un punto medio entre la mastoides y la clavícula identificando el plexo como pequeños nódulos hipoeoicos profundos al borde posterior del ECM, el nervio auricular mayor se puede ver comúnmente sobre el músculo ECM. Con técnica en plano la inyección se realizó detrás del ECM, superficial a la fascia prevertebral con un volumen de 5 mL de AL (Figura 6). El bloqueo se realizó de forma bilateral utilizando 28 mL de bupivacaína isobárica a 0.5%, empleando un tiempo de 30 min, se evitó de forma efectiva la respuesta hemodinámica al pinchado, sin necesidad de aumentar la dosis de opioide, o requerir infiltración del área de colocación del pincho, se complementó la analgesia multimodal con paracetamol 1 g IV + ketoprofeno 100 mg IV, no se requirieron rescates de opioide en las 48 horas posteriores y hasta el egreso, se realizó una resección tumoral de 100% sin secuelas neurológicas, no se presentaron complicaciones asociadas al bloqueo de escalpe (punción vascular o déficit nervioso).



## DISCUSIÓN

El bloqueo de escalpe es una gran herramienta dentro de la analgesia multimodal en neurocirugía, sin embargo, no ha evolucionado desde su surgimiento y hoy esta técnica es desconocida por anestesiólogos y neurocirujanos. La portabilidad de sondas de USG ha cambiado esta perspectiva y aunque aún contamos con poca evidencia, su uso tiene grandes ventajas ya sea como técnica anestésica única (paciente despierto) o como adyuvante analgésico en anestesia general; permitiéndonos evitar inyecciones intraarteriales, traumatismo vascular y lesiones nerviosas, aumentando así la eficacia y seguridad en su colocación. También encontramos limitaciones potenciales como la habilidad del operador, la dificultad técnica sobre todo en bloqueos posteriores (occipital mayor) y la disponibilidad y costo del equipo. En nuestra práctica diaria, realizamos este bloqueo bajo «referencias anatómicas», con excelentes resultados en el contexto de ahorro de opioides y analgesia postoperatoria; los reportes de Zetlaoui<sup>(18)</sup>, Hung<sup>(11)</sup> y colaboradores han permitido orientarnos en sonoanatomía adaptando esta técnica en nuestros pacientes. En nuestro reporte de caso clínico encontramos factibilidad y viabilidad para continuar con esta línea de investigación.

## CONCLUSIÓN

Nuestro reporte de caso clínico muestra factibilidad para seguir reproduciendo esta técnica, permitiendo el resurgimiento de este bloqueo ahora guiado por USG, disminuyendo así las complicaciones asociadas, expandiendo su uso.

## REFERENCIAS

- Gutiérrez LE. Aplicaciones actuales de la ultrasonografía en anestesia. *Alerta*. 2023;6:61-69.
- Fagley RE, Haney MF, Beraud AS, Comfere T, Kohl BA, Merkel MJ, et al. Critical care basic ultrasound learning goals for american anesthesiology critical care trainees: recommendations from an expert group. *Anesth Analg*. 2015;120:1041-1053.
- Terkawi AS, Karakitsos D, Elbarbary M, Blaivas M, Durieux ME. Ultrasound for the anesthesiologists: present and future. *ScientificWorldJournal*. 2013;2013:683685.
- Núñez-Mendoza JR, Monroy-Álvarez CJ, Torres-Maldonado AS, Isais-Millán RP. Intervencionismo guiado por ultrasonido para extremidad superior en dolor postoperatorio. *Rev Mex Anesthesiol*. 2019;42:235.
- Chen Y, Ni J, Li X, Zhou J, Chen G. Scalp block for postoperative pain after craniotomy: A meta-analysis of randomized control trials. *Front Surg*. 2022;9:1018511.
- Carella M, Tran G, Bonhomme VL, Franssen C. Influence of levobupivacaine regional scalp block on hemodynamic stability, intra- and postoperative opioid consumption in supratentorial craniotomies: a randomized controlled trial. *Anesth Analg*. 2021;132:500-511.
- Rodríguez Contreras R, Vega Salvador A, Reche Navarro E, Estévez Santiago J. Anestesia en tumores supratentoriales. *Rev Elect AnestesiaR*. 2023;15.
- Skutuliene J, Banevicius G, Bilskiene D, Macas A. The effect of scalp block or local wound infiltration versus systemic analgesia on post-craniotomy pain relief. *Acta Neurochir*. 2021;164:1375-1379.
- Stumpo V, Staartjes VE, Quddusi A, Corniola MV, Tessitore E, Schroder ML, et al. Enhanced recovery after surgery strategies for elective craniotomy: a systematic review. *J Neurosurg*. 2021;35:1857-1881.
- Lekprasert V, Tangjitbampenbun A, Kittiponghansa A, et al. Comparison of analgesic effect of levobupivacaine with dexmedetomidine and levobupivacaine for scalp block before supratentorial craniotomy: a randomized controlled trial. *J Med Assoc Thai*. 2020;103:1028-1035.
- Tsan SEH, Goh CH, Tan PCS. Ultrasound-guided scalp blocks for an awake craniotomy: a case report. *A A Pract*. 2022;16:e01618.
- Kulikov A, Tere V, Sergi PG, Pugliese F, Lubnin A, Bilotta F. Preoperative versus postoperative scalp block combined with incision line infiltration for pain control after supratentorial craniotomy. *Clin J Pain*. 2021;37:194-198.
- Rigamonti A, Garavaglia MM, Ma K, et al. Effect of bilateral scalp nerve blocks on postoperative pain and discharge times in patients undergoing supratentorial craniotomy and general anesthesia: a randomized-controlled trial. *Can J Anaesth*. 2020;67:452-461.
- Guilfoyle MR, Helmy A, Duane D, Hutchinson PJA. Regional scalp block for postcraniotomy analgesia: a systematic review and meta-analysis. *Anesth Analg*. 2013;116:1093-1102.
- Papangelou A, Radzik BR, Smith T, Gottschalk A. A review of scalp blockade for cranial surgery. *J Clin Anaesth*. 2013;25:150-159.
- Law-Koune JD, Szekely B, Fermanian C, Peuch C, Liu N, Fischler M. Scalp infiltration with bupivacaine plus epinephrine or plain ropivacaine reduces postoperative pain after supratentorial craniotomy. *J Neurosurg Anesthesiol*. 2005;17:139-143.
- Hussien ABM, Saleh ZT, Al Attar HAS, Nasr YM. Postoperative regional scalp block versus intravenous fentanyl for postsupratentorial craniotomy analgesia in adult patients under general anesthesia. *Int J Res Pharm Sci*. 2020;11:6039-6046.
- Zetlaoui PJ, Gauthier E, Benhamou D. Ultrasound-guided scalp nerve blocks for neurosurgery: A narrative review. *Anaesth Crit Care Pain Med*. 2020;39:876-882.
- Haładaj R, Polgaj M, Topol M. Anatomical variations of the supraorbital and supratrochlear nerves: their intraorbital course and relation to the supraorbital margin. *Med Sci Monit*. 2019;25:5201-5210.



Recibido: 09-12-2022  
Aceptado: 05-10-2023

## Bloqueo del plexo braquial bilateral ecoguiado, abordaje supraclavicular e infraclavicular en cirugía de miembro superior más seguimiento ecoguiado de dinámica diafragmática. Un reporte de caso

*Ultrasound-guided bilateral brachial plexus block, supraclavicular and infraclavicular approach in upper limb surgery plus ultrasound-guided monitoring of diaphragmatic dynamics. A case report*

**Palabras clave:**

bloqueo bilateral plexo braquial, bloqueo infraclavicular y supraclavicular, anestesia regional.

**Keywords:**

bilateral brachial plexus block, infraclavicular and supraclavicular block, regional anesthesia.

Dr. Cristian Misael Sánchez-Ramírez,<sup>\*,‡</sup> Dra. Cinthya Isabel Luna-Medina,<sup>\*,§</sup>  
Dr. Natael Olvera-González,<sup>\*,¶</sup> Dr. Noé Blanco-de la Rosa<sup>\*,||</sup>

**Citar como:** Sánchez-Ramírez CM, Luna-Medina CI, Olvera-González N, Blanco-de la Rosa N. Bloqueo del plexo braquial bilateral ecoguiado, abordaje supraclavicular e infraclavicular en cirugía de miembro superior más seguimiento ecoguiado de dinámica diafragmática. Un reporte de caso. Rev Mex Anestesiología. 2025; 48 (2): 111-114. <https://dx.doi.org/10.35366/119206>

\* Centro Médico Naval.  
Secretaría de Marina-  
Armada de México.  
‡ Residente de tercer año de  
Anestesiología, adscrito al  
Servicio de Anestesiología.  
§ Anestesióloga.  
¶ Neuroanestesiólogo.  
|| Residente de segundo  
año de Anestesiología.

**Correspondencia:**

Dr. Cristian Misael  
Sánchez-Ramírez  
Calle Federación  
Núm. 4a, L6,  
Col. La Cebada, 16035  
Alc. Xochimilco,  
Ciudad de México.  
Tel: (55) 4319-6492.  
E-mail:  
[cristianmsr94@gmail.com](mailto:cristianmsr94@gmail.com)

**RESUMEN. Introducción:** en la práctica anestésica el bloqueo bilateral del plexo braquial (BPB) generalmente se contraindica por los riesgos que conlleva, toxicidad sistémica por anestésicos locales y parálisis bilateral del nervio frénico. Por lo tanto, sus indicaciones son escasas. Se presenta el caso de un paciente que es manejado con anestesia regional bilateral para ambos miembros superiores en un mismo tiempo quirúrgico. **Presentación de caso:** masculino de 60 años con diagnósticos de fractura de radio distal derecho Frikman III y fractura de olécranon izquierdo mayo III, programado para reducción abierta y fijación interna (RAFI) de olécranon izquierdo y RAFI de radio distal derecho, historia de diabetes tipo 2, hipertensión arterial sistémica e insuficiencia cardíaca crónica compensada. Intervenciones: se realizó BPB supraclavicular izquierdo e infraclavicular derecho como único procedimiento anestésico para la cirugía bilateral de los miembros superiores. **Resultados:** el BPB bilateral fue exitoso para la cirugía bilateral de los miembros superiores. La cirugía transcurrió sin incidentes y sin mayores complicaciones. **Conclusiones:** el bloqueo bilateral del plexo braquial es una técnica segura cuando se realiza en abordajes distintos, tratando de disminuir al mínimo el riesgo de complicaciones, se proporciona un mejor confort en el postoperatorio inmediato del paciente brindándole analgesia prolongada.

**ABSTRACT. Introduction:** in anesthetic practice, bilateral brachial plexus block (BPB) is generally contraindicated due to the risks it entails, systemic toxicity from local anesthetics and bilateral phrenic nerve palsy. Since its indications are scarce, we present the case of a patient who was managed with bilateral regional anesthesia for both upper limbs at the same surgical time. **Case presentation:** 60-year-old male patient with diagnoses of Frikman III right distal radius fracture and Mayo III left olecranon fracture, scheduled for open reduction and internal fixation (ORIF) of the left olecranon and of the right distal radius, history of type 2 diabetes, systemic arterial hypertension and compensated chronic heart failure. **Interventions:** left supraclavicular and right infraclavicular BPB were performed as the only anesthetic procedure for bilateral upper limb surgery. **Results:** bilateral BPB was successful for bilateral upper limb surgery. The surgery was uneventful and without major complications. **Conclusions:** bilateral brachial plexus block is a safe technique when performed in different approaches, trying to minimize the risk of complications, providing better comfort in the immediate postoperative period of the patient by providing prolonged analgesia.

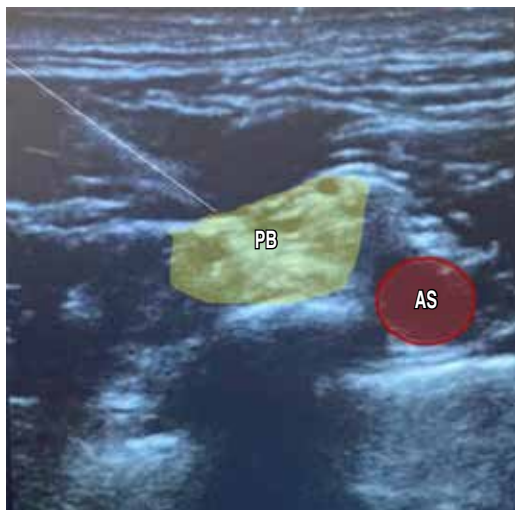


## Abreviaturas:

ASA = Clasificación del Estado Físico de la Asociación Americana de Anestesiología (*Physical Status Classification of the American Association of Anesthesiology*).  
BPB = bloqueo del plexo braquial.  
ENA = escala numérica análoga de dolor.  
FC = frecuencia cardíaca.  
FR = frecuencia respiratoria.  
HAS = hipertensión arterial sistémica.  
ICC = insuficiencia cardíaca crónica.  
lpm = latidos por minuto.  
NYHA = Clasificación Funcional de la *New York Heart Association* (*New York Heart Association Functional Classification*).  
RAFI = reducción abierta y fijación interna (*ORIF: open reduction and internal fixation*).  
rpm = respiraciones por minuto.  
SpO<sub>2</sub> = saturación de oxígeno.  
TA = presión arterial.

## INTRODUCCIÓN

Las fracturas bilaterales del miembro superior son de baja incidencia, siendo la fractura del radio distal la más común<sup>(1)</sup>. El manejo anestésico, cuando se planea tratamiento definitivo bilateral en un mismo tiempo quirúrgico, puede verse beneficiado de la anestesia regional, más aún cuando el paciente presenta comorbilidades asociadas a complicaciones durante la inducción anestésica en la anestesia general. El bloqueo del plexo braquial (BPB) bilateral ecoguiado implica manejar dosis altas de anestésico local con el riesgo de presentar toxicidad sistémica y parálisis bilateral del nervio frénico<sup>(2)</sup>. En este reporte presentamos un caso de BPB bilateral ecoguiado en dos distintos abordajes, supraclavicular e



**Figura 1:** Bloqueo de plexo braquial supraclavicular izquierdo ecoguiado. PB = plexo braquial. AS = arteria subclavia.  
Fuente: Biblioteca de imágenes del Centro Médico Naval.



**Figura 2:**

Bloqueo de plexo braquial infraclavicular derecho ecoguiado.  
CL = cordón lateral.  
AA = arteria axilar.  
CP = cordón posterior.  
CM = cordón medial.  
Fuente: Biblioteca de imágenes del Centro Médico Naval.

infraclavicular para cirugía bilateral del miembro torácico en un mismo tiempo quirúrgico.

## REPORTE DE CASO

Paciente masculino de 60 años, con diagnósticos de fractura de radio distal derecho Frikman III y fractura de olécranon izquierdo mayo III, programado para reducción abierta y fijación interna (RAFI) de olécranon izquierdo y RAFI de radio distal derecho. Como antecedentes de importancia: alergias negadas, transfusionales negados, sin anticoagulantes orales, crónico degenerativos: diabetes tipo 2, hipertensión arterial sistémica (HAS), ambas de larga evolución, insuficiencia cardíaca crónica (ICC) compensada. Clasificación Funcional de la *New York Heart Association* (NYHA) clase II, Clasificación del Estado Físico de la Asociación Americana de Anestesiología (ASA) clase II, 72 kg de peso y 168 cm de talla, sin predictores de vía aérea difícil. En el área de quirófano, monitoreo básico, no invasivo, signos vitales estables, presión arterial (TA) 105/60 mmHg, frecuencia cardíaca (FC) 77 latidos por minuto (lpm), frecuencia respiratoria (FR) 15 respiraciones por minuto (rpm), SpO<sub>2</sub> 98%, bajo sedación endovenosa a base fentanilo 100 µg, propofol en perfusión a 30 µg/kg/min con oxígeno suplementario por cánula nasal a 2 L/min.

Para la anestesia regional se realizó primero el bloqueo del plexo braquial supraclavicular izquierdo ecoguiado, con el paciente en decúbito supino, en posición semifowler a 30°, la cabeza rotada hacia el lado derecho, transductor lineal de alta frecuencia (8-12 Mhz) en región supraclavicular paralelo a la clavícula, se identifica arteria subclavia, reborde de la primera costilla, pleura y divisiones del plexo braquial; en plano longitudinal se incide con aguja de neuroestimulación



de 100 mm hasta el *Corner Pocket*; se infiltran 15 mL de ropivacaína al 0.5%, visualizando hidrodissección (*Figura 1*). El bloqueo del plexo braquial infraclavicular derecho ecoguiado fue el segundo bloqueo, con el paciente en posición semifowler, la cabeza rotada hacia el lado izquierdo; en plano parasagital justamente medial al proceso coracoides sobre la región pectoral colocamos el transductor lineal de alta frecuencia (8-12 Mhz); se localiza arteria axilar, vena axilar y cordones lateral, posterior y medial del plexo braquial, profundo a los músculos pectorales mayor y menor, se incide en plano longitudinal con aguja de neuroestimulación de 100 mm; se infiltran 15 mL de ropivacaína al 0.5%, visualizando hidrodissección (*Figura 2*).

La latencia para ambos bloqueos fue de 10 minutos, no se presentaron datos sugestivos de parálisis diafragmática.



**Figura 3:** Abordaje subcostal anterior para evaluación de la dinámica diafragmática.

Fuente: Biblioteca de imágenes del Centro Médico Naval.



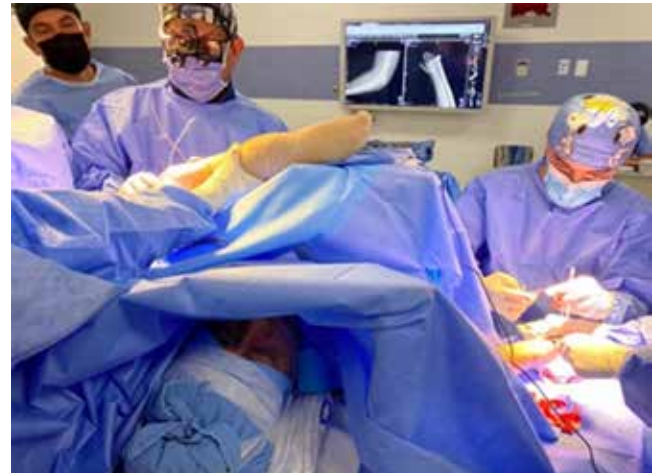
**Figura 4:** Dinámica diafragmática evaluada mediante transductor convexo de 2-6 Mhz en modo M, utilizando el abordaje subcostal anterior. Se observa hemidiafragma derecho movimiento caudal hacia el transductor.

Fuente: Biblioteca de imágenes del Centro Médico Naval.



**Figura 5:** Abordaje quirúrgico, codo izquierdo.

Fuente: Biblioteca de imágenes del Centro Médico Naval.



**Figura 6:** Abordaje quirúrgico, antebrazo derecho. Paciente despierto con apoyo de O<sub>2</sub> suplementario con puntas nasales a 3 L/min.

Fuente: Biblioteca de imágenes del Centro Médico Naval.

El procedimiento quirúrgico se realiza sin eventualidades; al término, se evalúa al paciente en la Unidad de Cuidados Postanestésicos (UCPA) presentando un ENA de 0/10 para ambos miembros superiores, signos vitales estables, TA 95/77 mmHg, FC 65 lpm, FR 12 rpm, SpO<sub>2</sub> 95%, con oxígeno suplementario por cánula nasal a 2 L/min. Con el paciente en posición decúbito supino, realizamos ultrasonido diafragmático; utilizamos transductor convexo de 2-6 Mhz en modo M, en abordaje subcostal anterior a la altura de la línea axilar anterior, apreciando adecuada cinética diafragmática bilateral (*Figuras 3 y 4*), a las 24 horas de concluido el procedimiento quirúrgico se reevalúa en el área de hospitalización presen-

tando un ENA de 3/10 para el miembro superior izquierdo y ENA de 4/10 para el miembro superior derecho.

## DISCUSIÓN

Las fracturas bilaterales de miembros superiores son de baja incidencia<sup>(1)</sup>, la anestesia regional para el tratamiento definitivo de estas fracturas no recomienda el bloqueo del plexo braquial bilateral<sup>(3)</sup>; sin embargo, autores como Mejia-Terrazas mencionan la posibilidad de realizarlo tomando en cuenta las dosis tóxicas de los anestésicos locales y valorando el riesgo de parálisis diafragmática bilateral<sup>(4)</sup>. La Dra. Ventura Pérez menciona la seguridad del BPB infraclavicular ecoguiado<sup>(5)</sup>, en el cual disminuyen de manera importante los riesgos de presentar neumotórax, bloqueo del nervio frénico, síndrome de Horner, inyección intravascular, complicaciones asociadas en los abordajes supraclaviculares del plexo braquial<sup>(6)</sup>. En este caso, el manejo anestésico fue exitoso (*Figuras 5 y 6*); el paciente se mantuvo con adecuada analgesia postoperatoria sin requerir mayor terapia farmacológica. Apoyándonos de nuevas técnicas sonográficas, se logró valorar la cinética diafragmática bilateral, brindándonos seguridad durante el postoperatorio<sup>(2,7,8)</sup>.

## CONCLUSIÓN

El bloqueo bilateral del plexo braquial es una técnica segura cuando se realiza en abordajes distintos, tratando de disminuir al mínimo el riesgo de complicaciones, se proporciona

un mejor confort en el postoperatorio inmediato del paciente brindándole analgesia prolongada. Es necesario conocer las técnicas de abordaje no invasivas para valorar la cinética diafragmática y así tener mayor seguridad durante el transoperatorio y postoperatorio inmediatos.

## REFERENCIAS

1. López-D. Fractura múltiple en miembro superior. Caso clínico. *Acta Ortop Mex.* 2014;28:54-56.
2. Kang RA, Chung YH, Ko JS, et al. Reduced hemidiaphragmatic paresis with a "Corner Pocket" technique for supraclavicular brachial plexus block: single-center, observer-blinded, randomized controlled trial. *Reg Anesth Pain Med.* 2018;43:720-724.
3. Raid AA. Multiple concomitant injuries in one upper extremity: a case report. *Am J Case Rep.* 2016;17:6-11. doi: 10.12659/AJCR.894984.
4. Mejia-Terrazas GE, Garduño-Juárez MA, Limón-Muñoz M, et al. Bloqueo bilateral del plexo braquial. Reporte de casos y revisión sistemática de la literatura. *Cirugía y Cirujanos.* 2015;83:312-318. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.circir.2015.05.018>
5. Ventura-Pérez CC, Leal-Gudiño L, Luján Ureño-y Prieto I, et al. Bloqueo de plexo braquial infraclavicular ecoguiado comparando dos abordajes: coracoideo versus costoclavicular, evaluación de la evidencia científica. *Rev Mex Anest.* 2018;41:117-123.
6. Kim BG, Yang C, Lee K, Choi WJ. Bilateral brachial plexus block in a patient with cervical spinal cord injury: A case report. *Medicine (Baltimore).* 2020;99:e21126.
7. Sivashanmugam T, Maurya I, Kumar N, et al. Ipsilateral hemidiaphragmatic paresis after a supraclavicular and costoclavicular brachial plexus block: a randomised observer blinded study. *Eur J Anaesthesiol.* 2019;36:787-795.
8. Acosta CM, Urbano MS, Tusman G. Estudio sonográfico del diafragma. una nueva herramienta diagnóstica para el anestesiólogo. *Rev Chil Anest.* 2018;47:110-124. doi: 10.25237/revchil anestv47n02.08.





Recibido: 23-03-2023  
Aceptado: 26-07-2024

## Estenosis traqueal postintubación en paciente con infección por COVID-19 asintomática

*Post-intubation tracheal stenosis in patient with asymptomatic COVID-19*

Dr. Jacob García-Regalado,\*<sup>†</sup> Dra. Koritza Aguirre-Rolón,\*<sup>§</sup>  
Dra. Ivonne Contreras-Serna\*<sup>¶</sup>

**Citar como:** García-Regalado J, Aguirre-Rolón K, Contreras-Serna I. Estenosis traqueal postintubación en paciente con infección por COVID-19 asintomática. Rev Mex Anestesiología. 2025; 48 (2): 115-119. <https://dx.doi.org/10.35366/119207>

**Palabras clave:**  
estenosis traqueal, reporte de casos, COVID-19.

**Keywords:**  
tracheal stenoses, case reports, COVID-19.

**RESUMEN.** La estenosis traqueal postintubación es una complicación conocida de la ventilación mecánica prolongada. Es causa frecuente de traqueostomía, resección o cirugía reconstructiva de tráquea. El tratamiento de estos pacientes es difícil, en especial si su presentación supone una urgencia para el manejo de la vía aérea. Presentamos el caso de un paciente con acidosis respiratoria aguda severa secundaria a estenosis traqueal e infección concomitante por COVID-19 asintomática, con antecedente de haber sido intubado durante cinco días por un traumatismo craneoencefálico severo un mes previo. Se realizó traqueostomía con buen resultado clínico.

**ABSTRACT.** Postintubation tracheal stenosis is a known complication of prolonged mechanical ventilation. It is a frequent cause of tracheostomy, resection, or reconstructive surgery of the trachea. Treatment of these patients is difficult, especially if their presentation jeopardizes the permeability of the airway. We present the case of a patient with acute respiratory acidosis due to tracheal stenosis and a concomitant asymptomatic infection of COVID-19. Medical record of 5 days of mechanical ventilation for a traumatic brain injury a month before. A tracheostomy was performed with a good clinical outcome.

### INTRODUCCIÓN

La estenosis traqueal fue descrita por primera vez por Macewen en 1880<sup>(1)</sup>. Es una afección potencialmente mortal. La mayoría de los casos son el resultado de ventilación mecánica prolongada, traqueostomía o traumatismos<sup>(2,3)</sup>, sin embargo, puede ser también secundaria a enfermedades infecciosas<sup>(1)</sup>.

La incidencia de estenosis traqueal postintubación (ETPI) ha disminuido derivado del entendimiento de su fisiopatología y las medidas para su prevención en muchas unidades de cuidados intensivos. La mayoría de las ETPI se presentan en pacientes con ventilación mecánica prolongada (más de 14 días). Su incidencia a nivel mundial es muy variable, los registros van de 0.6 a 21%<sup>(3,4)</sup>.

La ETPI es el resultado de la excesiva y desorganizada regeneración del tejido lesionado durante la ventilación mecánica y lesiones isquémicas<sup>(5)</sup>. Las infecciones de las vías respiratorias

y la hipotensión arterial durante el período de la ventilación mecánica podrían ser factores que contribuyan al desarrollo de la ETPI<sup>(1,6)</sup>.

La enfermedad por coronavirus (COVID-19) es causa de ventilación mecánica prolongada y de ETPI. Aún no se han reportado (hasta donde nuestro grupo investigó) estudios multicéntricos que comenten la incidencia de estenosis traqueal posterior a intubación prolongada por COVID-19. Ayten y colaboradores reportan en Turquía una pequeña serie de casos con una incidencia de 3.3%<sup>(7)</sup>.

Posiblemente la infección por COVID-19 es, en sí misma, un factor de riesgo para estenosis traqueal, debido a que hay reportes de casos de pacientes con COVID-19 que desarrollaron estenosis de tráquea sin que hayan sido sometidos a ventilación mecánica<sup>(8)</sup>.

La ETPI sigue siendo una de las indicaciones más comunes para la resección y reconstrucción traqueal<sup>(9)</sup>.

\* Hospital General de Zona No. 7, Instituto Mexicano del Seguro Social. Lagos de Moreno, Jalisco.  
<sup>†</sup> Departamento de Medicina Crítica. ORCID: 0000-0002-2513-5812  
<sup>§</sup> Departamento de Urgencias.  
<sup>¶</sup> Departamento de Anestesiología.

**Correspondencia:**  
**Dr. Jacob García-Regalado**  
Calle Fray Bernardo Cossin Núm. 768, Col. Tepeyac, 47410, Lagos de Moreno, Jalisco.  
**E-mail:** jgr71421@gmail.com



El curso clínico de los pacientes es insidioso, muchos tienen un período prolongado asintomático; cuando desarrollan datos clínicos, éstos consisten en obstrucción de la vía aérea (estridor, disfonía). Los síntomas suelen presentarse de una a seis semanas posterior al retiro de la ventilación mecánica<sup>(2,3)</sup>.

El diagnóstico temprano de la ETPI es importante, ya que el mejor tratamiento consiste en realizar broncoscopia y dilatación, así como resección y reconstrucción de la tráquea<sup>(6,10)</sup>. Sin embargo, muchos pacientes deben ser sometidos a traqueostomía<sup>(6)</sup>, ya que es la forma más eficaz para tratar los casos de urgencia<sup>(5)</sup>.

Presentamos el caso de un adulto joven con antecedente de intubación por traumatismo craneal con infección asintomática por COVID-19 concomitante, que desarrolló acidosis respiratoria severa secundaria a estenosis traqueal.

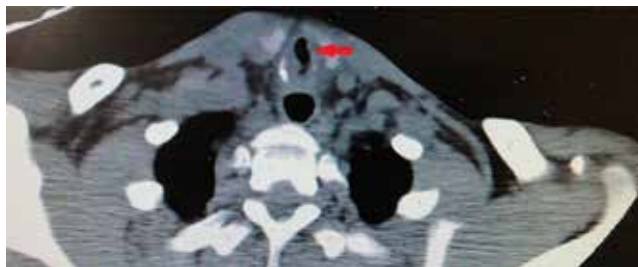
### CASO CLÍNICO

Se trata de paciente masculino de 32 años de edad, residente de San Juan de los Lagos, Jalisco. Antecedentes de hipertensión arterial sistémica sin protocolo diagnóstico en tratamiento con enalapril, nifedipino y prazosina (con mal control) y etilismo llegando a la embriaguez frecuentemente.

En agosto de 2022, sufrió traumatismo craneoencefálico recibiendo ventilación mecánica durante un período de cinco días. La intubación fue realizada al primer intento colocando un tubo de 7.5 mm de diámetro que no fue recambiado. No



**Figura 1:** Estenosis traqueal subglótica de tipo diafragmática con luz aproximada de 2 mm (imagen obtenida con videoestilete).



**Figura 2:** Tomografía simple de cuello en corte axial. Ventana para tejidos blandos. Se muestra disminución del calibre de la vía aérea de 5.1 mm (línea roja señala la luz de la tráquea).

se presentaron secuelas neurológicas ni respiratorias cuando el paciente fue enviado a domicilio.

Cuatro semanas después acudió a urgencias por disnea de rápida aparición (menos de 6 horas) y estridor laríngeo. Familiares refirieron que no presentó traumatismos posteriores a su egreso anterior. En la exploración física inicial el paciente se encontró con datos clínicos de insuficiencia respiratoria y estridor a inspiración y espiración, con saturación al 77% al aire ambiente. La gasometría reportó acidosis respiratoria primaria aguda (pH de 7.02,  $p\text{CO}_2$  99 mmHg,  $p\text{O}_2$  133 mmHg,  $\text{HCO}_3^-$  19.6 mmol/L), por lo que se decidió realizar inducción farmacológica para inicio de ventilación mecánica.

Pese a la visualización de las cuerdas en la laringoscopia directa, no se pudo avanzar ningún tubo endotraqueal (paciente ventilable, no intubable).

Acudió el Servicio de Anestesiología y se realizó laringoscopia con hoja Macoy sin éxito, posteriormente con videoestilete se documentó estenosis traqueal 2 cm detrás de las cuerdas vocales (Figura 1).

Se insertó un dispositivo supraglótico (mascarilla laríngea tipo *supreme* segunda generación), se realizó tomografía de cuello para visualizar el sitio y severidad de la estenosis, encontrando una disminución de calibre de la tráquea con luz de 5.1 mm (reducción comparada con segmentos previo y posterior, de 9.1 y 10 mm, respectivamente) (Figura 2).

Pese a no tener sospecha clínica, se realizó una prueba para COVID-19 por protocolo hospitalario (ya que se solicita cuando el paciente es trasladado a otra unidad), siendo positiva. Fue enviado a hospital de tercer nivel con el dispositivo supraglótico y bajo sedación. En el siguiente nivel de atención se realizó traqueostomía. El tiempo que permaneció el paciente con la mascarilla laríngea desde su inserción hasta la colocación de vía aérea definitiva se estima de menos de tres horas, ya que se consideró urgencia debido a que el paciente nunca pudo intubarse.

El paciente presentó una evolución clínica posterior satisfactoria y fue egresado a domicilio.

## DISCUSIÓN

Es importante conocer los factores de riesgo y el cuadro clínico que presentan los pacientes con ETPI, ya que pueden llegar a presentar complicaciones en el manejo de la vía aérea en caso de deterioro agudo de la función respiratoria.

En ETPI severas y con presentación clínica de urgencia, asegurar una vía aérea permeable es fundamental. El procedimiento de elección para estos casos es la dilatación con broncoscopio<sup>(5)</sup>, sin embargo, no está disponible en todos los centros hospitalarios de México, por lo que una alta sospecha diagnóstica y contar con alternativas para mantener la oxigenación del paciente mientras se logra la resolución quirúrgica del cuadro es imperativo.

La ETPI es multifactorial, influyen en ella la isquemia del tejido<sup>(5)</sup>, agentes externos (infecciones de las vías respiratorias, traumatismos) y condiciones propias del paciente crítico (como la hipotensión arterial<sup>(6)</sup>, anemia, uso de vasopresores).

La COVID-19 tiene expresión clínica en múltiples órganos y sistemas. Provoca alteraciones a nivel de sistema nervioso, renal, vascular y gastrointestinal. No obstante, su más relevante característica clínica es la afección al sistema respiratorio, mostrando como máxima expresión el desarrollo del síndrome de dificultad respiratoria del adulto, requiriendo, en casos graves, de ventilación mecánica y subsecuentemente provocando estenosis traqueal por varios mecanismos<sup>(7)</sup>. Es posible que la COVID-19 sea en sí misma causa de estenosis traqueal. En 2022, Ershadi y colegas reportaron un paciente con estenosis traqueal con enfermedad leve-moderada por COVID-19 que fue tratado con broncoscopia rígida. Los reportes de histopatología de la tráquea indicaron inflamación no específica sin signos de malignidad o granulomatosis, por lo que los autores concluyeron que la estenosis traqueal pudo haberse debido a traqueítis por SARS-CoV-2<sup>(8)</sup>.

En pacientes con COVID-19 y estenosis traqueal, muestras microscópicas de la tráquea han revelado la presencia de parches de necrosis coagulativa del epitelio y vasculitis de pequeños vasos con infiltrado linfocítico<sup>(11)</sup>. Existe involucro viral citopático (cambios estructurales en las células huésped causadas por infecciones virales)<sup>(11)</sup> y se han encontrado partículas de SARS-CoV-2 en el epitelio de la tráquea<sup>(12)</sup>. El SARS-CoV-2 provoca una respuesta masiva de linfocitos Th2 y subsecuentemente una sobreproducción de IgG4<sup>(13,14)</sup>. Se han reportado a través de inmunohistoquímica células plasmáticas con capacidad de secretar IgG4 en tejido fibrótico de muestras de tejido de tráquea de pacientes con COVID-19 y estenosis<sup>(15)</sup>. Estos mecanismos fisiopatológicos apoyan la teoría de traqueítis mediada por SARS-CoV-2 sugerida por Ershadi<sup>(8)</sup>.

Complicaciones traqueales como engrosamiento y fistulas son más comunes en pacientes con COVID-19 sometidos a ventilación mecánica comparados con controles<sup>(16)</sup>.

Desde 2020, la Sociedad Europea de Laringología comentó como posible consecuencia de COVID-19 la estenosis traqueal, así como granulomas laringotraqueales, traqueo-malacia y menos comúnmente necrosis de la tráquea<sup>(17)</sup>. Sin embargo, aún no existe literatura lo suficientemente robusta para determinar su incidencia (la mayoría de la información proviene de reporte de casos como éste). Es posible una relación entre COVID-19 asintomático y estenosis traqueal, pero no es frecuente.

Una debilidad metodológica de nuestro caso es la posibilidad de que la relación entre COVID-19 y la estenosis traqueal sea casual y no causal, ya que no contamos con el reporte histopatológico del segmento afectado cuando se realizó la traqueostomía. Además, la frecuencia de pacientes hospitalizados con COVID-19 (no por COVID-19) cada día aumenta, pues se está convirtiendo en una enfermedad cotidiana. Hasta hace sólo unos meses dejó de ser necesaria una prueba de COVID-19 para todo paciente que iba a alguna cirugía y se llegaron a observar casos asintomáticos. Desafortunadamente, existen pocos datos publicados acerca de pacientes con COVID-19 asintomático que son ingresados a un hospital en México por otras razones. En España en 2022, Negro y colegas reportaron un estudio epidemiológico de 10,838 pacientes programados para una intervención quirúrgica o a los que se les realizó una cirugía urgente y que fueron sometidos a tamizaje para COVID-19. Ciento dieciocho pacientes (1.09%) fueron positivos para SARS-CoV-2 tres días previos al evento quirúrgico. La prevalencia de portadores asintomáticos fue de 0.7% (IC95% 0.6-0.9%)<sup>(18)</sup>.

Una segunda debilidad metodológica del caso es que no contamos con los reportes del nivel de neumotaponamiento que mantuvo el globo del tubo endotraqueal en el ingreso previo del paciente un mes antes, lo que puede hacer pensar que la relación es casual y no causal. Conforme a las guías de práctica clínica para el tratamiento de adultos con neumonía adquirida en el hospital, asociada a ventiladores y asociada a la atención sanitaria, publicada en la Revista Estadounidense de Medicina Respiratoria y de Cuidados Críticos, una presión de insuflación del globo del tubo endotraqueal de entre 20-30 mmHg es la recomendada para la prevención de la aspiración de secreciones y la neumonía asociada a la ventilación mecánica<sup>(19)</sup>. Para lograr esta meta de neumotaponamiento se puede implementar la medición con un barómetro y una llave de tres vías con mediciones periódicas<sup>(20)</sup>. Sin embargo, un protocolo establecido para asegurar este nivel de seguridad, no es una práctica médica muy extendida, ya sea por falta de tiempo o por falta de recursos. Una medida empírica frecuentemente utilizada, y comentada en la literatura, consiste en valorar el nivel del neumotaponamiento inflando el globo hasta que deja de escucharse el sonido de aire fugándose<sup>(20)</sup>. En nuestra Unidad de Cuidados Intensivos es este último método el que utilizamos para prevenir la ETPI como complicación, se

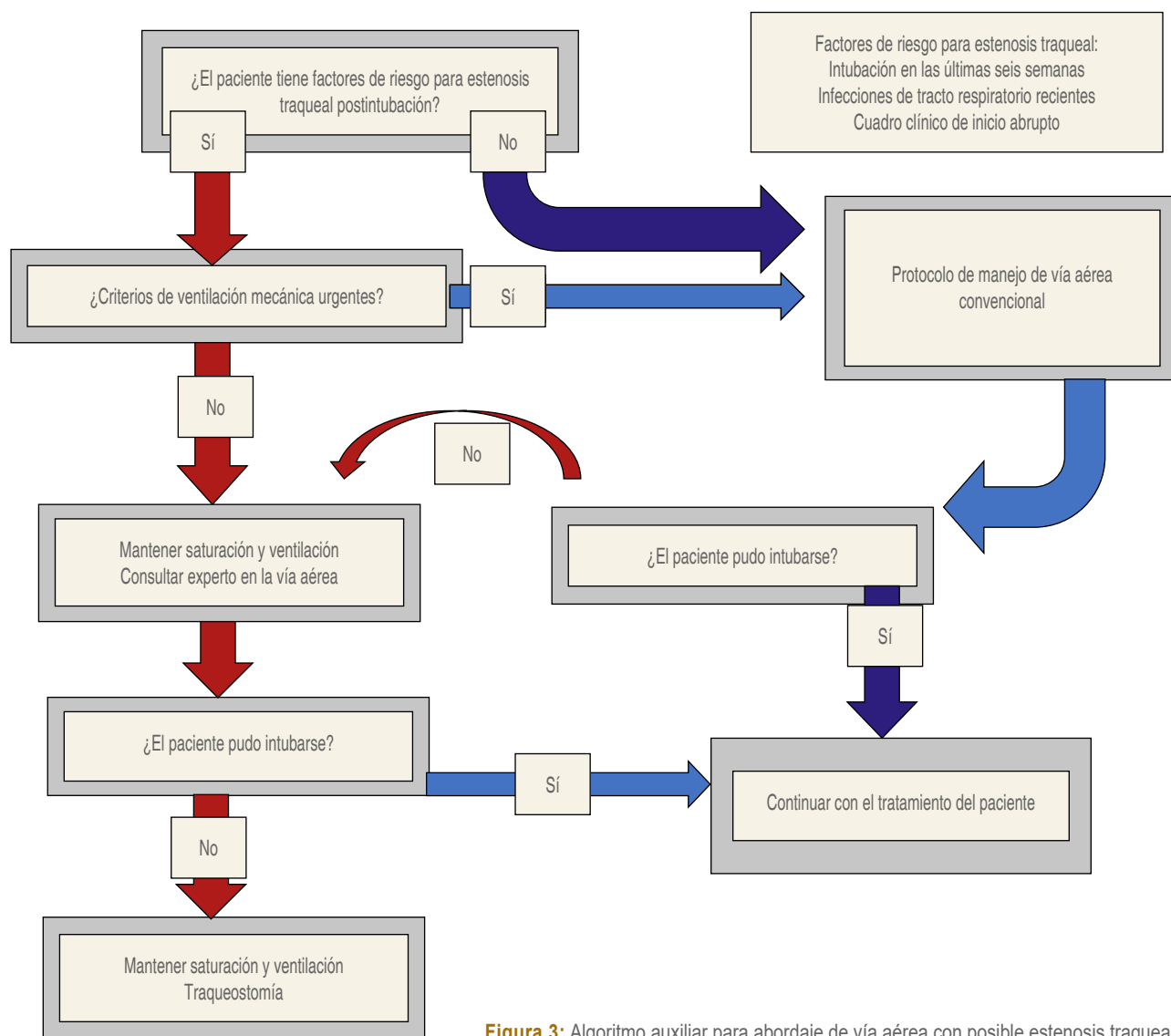
vigila periódica y sistemáticamente en cada pase de visita de manera clínica, dejando el nivel de neumotaponamiento del globo justo cuando se deja de escuchar el sonido de fuga. Nuestros resultados con este protocolo hasta el momento son satisfactorios, ya que al menos en los últimos cinco años no tenemos registro de otro caso de ETPI.

El caso expuesto tiene dos propósitos: el primero es ilustrar que ante la sospecha clínica de ETPI, planear posibles estrategias en caso de complicaciones en el momento de la intubación inicial permite un buen resultado clínico (*Figura 3*). El segundo es comentar que existe un sustrato fisiopatológico para teorizar que la COVID-19 puede provocar estenosis traqueal, aún en casos asintomáticos. Más estudios son necesarios para sustentar de manera adecuada esta afirmación.

Por eso, presentamos un caso en el que existe asociación y posiblemente causalidad.

## CONCLUSIONES

1. La ETPI es una entidad clínica que pone en riesgo la vida. En las unidades de cuidados intensivos, el monitoreo del neumotaponamiento, la extubación temprana, los cuidados relacionados al manejo del tubo endotraqueal y el material del mismo son factores de riesgo modificables para disminuir la aparición de esta complicación.
2. El adecuado tratamiento de la ETPI requiere de un enfoque multidisciplinario. El médico de primer contacto debe realizar una historia clínica breve y dirigida en antecedentes



**Figura 3:** Algoritmo auxiliar para abordaje de vía aérea con posible estenosis traqueal.

patológicos para la sospecha diagnóstica inicial, y en su abordaje, contar con los elementos necesarios para resolver cualquier posible eventualidad, incluyendo la disponibilidad de dispositivos que permitan ventilar al paciente en caso de que no se pueda realizar intubación exitosa. La mascarilla laríngea es una herramienta de fácil acceso para garantizar esto. Por otra parte, la experiencia en el uso de dispositivos avanzados de vía aérea es necesaria. La laringoscopia convencional y la videolaringoscopia no permiten el diagnóstico; consultar un experto de vía aérea es importante. El uso de videoestilete tiene una curva de aprendizaje elevada, pero es portátil y puede llevarse hasta la cama del paciente lo que permite diagnóstico certero, además provee información acerca del sitio de la estenosis y la estrechez de la misma. Es posible que se requiera traqueostomía de emergencia; el involucro del servicio de otorrinolaringología es importante. En caso de no contar con todos los elementos o personal requeridos, debe buscarse apoyo en otra unidad, lo que puede realizarse (como en nuestro caso) siempre y cuando se mantenga la oximetría del paciente estable.

3. La COVID-19 puede ser causa de estenosis traqueal, especialmente si los pacientes fueron sometidos a ventilación mecánica prolongada. Más estudios son necesarios para demostrar esta aseveración.

## REFERENCIAS

1. Macewen W. Clinical observations on the introduction of tracheal tubes by the mouth, instead of performing tracheostomy and laryngectomy. *Br Med J*. 1880;2:163-165. doi: 10.1136/bjm.2.1022.163.
2. Grillo HC, Donahue DM, Mathisen DJ, Wain JC, Wright CD. Postintubation tracheal stenosis. Treatment and results. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1995;109:486-492.
3. Ulsan A, Sanli M, Isik AF, Celik IA, Tuncozgun B, Elbeyli L, et al. Surgical treatment of postintubation tracheal stenosis: a retrospective 22- patient series from a single center. *Asian J Surg*. 2018;41:356-362.
4. Ahn HY, Su Cho J, Kim YD, IH. Surgical outcomes of post- intubational or post tracheostomy tracheal stenosis: Report of 18 cases in single institution. *Ann Thorac Cardiovasc Surg*. 2015;21:14-17.
5. Ezemba N, Echieh CP, Chime EN, Okorie CO, Okonna FG, Idoko FL, et al. Postintubation tracheal stenosis: Surgical management. *Niger J Clin Pract*. 2019;22:134-137.
6. Farzanegan R, Feizabadi M, Ghorbani F, Movassaghi M, Vaziri E, Zangi M, et al. An overview of tracheal stenosis research trends and hot topics. *Arch Iran Med*. 2017;20:598-607.
7. Ayten O, Iscanli IGE, Canoglu K, Ozdemir C, Saylan B, Caliskan T, et al. Tracheal stenosis after prolonged intubation due to COVID-19. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2022;36:2948-2953.
8. Ershadi R, Rafieian S, Sarbazzadeh J, Vahedi M. Tracheal stenosis following mild-to-moderate COVID-19 infection without history of tracheal intubation: a case report. *Gen Thorac Cardiovasc Surg*. 2022;70:303-307.
9. Hashemzadeh S, Hashemzadeh K, Kakaei F, Aligholipour R, Ghabili K. Surgical treatment of postintubation tracheal stenosis: Iranian experience of effect of previous tracheostomy. *Int J Gen Med*. 2012;5:93-98.
10. Wain JC Jr. Postintubation tracheal stenosis. *Semin Thorac Cardiovasc Surg*. 2009;21:284-289.
11. Tintinago LF, Victoria W, Escobar Stein J, Gonzales LF, Fernandez MI, Candelo E. Laryngotracheal stenoses post-acute respiratory distress syndrome due to COVID-19: clinical presentation, histopathological findings and management. A series of 12 cases. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2022;74:3262-3267. doi: 10.1007/s12070-022-03076-3.
12. Bradley BT, Maioli H, Johnston R, Chaudhry I, Fink SL, Xu H, et al. Histopathology and ultrastructural findings of fatal COVID-19 infections in Washington state: a case series. *Lancet*. 2020;396:320-332. doi: 10.1016/S0140- 6736(20)31305-2.
13. Davis RJ, Hillel AT. Inflammatory pathways in the pathogenesis of iatrogenic laryngotracheal stenosis: what do we know? *Transl Cancer Res*. 2020;9:2108-2116. doi: 10.21037/tcr.2020.01.21.
14. Stratakis G, Anagnostopoulos N, Alsaggaf R, Koukaki E, Bakiri K, Emmanouil P, et al. COVID-19 patients presenting with post-intubation upper airway complications: a parallel epidemic? *J Clin Med*. 2022;11:1719. doi: 10.3390/jcm11061719.
15. Roncati L, Bergonzini G, Lusenti B, Nasillo V, Paolini A, Zanelli G, et al. High density of IgG4-secreting plasma cells in the fibrotic tissue from a surgically resected tracheal ring impaired by complex subglottic stenosis post-tracheostomy as immune expression of a Th2 response due to severe COVID-19. *Ann Hematol*. 2021;100:2659-2660. doi: 10.1007/s00277-020-04231-y.
16. Fiacchini G, Trico D, Ribechini A, Forfori F, Brogi E, Lucchi M, et al. Evaluation of the Incidence and Potential Mechanisms of Tracheal Complications in Patients With COVID-19. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*. 2021;147:70-76. doi: 10.1001/jamaoto.2020.4148.
17. Piazza C, Filauro M, Dikkers FG, Nouraei SAR, Sandu K, Sittel C, et al. Long-term intubation and high rate of tracheostomy in COVID-19 patients might determine an unprecedented increase of airway stenoses: a call to action from the European Laryngological Society. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2021;278:1-7. doi: 10.1007/s00405-020-06112-6.
18. de Miguel Negro M, González Tallada A, de Nadal M, Biarnes Suñé A, Manrique Muñoz S, Campins Martí M, et al. Prevalencia preoperatoria de portadores asintomáticos de COVID-19 en hospitales de Cataluña durante la primera ola tras el reinicio de la actividad quirúrgica. *Cir Esp*. 2021;100:352-358. doi: 10.1016/j.ciresp.2021.01.014.
19. American Thoracic Society; Infectious Diseases Society of America. Guidelines for the management of adults with hospital-acquired, ventilator-associated, and healthcare-associated pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med*. 2005;171:388-416. doi: 10.1164/rccm.200405-644ST.
20. Khan MU, Khokar R, Qureshi S, Al Zahrani T, Aqil M, Shiraz M. Measurement of endotracheal tube cuff pressure: Instrumental versus conventional method. *Saudi J Anaesth*. 2016;10:428-431.





Recibido: 21-02-2024  
Aceptado: 14-05-2024

## Novedosa técnica de mantenimiento de la ventilación-oxigenación e intubación a través del catéter DuCanto. Reporte de dos casos y descripción de la técnica

*A novel technique for maintaining ventilation-oxygenation and intubation through the DuCanto catheter. Report of two cases and description of the technique*

Dr. Adrián Vázquez-Lesso\*

**Citar como:** Vázquez-Lesso A. Novedosa técnica de mantenimiento de la ventilación-oxigenación e intubación a través del catéter DuCanto. Reporte de dos casos y descripción de la técnica. Rev Mex Anestesiología. 2025; 48 (2): 120-125. <https://dx.doi.org/10.35366/119208>

**Palabras clave:**  
vía aérea, catéter  
DuCanto, intubación.

**Keywords:**  
airway, DuCanto catheter,  
intubation.

\* Jefe de Servicio. Hospital General Regional No. 1 «Dr. Carlos MacGregor Sánchez Navarro», Instituto Mexicano del Seguro Social. Ciudad de México.

**Correspondencia:**  
**Dr. Adrián Vázquez-Lesso**  
Icacos Núm. 15, Int. 302,  
Col. Narvarte, 03020,  
Alcaldía Benito Juárez,  
Ciudad de México.  
**E-mail:** emergency1adrian@  
hotmail.com



**RESUMEN.** El manejo de la vía aérea en situaciones críticas es un arte, no por el hecho de intubar a un paciente, sino por la capacidad del personal médico para mantener la oxigenación y ventilación, el estado hemodinámico, la adecuada integridad de la función cerebral y el equilibrio ácido-base. El uso de aditamentos y técnicas para garantizar este propósito marca la diferencia entre un pronóstico satisfactorio a uno desalentador para un paciente grave. En este contexto se presentan dos casos, ambos masculinos, uno de 46 años con obesidad mórbida con deterioro neurológico y desaturación de oxígeno, y uno de 33 años VIH positivo con síndrome de dificultad respiratoria por neumonía, donde tras intentos fallidos de laringoscopia directa con la consecuencia de lesión de la hipofaringe y sangrado, el personal especializado en vía aérea que acudió como apoyo utilizó el catéter DuCanto (SSCOR Inc.) conectado a un ventilador mecánico como medio para mantener la oxigenación del paciente tras insertarlo a través de las cuerdas vocales y, aprovechando su diseño, se adaptó a la hipofaringe, lo que permitió ventilar a estos dos pacientes para posteriormente deslizar un Bougie de intubación a través de la luz del catéter e intercambiar el catéter por un tubo endotraqueal.

**ABSTRACT.** Airway management in critical situations is an art, not because of the fact of intubating a patient but also because of the ability of medical personnel to maintain oxygenation and ventilation, hemodynamic status, adequate integrity of brain function and acid base balance; the use of accessories and techniques to guarantee this purpose, makes the difference between a satisfactory prognosis and a discouraging one for a seriously ill patient. Two cases are presented, a 46-year-old male with morbid obesity neurological deterioration and oxygen desaturation, as well as a 33-year-old HIV positive with respiratory distress syndrome due to pneumonia, and after failed attempts at using direct laryngoscopy with the secondary of injury to the hypopharynx and bleeding, the specialized airway personnel who came as support used the DuCanto catheter (SSCOR Inc.) connected to a mechanical ventilator to maintain the patient's oxygenation after inserting it through the vocal cords, taking advantage of its design that adapts to the hypopharynx. It allowed these two patients to be ventilated and then slide an intubation Bougie through the DuCanto catheter and afterwards exchange the catheter for an endotracheal tube.

### Abreviaturas:

CLC = Cormack-Lehane Cook  
DI = diámetro interno  
FC = frecuencia cardíaca  
FiO<sub>2</sub> = fracción inspirada de oxígeno  
FR = frecuencia respiratoria

IMC = índice de masa corporal  
PEEP = presión positiva al final de la espiración  
SALAD = Suction Assisted Laryngoscopy  
and Airway Decontamination  
TA = tensión arterial



## INTRODUCCIÓN

El manejo de la vía aérea en pacientes críticos resulta todo un desafío en escenarios complicados. Realizar la intubación endotraqueal como medida de soporte en estos pacientes puede presentar situaciones en los que tener los aditamentos necesarios o alternativas de rescate puede marcar la diferencia de complicaciones inmediatas o mediatas<sup>(1)</sup>.

Se ha reportado que en situaciones de emergencia, la presencia de secreciones o vómito que obstruyan en algún grado la ventilación y la visualización glótica es de alrededor de 18 a 20% de los casos, por lo que contar con dispositivos que permitan despejar la vía aérea es crucial, sobre todo en estos escenarios tan complicados y que la influencia es directa en el pronóstico del paciente<sup>(2)</sup>.

El catéter DuCanto fue desarrollado para la técnica SALAD (*Suction Assisted Laryngoscopy and Airway Decontamination*), debido a su diseño puede ser utilizado como instrumento para el mantenimiento de la ventilación, conectándolo a un dispositivo de ventilación mecánica e insertándolo en las cuerdas vocales como si fuera un tubo endotraqueal rígido en casos especiales con CLC (*Cormack-Lehane Cook*) altos o visualizaciones pobres principalmente por secreciones abundantes o por lesiones traumáticas, además de servir como vía para una intubación secundaria en situaciones de emergencia<sup>(2,3)</sup>.

## PRESENTACIÓN DE LOS CASOS CLÍNICOS

### Caso clínico 1

Paciente masculino de 46 años con obesidad mórbida, índice de masa corporal (IMC) de 40.2 kg/m<sup>2</sup>, cuello corto y



**Figura 1:** Bajo visualización laringoscópica directa se introduce el catéter DuCanto conectado al ventilador mecánico a la cavidad oral y se coloca la punta en las cuerdas vocales para ventilar al paciente.



**Figura 2:** Una vez colocado el catéter DuCanto a través de las cuerdas vocales, y manteniendo la oxigenación adecuada, se introduce un Bougie de intubación en el catéter a la profundidad preestablecida para posteriormente retirar el catéter e intercambiarlo por un tubo endotraqueal.

Mallampati III, ingresa al área de reanimación por presentar dificultad respiratoria y estado mental alterado. Los familiares refieren crisis convulsivas tipo tónico-clónico generalizadas, antecedente de hipertensión arterial de difícil control.

Se encuentra con una saturación del pulso de 88% con fracción inspirada de oxígeno (FiO<sub>2</sub>) de 0.21. Al ingreso el paciente recibe una calificación en la escala de coma de Glasgow de 10, tensión arterial (TA) de 200/110 mmHg, frecuencia cardíaca (FC) 100 latidos por minuto, frecuencia respiratoria (FR) 20 respiraciones por minuto, se administra oxígeno suplementario con mascarilla reservorio a 12 litros por minuto alcanzando una saturación de oxígeno de 98%. Se inicia manejo con labetalol intravenoso (40 mg), se solicitan biometría hemática (BH), química sanguínea (QS), electrolitos séricos (ES), radiografía de tórax portátil y tomografía craneal simple. En la gasometría inicial el paciente presenta pH de 7.36, pCO<sub>2</sub> de 39 milímetros de mercurio, pO<sub>2</sub> 49 milímetros de mercurio, exceso de base (BE) de 4 saturando al 94%.

En la radiografía de tórax portátil inicial se evidencia atelectasia lobar inferior izquierda. Ante la presencia de un aumento en el esfuerzo ventilatorio se toma la decisión de realizar una intubación endotraqueal bajo analgesia con fentanilo y propofol como inductor. Se aspira el paciente encontrando abundantes restos hemáticos y contenido gástrico, se procede a aspiración y laringoscopia directa observando un CLC IV. El paciente desatura hasta 88% tras 20 segundos de laringoscopia, por lo que se decide ventilar al paciente recuperando la saturación a 98%. Tras 90 segundos de ventilación se decide realizar un segundo intento de intubación orotraqueal; sin embargo, se sigue obteniendo un CLC IV por las características morfológicas del paciente además de

las secreciones, por lo que se decide mantener la ventilación y llamar al equipo experto de vía aérea. A través del análisis del caso se decide utilizar el catéter DuCanto como una pala de laringoscopia adicional y además conectarlo al ventilador mecánico para ventilar a través de él (*Figura 1*). Se realiza laringoscopia estándar con hoja curva obteniendo un CLC IIIb, se introduce el catéter DuCanto conectado al circuito de ventilación mediante un conector universal 15/22 mm de un tubo 9.0 mm de diámetro interno (DI), colocándolo debajo de la epiglotis y al realizar un movimiento hacia arriba se logra introducir la punta del catéter DuCanto en la apertura glótica (como si fuera tubo endotraqueal) mediante lo cual se logra aumentar la saturación de oxígeno a 99% con volumen corriente (VC) de 480 mL, FiO<sub>2</sub> 100, presión positiva al final de la espiración (PEEP) 5 cmH<sub>2</sub>O, TA 145/90 mmHg, FC de 95 latidos por minuto. Se introduce un Bougie de intubación a través del catéter DuCanto y alcanzada la profundidad deseada a nivel traqueal se retira el catéter y se intercambia por un tubo endotraqueal DI 8.0 mm. Se corrobora la colocación del tubo mediante auscultación pulmonar bilateral y se procede a su fijación (*Figura 2*).

En la tomografía de cráneo se evidencia una hemorragia intraparenquimatosa frontotemporal en hemisferio izquierdo. El paciente es trasladado al área de cuidados intermedios, para posteriormente ingresarlo al Servicio de Neurocirugía para la continuación de cuidados neurocríticos y programación de resolución quirúrgica de la hemorragia intraparenquimatosa.

## Caso clínico 2

Masculino de 33 años de edad con diagnóstico de síndrome de dificultad respiratoria aguda secundaria a neumonía grave más



**Figura 3:** Caso clínico 2, se introduce el catéter en la apertura glótica y se mantiene la ventilación para posteriormente intercambiarlo por un tubo endotraqueal mediante el uso de un Bougie.



**Figura 4:**

Diámetro interno del catéter DuCanto 6.6 mm, con un Bougie de intubación colocado en su interior.

VIH, quien es ingresado al área de reanimación procedente de otra unidad hospitalaria orointubado bajo sedoanalgesia intravenosa, con propofol en infusión calculado a concentración plasmática de 2 µg/kg y buprenorfina intravenosa con dosificación en bolo de 150 µg/dosis, infusión apoyo aminérgico con noradrenalina a dosis de 0.1 µg/kg/min, con los siguientes signos vitales de FC de 150 lpm, TA de 140/80 milímetros de mercurio, saturación de oxígeno al 88%.

Durante la evaluación, el paciente presenta abundante sangrado a nivel de la orofaringe. Además, se documenta fuga del globo de neumotaponamiento, por lo que el equipo de reanimación decide intercambiar el tubo dañado; sin embargo, al momento del retiro del tubo, se pierde la visualización laríngea directa debido al sangrado abundante. Se decide ventilar con mascarilla y hacer una aspiración de la orofaringe. Después de tres intentos fallidos de intubación, se solicita la presencia del personal experto en vía aérea. Se mantiene la ventilación y oxigenación con la mascarilla de reanimación conectada al ventilador mecánico. Se aspira con el catéter DuCanto bajo visualización con laringoscopia de hoja curva. A pesar de la succión, sólo se logra evidenciar un CLC IV, por lo que se toma la decisión de conectar el catéter DuCanto al ventilador mecánico e insertar la punta del catéter manteniendo la ventilación y guiarlo mediante laringoscopia directa bajo la epiglotis y avanzar con suavidad logrando insertarlo entre las cuerdas vocales. Se mantiene la saturación de oxígeno en 90%. Manteniendo el catéter en su posición se desconecta el ventilador del catéter DuCanto e inserta un Bougie de intubación a través de la luz, retirando con cuidado el catéter DuCanto e intercambiándolo por un tubo endotraqueal de 7.5 mm de DI. Resultado de lo anterior se obtiene una saturación de oxígeno de 92% y se procede a los cuidados postintubación (*Figura 3*).

Se obtiene una radiografía de tórax portátil, la cual evidencia infiltrados bilaterales. En la biometría hemática se reporta



una cuenta leucocitaria de 21,000, además, se documenta por gasometría una acidosis metabólica (pH 7.30, pCO<sub>2</sub> 25 mmHg, pO<sub>2</sub> 50 mmHg, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> 16 mEq/L, BE 13 mEq/L, SO<sub>2</sub> 91%). Paciente ingresa al Servicio de Terapia Intensiva donde evoluciona de manera tórpida durante ocho días, ingresando a quirófano para traqueostomía y dos días después es dado de alta al Servicio de Medicina Interna.

### Descripción de la técnica

El catéter DuCanto es un dispositivo creado por James DuCanto, anestesiólogo estadounidense para la técnica SALAD, para el manejo rápido de secreciones masivas (contaminación) de la vía aérea<sup>(2)</sup>. El catéter está fabricado de plástico rígido, no estéril de un solo uso, con un lumen interno permite la aspiración rápida de líquidos y materiales sólidos. El catéter tiene forma hipercurva de manera que se adapta a la hipofaringe y facilita su inserción, además, como cualidad especial, el diámetro interno del catéter es de 6.6 mm (equivalente a un tubo endotraqueal con diámetro interno de 6.5 mm) (Figura 4) gracias a esto se puede utilizar de manera práctica y efectiva para ventilar a través de las cuerdas vocales. Además, permite la introducción de una sonda de aspiración gástrica flexible o un Bougie de intubación para adulto (5 mm), su forma y estructura similar a una pala de laringoscopio o videolaringoscopio permite ser utilizado para la elevación directa de la epiglotis en situaciones especiales (Figura 5)<sup>(3,4)</sup>.

La técnica para utilizar el catéter DuCanto como medio de ventilación e intubación secundaria puede ser en dos formas:

#### Técnica 1

1. Se acopla la porción proximal de catéter DuCanto mediante un conector universal de 15/22 mm de un tubo endotraqueal de DI 9 mm y se conecta al ventilador mecánico automático o a un dispositivo bolsa válvula mascarilla autoinflable (Figura 6).



**Figura 5:**

Comparación de una pala de videolaringoscopio con la forma del catéter DuCanto.



**Figura 6:**

Catéter DuCanto acoplado con un conector 15/22 mm de un tubo endotraqueal de DI 9 mm.

2. Con la mano izquierda se toma el laringoscopio o videolaringoscopio tratando de obtener la mejor visualización glótica.
3. Con la mano derecha, y con el catéter acoplado al ventilador mecánico en modalidad A/C con parámetros de ventilador ajustados para el paciente, se introduce a nivel de la comisura oral derecha tratando de sobrepasar la cara posterior de la epiglotis e insertándola a nivel de las cuerdas vocales.
4. Se mantiene la ventilación a través del catéter DuCanto para optimizar la oxigenación.
5. Sosteniendo firmemente el catéter DuCanto se retira la conexión del ventilador y se introduce un Bougie de intubación hasta la profundidad predeterminada.
6. Con mucho cuidado se retira el catéter DuCanto procurando que el Bougie no se desplace más allá dentro de la tráquea o se salga de la vía aérea.
7. Continuando con visualización directa o indirecta se introduce el tubo endotraqueal deslizándolo a través del Bougie de intubación.
8. Para finalizar se conecta el tubo endotraqueal al ventilador mecánico y se inician los cuidados postintubación.

#### Técnica 2

1. Se acopla la porción proximal de catéter DuCanto mediante un conector universal de 15/22 mm de un tubo endotraqueal de DI 9 mm, éste se une a un conector para broncoscopio > 5 mm y se conecta al ventilador mecánico (Figura 7).
2. Con la mano izquierda se toma el laringoscopio o videolaringoscopio tratando de obtener la mejor visualización glótica.
3. Con la mano derecha, y con el catéter acoplado al ventilador mecánico en modalidad A/C con parámetros de

ventilador ajustados para el paciente, se introduce a nivel de la comisura oral derecha tratando de sobrepasar la cara posterior de la epiglotis e insertándola a nivel de las cuerdas vocales.

4. Un asistente inserta el Bougie a través de la válvula del conector para broncoscopio hasta la profundidad predeterminada, manteniendo en todo momento la ventilación del paciente.
5. Con mucho cuidado se retira el catéter DuCanto procurando que el Bougie no se desplace más allá dentro de la tráquea o se salga de la vía aérea.
6. Continuando con la visualización glótica se introduce el tubo endotraqueal deslizándolo a través del Bougie de intubación.
7. Para finalizar se conecta el tubo endotraqueal al ventilador mecánico y se inician los cuidados postintubación.

## DISCUSIÓN

El manejo de la vía aérea es todo un arte, sobre todo en situaciones críticas. La toma de decisiones rápidas y certeras, así como el uso de técnicas como de diferentes dispositivos marcan la diferencia en el pronóstico del paciente. Garantizar la ventilación en estos escenarios es prioritario más allá de la intubación propiamente dicha. Algunos reportes describen el uso de dispositivos auxiliares de la vía aérea como los catéteres de succión como medida de apoyo para la realización de la laringoscopia e intubación. Patel y colaboradores en 2019 utilizaron una cánula de aspiración de Yankauer para desplazar una tumoración que obstruía la vía aérea, lo que permitió identificar la apertura glótica e insertar un Bougie que condujo posteriormente a la colocación de un tubo endotraqueal<sup>(5)</sup>. Otro caso reportado donde se utilizó un

catéter DuCanto y un Bougie fue realizado en la pandemia de COVID en el año 2020, describiéndose la técnica y manejo de aerosoles residuales<sup>(6,7)</sup>. Recientemente se reportó otro caso por Cochran y colaboradores en el que se utilizó el catéter DuCanto y un Bougie para intubar a un paciente ante la imposibilidad de una adecuada visualización glótica debido a abundantes secreciones<sup>(8)</sup>; pero hasta el momento de esta publicación no se ha reportado un caso donde aprovechando el calibre de la luz y la forma del catéter se utilice como método para ventilación a través de las cuerdas vocales como si fuera un tubo endotraqueal. La forma y diseño del catéter acoplándolo con un ventilador permite mantener la ventilación al ser introducido a través de las cuerdas vocales y de manera secundaria introducir un Bougie a la vía aérea e intubar al paciente. En los dos casos clínicos se logró una adecuada ventilación y la saturación de oxígeno con el catéter DuCanto. Si bien es cierto que el catéter DuCanto es más rígido que un tubo endotraqueal, o el mismo Bougie, y puede provocar ante el estrés de la emergencia lesiones endolaringeas, en los escenarios de rescate de emergencia –como los casos clínicos mencionados– puede ser una gran alternativa para mantener la ventilación-oxigenación y la posibilidad de una intubación secundaria mediante un Bougie.

## CONCLUSIÓN

El catéter DuCanto es un excelente dispositivo diseñado originalmente para la aspiración de la vía aérea contaminada por secreciones abundantes, su diseño permite una inserción rápida y efectiva, si bien es cierto el catéter no está diseñado originalmente como medio para intubar y/o ventilar a un paciente, algunos reportes de casos de escenarios de manejo de la vía aérea de emergencia han encontrado un uso adicional o alternativo del catéter como instrumento para la intubación con el uso de un Bougie, además como herramienta de ventilación y oxigenación en escenarios y situaciones especiales. Es necesario una mayor cantidad y calidad de evidencia para establecer la seguridad y efectividad del uso del catéter con estas técnicas, desafortunadamente al ser situaciones de emergencia no es factible el diseño de estudios controlados al respecto.

## REFERENCIAS

1. Prekker ME, Driver BE, Trent SA, Resnick-Ault D, Seitz KP, Russell DW, et al. Video versus direct laryngoscopy for tracheal intubation of critically ill adults. *N Engl J Med*. 2023;389:418-429. doi: 10.1056/NEJMoa2301601.
2. Root CW, Mitchell OJL, Brown R, Evers CB, Boyle J, Griffin C, et al. Suction assisted laryngoscopy and airway decontamination (SALAD): a technique for improved emergency airway management. *Resusc Plus*. 2020;1-2:100005.
3. DuCanto J, Serrano KD, Thompson RJ. Novel airway training tool that simulates vomiting: suction-assisted laryngoscopy assisted



**Figura 7:**

Catéter DuCanto acoplado con un conector 15/22 mm de un tubo DI 9 mm, añadido al conector para broncoscopia.



- decontamination (SALAD) system. *West J Emerg Med.* 2017;18:117-120. doi: 10.5811/westjem.2016.9.30891.
4. Lin LW, Huang CC, Ong JR, Chong CF, Wu NY, Hung SW. The suction-assisted laryngoscopy assisted decontamination technique toward successful intubation during massive vomiting simulation: A pilot before-after study. *Medicine (Baltimore).* 2019;98:e17898.
  5. Patel K, Mastenbrook J, Pfeifer A, Bauler L. Successful Intubation of a Difficult Airway Using a Yankauer Suction Catheter. *J Emerg Med.* 2019;57:383-386.
  6. Vazquez-Lesso A, Flores-Flores O, Lopez-Perez DL, et al. Biosecurity for health-care personnel performing endotracheal intubation through the DuCanto™ catheter for the management of “residual aerosols” in patients with SARS by COVID-19: new alternative. *Revista EMIVA News.* 2020. doi: 10.13140/RG.2.2.30452.17284.
  7. Vazquez-Lesso A, Flores Flores O, Lopez P et al. DuCanto Catheter™ intubation technique for the management of residual aerosols in patients with COVID 19. Poster presented at: Sociedad Científica Internacional EMIVA (International Scientific Society for the Evaluation and Comprehensive Management of the Airway); 2020.
  8. Cochran-Caggiano N, Holliday J, Howard C. A novel intubation technique: bougie introduction via DuCanto suction catheter. *J Emerg Med.* 2024;66:221-224. doi: 10.1016/j.jemermed.2023.11.001.

**Conflicto de intereses:** el autor declara que no existe ningún conflicto de intereses.



## Successful prehospital airway management in a patient with severe tracheal stenosis using a supraglottic device

*Manejo prehospitalario exitoso de la vía aérea en un paciente con estenosis traqueal severa utilizando un dispositivo supraglótico*

Dr. Daniel Perez-Ajami,\* Dra. Elisa Viscasillas-Navarro,† Dr. Hugo Arrando-Barbera,§  
Dra. Elena Diaz-Such,‡ Dr. Andres Ruiz-de Assin,¶ Dra. Rasha Perez-Ajami||

### Keywords:

tracheal stenosis,  
prehospital intubation,  
laryngeal mask airway,  
difficult airway, tracheal  
tumor.

### Palabras clave:

estenosis traqueal,  
intubación prehospitalaria,  
mascarilla laríngea,  
vía aérea difícil,  
tumor traqueal.

**How to cite:** Perez-Ajami D, Viscasillas-Navarro E, Arrando-Barbera H, Diaz-Such E, Ruiz-de Assin A, Perez-Ajami R. Successful prehospital airway management in a patient with severe tracheal stenosis using a supraglottic device. Rev Mex Anesthesiol. 2025; 48 (2): 126-128. <https://dx.doi.org/10.35366/119209>

**ABSTRACT.** This case report presents airway management in a prehospital setting for a 47-year-old male patient with previously undiagnosed tracheal stenosis due to a tracheal tumor. Emergency intubation following traumatic brain injury from a fall down the stairs was deemed impossible, necessitating alternative airway devices. We discuss in detail the failure of conventional endotracheal intubation attempts and the subsequent successful use of a second-generation laryngeal mask airway (LMA). Additionally, we provide a comprehensive discussion on the importance and advantages of supraglottic devices in emergency situations, emphasizing their application in patients with tracheal stenosis and similar conditions.

**RESUMEN.** Este caso clínico presenta el difícil y complejo manejo de la vía aérea en el entorno prehospitalario de un paciente masculino de 47 años con estenosis traqueal no diagnosticada previamente debido a un tumor traqueal. La intubación de emergencia tras una lesión cerebral traumática por una caída por las escaleras se consideró imposible, lo que requirió el uso de dispositivos alternativos para la vía aérea. Discutimos en detalle el fracaso de los intentos de intubación endotraqueal convencional y el uso exitoso subsecuente de una máscara laríngea de segunda generación (LMA). Además, proporcionamos una discusión exhaustiva sobre la importancia y las ventajas de los dispositivos supraglóticos en situaciones de emergencia, enfatizando su aplicación en pacientes con estenosis traqueal y condiciones similares.

## INTRODUCTION

Tracheal stenosis presents a significant challenge in emergency airway management, particularly in cases where the condition is unrecognized prior to intervention. The critical situation of securing an airway in emergency patients, coupled with the potential complications of failed endotracheal intubation, necessitates a comprehensive understanding of alternative airway management techniques. Laryngeal mask airways (LMAs) have emerged as a valuable tool in these situations, offering a

viable alternative when traditional intubation methods are unsuccessful.

The case report discusses the management of a patient with undiagnosed tracheal stenosis who required urgent airway intervention following a traumatic brain injury. The successful use of a second-generation LMA highlights its role in ensuring adequate ventilation in scenarios where endotracheal intubation is not feasible. The implications of this case underscore the importance of being prepared with alternative airway devices and techniques, especially in the prehospital setting, where immediate access to other advanced tools is limited.

\* Anesthesiology and critical care in Hospital La Fe. Valencia, Spain. ORCID: 0000-0003-0136-0246

‡ MD, Anesthesiology and critical care in Hospital La Ribera. Alzira, Spain.

§ MD, Intensive care in Hospital La Fe. Valencia, Spain.

¶ MD, Endocrinologist in Hospital General. Albacete, Spain.

|| MD, Pediatric pneumologist in Hospital Miguel Servet. Zaragoza, Spain.

### Correspondence:

Daniel Perez-Ajami

E-mail: [daniajami1995@gmail.com](mailto:daniajami1995@gmail.com)



## CASE REPORT

A 47-year-old male patient, with no significant medical history, aside from smoking 10 cigarettes daily, was found by prehospital emergency medical services on the stairs of his apartment after an unwitnessed fall. He exhibited signs of traumatic brain injury with an open wound on his forehead and obtundation, with a Glasgow Coma Scale score of 7 on collection. To secure the airway, rapid sequence induction orotracheal intubation was performed due to the patient's unknown fasting status. Two attempts were made using endotracheal tubes of different sizes (7.5 mm internal diameter and 6.5 mm internal diameter) without success, even despite a Cormack-Lehane grade IIa view. Despite multiple maneuvers and adjustments, the tubes could not advance beyond the glottis due to narrowing of the airway secondary to previously unrecognized tracheal stenosis due to a tracheal tumor (*Figure 1*).

Given the impossibility of achieving a secure airway via endotracheal intubation, an alternative approach was pursued

by inserting a second-generation laryngeal mask airway (LMA). A size 4 LMA was selected, and its insertion was successful on the first attempt. The correct position of the mask was confirmed by lung auscultation and capnography, achieving adequate patient ventilation.

Subsequently, the patient was transferred to the intensive care unit at Hospital La Fe for comprehensive management of his condition, including evaluation and treatment of the cause of his underlying tracheal stenosis.

## DISCUSSION

The importance of this case lies in several aspects. Firstly, it highlights the necessity of considering the possibility of tracheal stenosis in situations where advancing the endotracheal tube past the glottis is not feasible. Secondly, the resolution of this critical situation using a laryngeal mask airway (LMA) underscores the importance of having access to and experience with alternative devices to be prepared for unforeseen circumstances.

Tracheal stenosis is a medical condition that can pose significant challenges in airway management during emergency situations. In the presented case, preexisting tracheal stenosis complicated and rendered conventional endotracheal intubation impossible, underscoring the importance of having access to alternative options to ensure a safe and effective airway<sup>(1)</sup>.

Second-generation laryngeal mask airways have proven to be a tremendously valuable option in airway management during emergency situations, especially in prehospital settings and in patients with difficult anatomy<sup>(2)</sup>. Their anatomical design, simplicity, and high success rate in insertion and ventilation with a very rapid learning curve make them a useful tool for providing adequate ventilation in cases where endotracheal intubation is difficult or impossible<sup>(1,3)</sup>. In particular, second-generation laryngeal mask airways have shown more effective sealing and a lower incidence of complications, such as gastric content aspiration, compared to first-generation devices<sup>(2)</sup>.

Another study by Bosch et al. specifically examined the use of laryngeal masks in patients with difficult airways in prehospital settings. The results showed that laryngeal masks were effective in airway management in this group of patients, with high rates of successful insertion and adequate ventilation. Moreover, their use was associated with significantly higher rates of success on the first insertion compared to endotracheal intubation<sup>(4,5)</sup>. Additionally, a lower incidence of complications, such as airway trauma and hypoxemia, was observed with the use of laryngeal masks compared to tracheal intubation. Their benefits may be attributed to its significantly shorter learning curve compared to direct laryngoscopy,



**Figure 1:** A) Computed tomography showing a well-defined solitary solid mass, approximately 16 × 10 mm, exhibiting both endoluminal and extraluminal growth (producing a mass effect on the left thyroid gland without signs of infiltration), significantly occupying the tracheal lumen. B) Computed tomography revealed a minimum tracheal diameter of 2.9 mm at the level of the tracheal tumor, located at cervical vertebra 6 (C6).

and the ease of insertion is even more remarkable in such challenging and stressful environments.

In conclusion, this case highlights the importance of considering the use of second-generation laryngeal mask airways as a viable tool in airway management during emergency situations, especially in patients with tracheal stenosis or other anatomical conditions that make conventional endotracheal intubation difficult. Training in the use of these devices and their availability in clinical and prehospital settings may be crucial for improving outcomes in the management of critically ill patients.

## REFERENCES

1. Frerk C, Mitchell VS, McNarry AF, Mendonca C, Bhagrath R, Patel A, et al. Difficult Airway Society 2015 guidelines for management of unanticipated difficult intubation in adults. *Br J Anaesth*. 2015;115:827-848.
2. Cook TM, Kelly FE. Time to abandon the "vintage" laryngeal mask airway and adopt second-generation supraglottic airway devices as first choice. *Br J Anaesth*. 2015;115:497-499.
3. Russo SG, Nickel EA, Leissner KB, Spelten O. Prehospital airway management with the i-gel® in trauma patients with a predicted difficult airway: a prospective, observational, cohort study. *Emerg Med J*. 2016;33:573-577.
4. Bosch J, de Nooij J, de Visser M, Cannegieter SC, Terpstra NJ, Heringhaus C, et al. Prehospital use in emergency patients of a laryngeal mask airway by ambulance paramedics is a safe and effective alternative for endotracheal intubation. *Emerg Med J*. 2014;31:750-753. doi:10.1136/emermed-2012-202283
5. Combes X, Jabre P, Margenet A, Merle JC, Leroux B, Dru M, et al. Unanticipated difficult airway management in the prehospital emergency setting: prospective validation of an algorithm. *Anesthesiology*. 2011;114:105-110. doi: 10.1097/ALN.0b013e318201c42e.



## Nuestros recuerdos

### *Our memories*

Dra. Petra Isidora Vásquez-Márquez\*

**Citar como:** Vásquez-Márquez PI. Nuestros recuerdos. Rev Mex Anesthesiol. 2025; 48 (2): 129-132.  
<https://dx.doi.org/10.35366/119210>

### **DR. ANTONIO CASTELLANOS OLIVARES** (Figura 1)

El 24 de julio de 2024 a las 7:20 a.m. la anestesiología mexicana perdió a un verdadero líder de la anestesia y la epidemiología clínica, insustituible en sus tiempos. Anestesiólogo comprometido con la actividad asistencial, administrativa, educativa y de investigación, una persona humana y sensible para entender cada una de las necesidades de sus compañeros de trabajo y alumnos. Fue un día triste, demasiado triste. Aún no entiendo la ausencia del **Dr. Antonio Castellanos Olivares** en todos los escenarios que recorrió durante su existencia (Figura 1).

Quisiera tener la seguridad de poder comunicar a sus colegas, compañeros, amigos, alumnos y exalumnos (que ahora son grandes anestesiólogos distribuidos a lo largo de toda la República Mexicana), la inteligencia, el ingenio, la resiliencia (tenía una entereza admirable, que nada alteró su ritmo de trabajo al recibir la triste noticia cuando le diagnosticaron cáncer de colon en 2017 o cuando recibió noticias tan tristes como la muerte de su hermano mayor y un sobrino a consecuencia de la pandemia de COVID-19), su deseo de vivir, su talento y el éxito alcanzado a través de su vida; quedándole muchas cosas pendientes por hacer de acuerdo a sus objetivos.

¡El compañero, anestesiólogo, maestro en Ciencias Médicas y Administración en Sistemas de Salud ha muerto! Aquel hombre encantador, de voz privilegiada (siempre era invitado para conducir reuniones de investigación y conferencias por su voz tipo barítono) luchó hasta el último momento de su vida.

El Dr. Antonio Castellanos Olivares nació en Nueva Rosita, Coahuila, el 13 de junio de 1955. Sus padres el Sr. Gonzalo Castellanos Estrada y Oralia Olivares Lara. Segundo de cuatro hijos de don Gonzalo y doña Oralia así conocidos: Eliazar Castellanos Olivares, **Antonio Castellanos Olivares**, Luis Castellanos Olivares y Oralia Castellanos Olivares. Desde los primeros años de su vida en Nueva Rosita tuvo la ilusión por ser médico. Estudió la primaria, secundaria y preparatoria en su ciudad natal; posteriormente viajó a la ciudad de Torreón, Coahuila, en donde realizó sus estudios en la carrera de Médico Cirujano en la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Coahuila (1972-1977). El Dr. Castellanos gozaba de una memoria privilegiada, cuando realizaba lectura de sus textos, su mente retenía más del 80% del contenido. Así que durante los años que vivió en Torreón, también se dedicó a una actividad escénica y estudió teatro en la Casa de la Cultura de la ciudad de Torreón. Entusiasta



**Figura 1:**

Dr. Antonio Castellanos Olivares.

\* Médico Anestesiólogo.  
Hospital de Especialidades.  
Centro Médico Nacional  
Siglo XXI. IMSS.

**Correspondencia:**  
**Dra. Petra Isidora**  
**Vásquez-Márquez**  
**E-mail:** isilife\_doc@  
hotmail.com

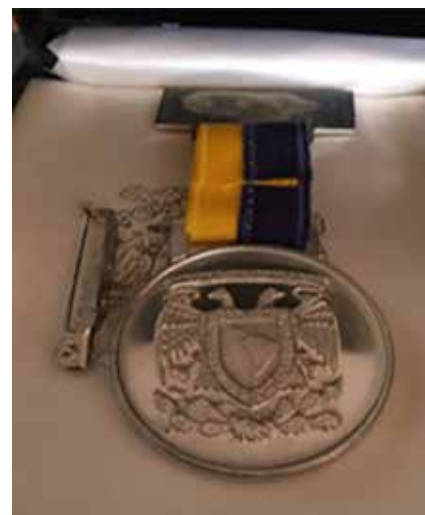






Figura 2:

Ganador de la Medalla Gabino Barreda al mejor promedio en Anestesiología.



del arte y el teatro, apasionado de la música, la literatura y la pintura. Poseía cuadros que cubrían los muros completos de su casa (sólo le faltó poner en los techos). En cuanto a la música, gustaba de cualquier género, disfrutando lo mejor de Ludwig van Beethoven sobre todo la quinta y novena sinfonía, las cuatro estaciones de Antonio Vivaldi, Mozart, Wagner, Strauss hasta Consuelito Velásquez, Lola Beltrán, Lucha Villa, Pedro Infante, etcétera. Algunas de sus obras preferidos eran: *La Gioconda*, *La creación de Adán* y la capilla Sixtina. Su experiencia en el teatro como pasatiempo puso en tela de juicio su profesión, sembrándole la duda de: ¿qué sería mejor?, ¿seguir en medicina o ser actor? Ganó la Medicina, y fue un gran acierto. Realizó la residencia rotatoria en la ciudad de Saltillo de 1981 a 1982. Al finalizarla, fue aceptado para especializarse en anestesiología en el Hospital General del Centro Médico Nacional, IMSS, y en la Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, durante 1984 a 1986. Al terminar la especialidad, posteriormente, fue invitado por el jefe de Servicio de Anestesiología, Dr. Ricardo Sánchez Martínez, a trabajar en el entonces nuevo Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI iniciando sus actividades a raíz del terremoto de 1985. Durante su residencia, el Dr. Antonio Castellanos Olivares fue el alumno más sobresaliente de su generación y premiado por la Universidad Nacional Autónoma de México con la medalla Gabino Barreda (Figura 2), por haber obtenido el promedio más alto de calificación en sus estudios de Especialidad en Anestesiología.

El Dr. Castellanos fue una persona de carácter *sui generis*, sociable, responsable, amable y humano. Planificaba con deliberación y persistencia sus objetivos hasta alcanzarlos. Carismático, sin dejar de ser responsable y perfeccionista; nunca dejó de ser alegre, risueño, de sonrisa sincera, de carcajada única, que llamaba la atención. Querido, respetado y estimado por el servicio de anestesiología y el departamento de anestesia.

Al iniciar sus labores asistenciales, descubre que el *anestesiólogo* no sólo da una anestesia, sino que también es contribuir a la formación de nuevos anestesiólogos, renovar el conocimiento existente y continuar con el legado de los antecesores. Esto lo obligó a realizar dos maestrías que le permitieron complementar su especialidad: Ciencias Médicas, en el Hospital de Especialidades, Centro Médico Nacional Siglo XXI en 1989 y Organización de Sistemas de Salud, Universidad «La Salle» en 2004. Fue reconocido como el mejor maestro de su generación, por lo que se le otorgó la Medalla Hermano Miguel Febres Cordero (Figura 3). Después, presentó su trabajo de maestría intitulado: «*Morbilidad pulmonar postoperatoria en pacientes sometidos a cirugía abdominal bajo anestesia general inhalatoria con halotano vs anestesia general endovenosa con propofol*», el cual recibió varios premios por ser un trabajo de un nivel de evidencia alto, ya que fue un ensayo clínico controlado en seres humanos<sup>(1)</sup>.

Después de sus maestrías y reincorporarse al hospital de especialidades, es nombrado Subjefe y posteriormente Jefe de Enseñanza e Investigación de 1991 a 2005, coordinando a más de 500 residentes de 25 especialidades y organizando las jornadas de médicos, residentes de cada año, quedando por escrito todos los trabajos de investigación en pequeños cuadernillos. También perteneció a la mesa directiva del Colegio de Médicos Postgraduados del IMSS, Colegio Mexicano de Anestesiología y fue presidente de la Sociedad Médica del Hospital de Especialidades de Centro Médico Nacional Siglo XXI (1999-2000), donde organizó el Primer Congreso Internacional de Especialidades Médicas, gestionó y equipó una oficina a los miembros de la Sociedad. En su gestión como presidente del Colegio Mexicano de Anestesiología, bienio 2015-2017, gestionó y organizó la compra (con recursos del colegio) de una casa propia para los miembros del Colegio Mexicano de Anestesiología, A.C.

Por otro lado, inició su relevante actividad científica y asistencial con la aplicación de la epidemiología clínica, realizó trabajos de investigación con un nivel de evidencia muy alto como el ensayo clínico controlado (según sus palabras «el mejor escenario para realizar los ensayos clínicos controlados es en el servicio de anestesiología porque en poco tiempo se ve el desenlace de nuestras maniobras: pre, trans y postoperatorio»). Presentó más de 443 trabajos de investigación en diferentes foros nacionales, los cuales han quedado publicados en Memorias de Congresos y Reuniones de Investigación, un ejemplo son la participación en el XXIII Congreso Nacional de Medicina Interna y Reunión Anual del *American College of Physicians*, la participación en la XXIX Jornada Médica Nacional y el XIII Simposium Internacional del Colegio de Médicos Postgraduados del IMSS, participación en el IX Congreso Nacional de Investigación en Salud Pública.

Fue el Dr. Castellanos quien realizó los primeros trabajos con sulfato en México, por ejemplo: «Sulfato de magnesio como adyuvante para control del dolor postoperatorio y disminución del requerimiento de anestésicos tanto intravenosos como inhalatorios», «Eficacia del sulfato de magnesio en el control del dolor postoperatorio y disminución del consumo de anestésicos en pacientes sometidos a cirugía de columna vertebral<sup>(2)</sup>» y «Utilidad del sulfato de magnesio para disminuir el dolor postoperatorio en cirugía abdominal<sup>(3)</sup>», entre otros.

A partir del trabajo en conjunto con sus dos grandes amigos, Niels Wachter Rodarte, Jefe de Investigación Clínica del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI y Alvan R. Feinstein,<sup>(4)</sup> de la Universidad de Yale y a quien nombraban renovador y pionero de la epidemiología clínica, el Dr. Castellanos Olivares publicó más de 10 artículos en revistas científicas, 22 capítulos de libros, 323 resúmenes de trabajos presentados en congresos y otras reuniones científicas, fue director de más de 400 tesis dirigidas. Estas actividades le llevaron a obtener 61 premios y distinciones.

Además, desempeñó otras actividades por varios años, por ejemplo, en el Colegio Mexicano de Anestesiología (antes Sociedad Mexicana de Anestesiología) fue miembro activo desde 1988 a 2024, como vocal, presidente y concilio de capítulos; en el Colegio de Médicos Postgraduados del Hospital General del Centro Médico Nacional se desempeñó como miembro titular desde 1994 a 2017; en el Consejo Mexicano de Anestesiología fue certificado desde marzo de 1986-recertificación en 2021; en la Sociedad Médica del Hospital Metropolitano fue miembro activo (número de admisión: Me0243), 21 de febrero de 2001 y en la Sociedad Médica del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI fue secretario y presidente de 1999 y 2002, respectivamente (Figura 4).

Su actividad como maestro fue intachable, formó varias generaciones de enfermeras en cuidados intensivos, 33 generaciones de estudiantes de medicina y como profesor titular del Curso Universitario de Especialización en Anestesiología. Además de su gran dedicación por formar nuevos anestesiólogos, haciendo hincapié en el compromiso y responsabilidad que debían tener con sus pacientes durante el acto anestésico, considerando su frase habitual para dirigirse a sus alumnos: «La anestesia no es un acto de Fe, es un acto consciente y razonado». Egresó 19 generaciones de nuevos recursos humanos, más de 500 anestesiólogos, distribuidos en toda la República Mexicana.

El Dr. Antonio Castellanos Olivares tuvo como metas enseñar a sus alumnos y promover el avance del conocimiento y eliminar prácticas o creencias mal fundadas, es decir, sin evidencia científica; para alcanzar este objetivo, la mística de la enseñanza a sus médicos residentes era aplicar el juicio clínico, guiado por el uso de la epidemiología clínica y la medicina basada en la evidencia; aplicando los métodos epidemiológicos en la práctica clínica, aprender a reconocer las causas y efectos de las enfermedades con las que cursa un paciente individualmente que va a ser sometido a un pro-



**Figura 3:**

Dr. Castellanos Olivares.  
Recibe la Medalla Hermano  
Miguel Febres Cordero.



**Figura 4:** Hospital De Especialidades. Centro Médico Nacional Siglo XXI. IMSS.

cedimiento anestésico-quirúrgico, mediante una buena entrevista y exploración física para emitir diagnósticos precisos, tratamientos oportunos y pronósticos que permitan tomar la mejor decisión para prevenir complicaciones, y si éstas se presentaban, reconocerlas y resolverlas satisfactoriamente, utilizando la mejor evidencia científica disponible en la literatura; elevando así, la calidad de la atención médica en cada

paciente. Él, como anestesiólogo, salvó innumerables vidas y alivió el sufrimiento de muchos pacientes. Los cirujanos le decían «el revividor de muertos», ya que recibía a los pacientes moribundos y les restablecía de tal manera su homeostasis que los regresaba estables a la Unidad de Cuidados Intensivos.

Pero no todo era trabajo, también convivía con alumnos, compañeros y amigos, quienes acostumbraban festejar sus cumpleaños llevándole su pastel preferido.

Tu legado en la comunidad médica y en la Anestesiología será recordado por siempre.

Te extrañaremos mucho, Dr. Castellanos, pero siempre te recordaremos con cariño y gratitud por el tiempo que **El Creador** te permitió compartir con nosotros. La ciencia y la humanidad estarán eternamente agradecidas por tu aportación invaluable.

¡Toño, descansa en paz!

## REFERENCIAS

1. <https://ru.dgb.unam.mx/jspui/bitstream/20.500.14330/TES01000295054/3/295054.pdf>
2. Castellanos OA, Degollado BL, Vásquez MPI. Eficacia del sulfato de magnesio en el control del dolor postoperatorio y disminución del consumo de anestésicos en pacientes sometidos a cirugía de columna vertebral. V Jornada anual de la Asociación Médica de Egresados del Centro de Formación de Profesores del IMSS, A.C. Ciudad de México, D.F. De 1999 a 2000.
3. Castellanos Olivares Antonio, Cano Estrada María Elena, Vásquez Márquez Isidora. Control del dolor postoperatorio en pacientes sometidos a cirugía abdominal utilizando una infusión intravenosa de sulfato de magnesio. Memorias del XII Foro Regional de Investigación en Salud. Coordinación de Investigación en Salud del Instituto Mexicano del Seguro Social. Celebrado en Querétaro, Qro. del 3 al 5 de mayo de 2006.
4. Feinstein AR, Horwitz RI. Double standards, scientific methods, and epidemiologic research. N Engl J Med. 1982;307:1611-1617.



## Instrucciones para los autores

Revista Mexicana de  
**Anestesiología**



La **Revista Mexicana de Anestesiología** es el órgano oficial de difusión del Colegio Mexicano de Anestesiología, A.C. La revista publica investigaciones originales, casos clínicos, artículos de revisión, informes de casos clínicos, notas de historia, editoriales por invitación, cartas al editor y noticias. Para su aceptación, todos los artículos son analizados inicialmente al menos por dos revisores y finalmente ratificados por el Consejo Editorial.

La **Revista Mexicana de Anestesiología** acepta, en términos generales, las indicaciones establecidas por el *International Committee of Medical Journal Editors* (ICMJE). La versión actualizada de las *Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing and Publication of Scholarly Work in Medical Journals*, se encuentra disponible en [www.icmje.org](http://www.icmje.org). Una traducción al español de esta versión de los «Re-

quisitos de uniformidad para los manuscritos remitidos a las publicaciones biomédicas» se encuentra disponible en: **[www.medigraphic.com/requisitos](http://www.medigraphic.com/requisitos)**.

El envío del manuscrito implica que éste es un trabajo que no ha sido publicado (excepto en forma de resumen) y que no será enviado a ninguna otra revista. Los artículos aceptados serán propiedad de la **Revista Mexicana de Anestesiología** y no podrán ser publicados (ni completos, ni parcialmente) en ninguna otra parte sin consentimiento escrito del editor.

El autor principal debe guardar una copia completa del manuscrito original.

Los artículos deberán enviarse al editor de la **Revista Mexicana de Anestesiología**, a la dirección: [cmx@revistacomexane.com](mailto:cmx@revistacomexane.com)

### Los requisitos se muestran en la lista de verificación

El formato se encuentra disponible en <https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-instr.pdf>

Los autores deberán descargarlo y marcar cada uno de los apartados conforme se cubran los requisitos de la publicación.

La lista de verificación en formato PDF deberá enviarse junto con el manuscrito, al igual que la forma de transferencia de derechos de autor.

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



### Transferencia de Derechos de Autor

Título del artículo:

Autor principal:

Coautores:

Los autores certifican que el artículo arriba mencionado constituye un trabajo original y que no ha sido previamente publicado ni parcial ni totalmente. Asimismo, manifiestan que, en caso de ser aceptado para publicación en la **Revista Mexicana de Anestesiología**, los derechos de autor serán transferidos al Colegio Mexicano de Anestesiología, A.C.

Conflicto de intereses:

Nombre y firma del autor principal y de todos los coautores:

<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>

Lugar y fecha:

