



# Anestesia

*en México*

Órgano Oficial de la Federación Mexicana de Colegios de Anestesiología, A.C.

Anestesia en México 2025; Volumen 37(2): Mayo-Agosto  
ISSN 2448-8771

**ANESTESIA EN**  
**MÉXICO**  
APRENDER PARA LA VIDA

<https://anestesiaenmexico.com.mx>



## Tabla de contenido

Órgano Oficial de la Federación Mexicana de Colegios de Anestesiología A.C.

	<b>Página</b>
<b>Editorial</b>	
1. <b>Un Decálogo para Mejorar la Seguridad en la Anestesiología en México.</b> Federación Mexicana de Colegios de Anestesiología AC: .....	69
<b>Artículos originales</b>	
1. <b>Caracterización de los Pacientes Fallecidos en el Periodo Intraoperatorio en un Hospital de Tercer Nivel de Atención.</b> Janaí Santiago-López, Daniel Roberto Castillo-García, Víctor León-Ramírez, Itzel Alejandra Alejandro-Ortiz. ....	72
2. <b>Incidencia de Eventos Adversos Durante la Sedación/Anestesia Para Procedimientos Fuera de Quirófano.</b> Daniel Roberto Castillo-García, Janaí Santiago-López, Víctor León-Ramírez, Alejandra Niño-Herrera. ....	79
3. <b>Efectividad de la Presión Cricoidea Para Ocluir la Luz Esofágica en Pacientes Bajo Anestesia General Balanceada.</b> Daniela Arellano-Flores, Israel Tapia-García, María Susana Juárez-Tobías, Anahí Cadena-Reyes. ....	87
4. <b>Analgesia Multimodal en el Control Total del Dolor Postoperatorio en Cirugía Laparoscópica en Régimen Ambulatorio.</b> José Luis Carranza-Cortés. <sup>1</sup> Karla Rodríguez-Lupian. Aldara Selene Garcés-Duran, Hortensia Hernández-Llanes, Eleazar Mancilla-Hernández, Jorge Luis Jiménez-Ortiz. ....	97
5. <b>Eficacia del Bloqueo TAP en la Analgesia Postoperatoria en Cesárea.</b> Rosario-Martínez Carlos, Juan Carlos Centeno-Mozqueda, Carlos Armando Sánchez-Navarro .....	103
6. <b>Evaluación de la Analgesia Postoperatoria en Colectomía Laparoscópica: Bloqueo del Plano Transverso del Abdomen Versus Analgesia Endovenosa.</b> Yudy Andrea Chicaiza-Guerrero, Yolanda Martina Martínez-Barragán, Irene Aurora Espinosa- de Santillana. ....	109
7. <b>Medicación con pregabalina previo a anestesia general balanceada en colecistectomía laparoscópica.</b> Miguel Jovanny Jaimes-Flores, Perla Violeta Robles-Rodríguez, Ana Lilia Aquino-Leyva. ....	116
<b>Artículos de Revisión</b>	
1. <b>Actualización del Tratamiento de Neuralgia del Trigémino: Revisión Narrativa.</b> López-Hernández Mercedes Nicté, López-Hernández Erandi de la Luz, Wilson-Manríquez Eduardo Antonio, Torres-Huerta Juan Carlos. ....	121
<b>Casos clínicos</b>	
1. <b>Anestesia Regional Como Opción de Manejo Intraoperatorio en Paciente Crítico, Reporte de Dos Casos.</b> Pelayo-Olvera Sara Fernanda, Sánchez-Romero Tania, García-Bravo Mariela, Bañuelos-Ortiz Elise, Hurtado-Reyes Ignacio Carlos, Jiménez-Ramos Adriana, Ham-Armenta Cristian, Olivares-Mendoza Horacio. ....	142
2. <b>Epiglotis en Forma de Omega: Manejo Exitoso con Videolaringoscópio y Revisión de la Literatura.</b> Juan Carlos Nuñez-Díquez. ....	148
3. <b>Feocromocitoma y Manejo Anestésico: Reporte de Caso.</b> Yudy Andrea Chicaiza-Guerrero, Alonso Presno-Rivas, Silvia Yessenia Campoverde-Ramírez. ....	154
4. <b>Manejo Anestésico del Paciente con Mucopolisacaridosis Tipo II. Reporte de Caso.</b> Stephania Ortiz-Trejo, Ileana Palma-Palma, Patricia Berenice Bolado- García. ....	159
5. <b>Manejo Anestésico Multimodal en los Defectos Atrioseptales; A Propósito de un Caso Con Comunicación Interauricular.</b> Tomas Ruiz-Duran, Eder Jonathan Escamilla-Reynoso. ....	165
6. <b>Excesis de Quiste Broncogénico, Por Toracotomía en Neonato Con Anestesia General Balanceada Más Bloqueo Erector Espinal.</b> Reyes Claudia, Gómez Gustavo, Pacheco Waldemar, Ortiz Gladis, López Nadia. ....	171
7. <b>Reversión Exitosa de Bloqueo Neuromuscular Con Sugammadex Vía Intramuscular en un Paciente de un Año: Reporte de Caso.</b> Díaz-Vitela ED, Enkerlin-Lozano FG, Aldana-Cornejo JP, Meza-Ortiz OE. ....	175



## Un Decálogo para Mejorar la Seguridad en la Anestesiología en México

### A Decalogue for Safer Anesthesia Practices in Mexico

#### Anestesia en México 2025;37(2)

Comité de Seguridad, Federación Mexicana de Colegios de Anestesiología. AC  
jchefec@live.com

#### Al Editor,

El reciente brote de meningitis fúngica asociado a procedimientos de anestesia neuroaxial ha tenido consecuencias devastadoras en las regiones de Durango y Tamaulipas, México, extendiéndose hasta Texas, EE. UU. Causado por *Fusarium solani*, este brote ha provocado numerosas muertes, generando una alerta sanitaria nacional. Los primeros casos fueron reportados en Durango, México, en noviembre de 2022, y en Tamaulipas, México, en mayo de 2023. Los procedimientos realizados en estos dos estados dieron lugar a 115 casos confirmados o probables y 57 fallecimientos.

En respuesta a estos brotes, la Federación Mexicana de Colegios de Anestesiología (FMCA) estableció un comité de seguridad compuesto por investigadores en seguridad del paciente, anestesiólogos, cirujanos, asesores farmacéuticos y pacientes, junto con expertos internacionales de diversas disciplinas. El Comité de Seguridad de la FMCA tiene como objetivo mejorar los servicios de anestesiología en todo México, fomentando la colaboración con la industria farmacéutica y las entidades gubernamentales para reformar los marcos normativos en favor de una mayor seguridad del paciente. Estamos llevando a cabo investigaciones locales en anestesiología y desarrollando intervenciones multidisciplinarias para diseñar e implementar estrategias de mejora a nivel nacional, con un enfoque en factores humanos, seguridad del paciente y

educación en mejores prácticas.

Basado en las conclusiones de 50 reuniones interdisciplinarias del Comité de Seguridad de la FMCA, este decálogo establece diez principios fundamentales para fortalecer la seguridad del paciente en anestesiología en México. Sustentado en investigaciones, evidencia y la experiencia de un equipo internacional de expertos en seguridad del paciente y anestesiología, su propósito es abordar los desafíos sistémicos del sistema de salud, redirigir la evaluación de riesgos hacia la protección del paciente, optimizar la comunicación y el trabajo en equipo, e implementar protocolos más sólidos basados en evidencia para mejorar la práctica anestésica en el país

#### Decálogo para Mejorar la Seguridad en la Anestesiología en México

##### 1. Estandarizar la Formación y Certificación

Todos los anestesiólogos y proveedores de atención médica deben completar programas de formación rigurosos y estandarizados con certificación obligatoria y recertificación periódica para garantizar altos niveles de competencia. Los programas educativos estructurados mejoran tanto el conocimiento teórico como las habilidades prácticas en los residentes de anestesiología, lo que eleva su desempeño y la seguridad del paciente (1).



## 2. Fortalecer los Protocolos de Evaluación Preoperatoria

Deben implementarse protocolos de evaluación preoperatoria exhaustivos para identificar factores de riesgo y personalizar los planes anestésicos según las necesidades de cada paciente. Esto incluye una revisión detallada de la historia clínica, exámenes físicos y pruebas diagnósticas necesarias, fundamentales para la seguridad del paciente y la gestión eficaz del riesgo en anestesiología (2,3).

## 3. Desarrollar y Aplicar Directrices de Seguridad

El fortalecimiento de las directrices nacionales sobre seguridad en anestesiología es clave para garantizar una práctica uniforme en todas las instituciones de salud. Más allá de establecer protocolos, se debe fomentar una cultura de seguridad que incluya la capacitación del personal, la asignación adecuada de recursos y el compromiso del liderazgo. Las listas de verificación de seguridad, cuando se implementan correctamente con suficiente capacitación y tiempo dedicado, reducen la mortalidad y morbilidad operatoria (4).

## 4. Invertir en Equipamiento Moderno y Tecnología

La actualización de los equipos de anestesia, dispositivos de monitoreo y otros instrumentos es esencial para garantizar precisión y seguridad. Además, el mantenimiento y calibración regulares deben ser obligatorios para asegurar su fiabilidad. Las innovaciones tecnológicas en anestesiología, incluyendo la automatización y los sistemas inteligentes, han mejorado la administración anestésica, reduciendo complicaciones y mejorando los resultados en los pacientes (5).

## 5. Implementar Programas de Formación Continua

Es necesario establecer programas de formación continua para anesthesiologists and personal de apoyo, integrando avances en anestesia, protocolos de respuesta a emergencias, técnicas de seguridad del paciente y estrategias de comunicación. La capacitación basada en simulación mejora la rapidez y precisión en procedimientos invasivos, optimiza la eficacia de la reanimación cardiopulmonar y fortalece el trabajo en equipo en situaciones de alta presión (6,7).

## 6. Crear Sistemas de Reporte de Incidentes Confiables

Deben establecerse sistemas de notificación de eventos adversos y casi errores en anestesia, fomentando una cultura de reporte no punitiva para que los profesionales de la salud comuniquen incidentes sin temor a represalias. El análisis de estos informes permite identificar patrones y aplicar acciones

correctivas. Una comunicación efectiva, el intercambio de conocimientos, una cultura no punitiva y un buen sistema de retroalimentación son elementos clave para mejorar la seguridad del paciente (8).

## 7. Mejorar la Comunicación y el Trabajo en Equipo

El fomento de una comunicación abierta y el trabajo en equipo entre los diferentes actores del quirófano, incluyendo anesthesiologists, cirujanos, enfermeras y personal de apoyo, mejora la coordinación y la seguridad del paciente. Reuniones regulares y sesiones de retroalimentación fortalecen una cultura de colaboración. Un equipo quirúrgico bien coordinado, la continuidad del personal durante la cirugía y una comunicación interprofesional efectiva optimizan los resultados y el bienestar psicológico del personal (9).

## 8. Garantizar Dotación de Personal y Horarios de Trabajo Razonables

Abordar la escasez de personal y establecer horarios de trabajo adecuados para los anesthesiologists es fundamental para prevenir errores relacionados con la fatiga. Un descanso adecuado y turnos equilibrados mejoran la alerta, la toma de decisiones y el rendimiento general, lo que impacta directamente en la seguridad del paciente (10).

## 9. Fomentar Mejoras en la Industria y Regulaciones Gubernamentales

Es fundamental fortalecer la comunicación y la colaboración entre los distintos niveles del sistema de salud, incluyendo autoridades reguladoras, la industria farmacéutica y los profesionales sanitarios, para desarrollar normativas y medicamentos adaptados a las necesidades de la práctica clínica en anestesiología. Un diálogo continuo entre estos actores permitirá identificar desafíos específicos, optimizar la seguridad en el uso de anestésicos y garantizar que los avances en tecnología y farmacología se traduzcan en beneficios tangibles para los pacientes. Las estrategias contra la falsificación en la cadena de suministro farmacéutica han demostrado ser efectivas en la reducción de medicamentos falsificados en países de ingresos bajos y medios (11).

## 10. Promover la Investigación, Innovación y Supervisión Regulatoria

El avance en la seguridad anestésica requiere iniciativas de investigación enfocadas en mejorar protocolos, evaluación de riesgos, comunicación y factores humanos en la práctica anestésica. La educación basada en evidencia, una supervisión regulatoria sólida y la colaboración entre los distintos niveles del sistema



de salud son esenciales para mejoras sostenibles. La aplicación de factores humanos en el ámbito sanitario ha demostrado reducir errores, mejorar la seguridad del paciente y fortalecer el trabajo en equipo. Sin embargo, su implementación efectiva requiere evaluaciones formales del sistema y apoyo regulatorio continuo (12).

Garantizar la seguridad de anestesiología en México requiere una transformación sistémica que priorice la seguridad del paciente, promueva la colaboración interdisciplinaria y fortalezca la supervisión regulatoria. Al redirigir la evaluación de riesgos, mejorar la comunicación e implementar protocolos basados en evidencia, podemos construir un sistema de anestesiología más resiliente y confiable. Fomentar la educación continua, una cultura de responsabilidad y la alineación de todos los niveles del sistema de salud en torno a un marco unificado de seguridad será crucial para prevenir futuras crisis.

## Referencias:

1. Nawathe PA, Herrington A. Enhancing healthcare communication education: Standardised patient programmes. *Indian J Anaesth.* 2024 Jan;68(1):65-70. doi: 10.4103/ija.ija\_1201\_23. Epub 2024 Jan 18. PMID: 38406333; PMCID: PMC10893806.
2. Filipovic MG, Schwenter A, Luedi MM, Urman RD. Modern preoperative evaluation in ambulatory surgery - who, where and how? *Curr Opin Anaesthesiol.* 2022 Dec 1;35(6):661-666. doi: 10.1097/ACO.0000000000001192. Epub 2022 Oct 4. PMID: 36194141.
3. Kristoffersen EW, Opsal A, Tveit TO, Berg RC, Fossum M. Effectiveness of pre-anaesthetic assessment clinic: a systematic review of randomised and non-randomised prospective controlled studies. *BMJ Open.* 2022 May 11;12(5):e054206. doi: 10.1136/bmjopen-2021-054206. PMID: 35545393; PMCID: PMC9096538.
4. Reilly S, Ali FA, Khonkon T, Zhang F, Yoong J, Suleman K, Yoong W. Safety checklists: it ain't what you do, it's the way that you do it. *BMJ.* 2023 Mar 8;380:550. doi: 10.1136/bmj.p550. PMID: 36889750.
5. Moon JS, Cannesson M. A Century of Technology in Anesthesia & Analgesia. *Anesth Analg.* 2022 Aug 1;135(25 Suppl 1):S48-S61. doi: 10.1213/ANE.0000000000006027. Epub 2022 Jul 15. PMID: 35839833; PMCID: PMC9298489.
6. Pande A, Muthiah T, Ramachandran R, Sundaraperumal B, Kaur M, Baidya DK. Integration of simulation-based teaching in anaesthesiology curriculum. *Indian J Anaesth.* 2024 Jan;68(1):24-30. doi: 10.4103/ija.ija\_1254\_23. Epub 2024 Jan 18. PMID: 38406340; PMCID: PMC10893812.
7. Nathan N. Looking Ahead to the Frontier of Anesthesiology Education. *Anesth Analg.* 2022 Aug 1;135(2):219. doi: 10.1213/ANE.0000000000006137. Epub 2022 Jul 5. PMID: 35839490.
8. Gómez-Moreno C, Vélez-Vélez E, Garrigues Ramón M, Rojas Alfaro M, García-Carpintero Blas E. Patient safety in surgical settings: A study on the challenges and improvement strategies in adverse event reporting from a nursing perspective. *J Clin Nurs.* 2024 Jun;33(6):2324-2336. doi: 10.1111/jocn.17047. Epub 2024 Feb 2. PMID: 38308406.
9. Arad D, Finkelstein A, Rozenblum R, Magnezi R. Patient safety and staff psychological safety: A mixed methods study on aspects of teamwork in the operating room. *Front Public Health.* 2022 Dec 23;10:1060473. doi: 10.3389/fpubh.2022.1060473. PMID: 36620282; PMCID: PMC9816421.
10. Wong LR, Flynn-Evans E, Ruskin KJ. Fatigue Risk Management: The Impact of Anesthesiology Residents' Work Schedules on Job Performance and a Review of Potential Countermeasures. *Anesth Analg.* 2018 Apr;126(4):1340-1348. doi: 10.1213/ANE.0000000000002548. PMID: 29049076.
11. Hamilton WL, Doyle C, Halliwell-Ewen M, Lambert G. Public health interventions to protect against falsified medicines: a systematic review of international, national and local policies. *Health Policy Plan.* 2016 Dec;31(10):1448-1466. doi: 10.1093/heapol/czw062. Epub 2016 Jun 16. PMID: 27311827.
12. Higham, H., Morgan, L., Cooper, C., Marshall, J., Mawer, A., Jackson, S., Lopez-Ramon, R., Hughes, E., Richards, D., McShane, H., & Fullerton, J. (2023). Adopting human factors in early phase and experimental medicine research: A nested pilot study observing controlled human infection with SARS-CoV-2. *British Journal of Clinical Pharmacology*, 90, 1586 - 1599. <https://doi.org/10.1111/bcp.15949>.

Federación Mexicana de Colegios de Anestesiología AC:  
Calle Versalles 16, Juárez, Cuauhtémoc, 06600 Ciudad de México, CDMX, México. 06600.  
Teléfono. 55 2124 2013: kikinhedz@gmail.com (editor).



## Caracterización de los Pacientes Fallecidos en el Periodo Intraoperatorio en un Hospital de Tercer Nivel de Atención.

### Characterization of Patients Who Died During the Intraoperative Period at a Tertiary Care Hospital.

<sup>1</sup>Janaí Santiago-López. Neurocardioanestesiólogo. **Médico adscrito al departamento de Anestesiología del Hospital de Cardiología del Centro Médico Nacional "Siglo XXI" del Instituto Mexicano del Seguro Social.** Ciudad de México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9278-1590>

<sup>2</sup>Daniel Roberto Castillo-García. Anestesiólogo Pediatra, Médico adscrito al departamento de Anestesiología del Hospital de Especialidades "Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez" del Centro Médico Nacional "Siglo XXI" del Instituto Mexicano del Seguro Social. Ciudad de México. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-5094-841X>

<sup>3</sup>Víctor León-Ramírez. Anestesiólogo Cardiovascular Pediátrico, Coordinador clínico de turno del Hospital de Especialidades "Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez" del Centro Médico Nacional "Siglo XXI" del Instituto Mexicano del Seguro Social. Ciudad de México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3213-5650>

<sup>4</sup>Itzel Alejandra Alejandro-Ortiz. Residente de Anestesiología del Hospital de Especialidades "Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez" del Centro Médico Nacional "Siglo XXI" del Instituto Mexicano del Seguro Social. Ciudad de México.

#### Anestesia en México 2025;37(2):

*Fecha de recepción enero 2025, fecha de revisión febrero 2025, fecha de publicación marzo 2025:*

*Los autores declaran no tener conflicto de interés.*

*danncastig@gmail.com*

#### Resumen

**Introducción:** La mortalidad intraoperatoria en cirugía no cardíaca representa un evento clínico crítico que resulta de una interacción compleja entre características preoperatorios, quirúrgicas e intraoperatorias. Identificar y abordar oportunamente estas variables es esencial para reducir complicaciones graves y mejorar los resultados

perioperatorios. **Objetivo:** Caracterizar a los pacientes fallecidos en el periodo intraoperatorio en un hospital de tercer nivel de atención. **Material y métodos:** Se realizó un estudio descriptivo en treinta y ocho pacientes fallecidos durante procedimientos no cardíacos entre el primero de enero de 2020 y el treinta y uno de diciembre de 2023 en un hospital de tercer nivel. Se recopilaron datos



relacionados con características clínicas, comorbilidades y detalles intraoperatorios. Las variables se analizaron mediante estadística descriptiva, utilizando medidas de tendencia central, dispersión, frecuencias y proporciones. El procesamiento de datos se realizó con el software JASP versión 0.18.3. **Resultados:** La mortalidad intraoperatoria fue del 0,09 %. Los pacientes fueron predominantemente hombres de mediana edad con sobrepeso, clasificados como ASA IV y con un puntaje de *Charlson de 1*. La mayoría presentó anemia, leucocitosis, hiperlactatemia y/o falla orgánica múltiple. Los servicios más afectados fueron angiología (28,95 %) y gastrocirugía (26,31 %). Los procedimientos con mayor incidencia incluyeron laparotomía exploradora (31,58 %) y aneurismectomía con transposición de injerto (15,79 %). **Conclusión:** Este estudio subraya la importancia de optimizar el estado preoperatorio de los pacientes y de implementar protocolos específicos para procedimientos y servicios de alto riesgo. La adopción de estrategias basadas en evidencia podría reducir significativamente los eventos adversos graves en cirugía no cardíaca.

**Palabras clave:** Factores de riesgo; Mortalidad intraoperatoria; Cirugía no cardíaca.

## Abstract

**Introduction:** Intraoperative mortality during non-cardiac surgery represents a critical clinical event resulting from a complex interaction of preoperative, surgical, and intraoperative characteristics. Identifying and addressing these variables promptly is essential to reduce severe complications and improve perioperative outcomes.

**Objective:** To characterize patients who died during the intraoperative period in a tertiary care hospital. **Material and Methods:** A descriptive cross-sectional study was conducted on 38 patients who died during non-cardiac procedures between January 1, 2020, and December 31, 2023, in a tertiary care hospital. Data related to clinical characteristics, comorbidities, and intraoperative details were collected. Variables were analyzed using descriptive statistics, including measures of central tendency, dispersion, frequencies, and proportions. Data processing was performed using JASP software version 0.18.3. **Results:** The intraoperative mortality rate was 0.09%. Patients were predominantly middle-aged overweight males, classified as ASA IV, with a Charlson score of 1. Most presented with anemia, leukocytosis, hyperlactatemia, and/or multiple organ failure. The

services with the highest intraoperative mortality rates were angiology (28.95%) and gastrointestinal surgery (26.31%). Procedures with the highest incidence included exploratory laparotomy (31.58%) and aneurysmectomy with graft transposition (15.79%). **Conclusion:** This study highlights the importance of optimizing patients' preoperative conditions and implementing specific protocols for high-risk procedures and services. Adopting evidence-based strategies could significantly reduce severe adverse events in non-cardiac surgery.

**Keywords:** Risk factors; Intraoperative mortality; Non-cardiac surgery.

## Introducción

La mortalidad intraoperatoria asociada con la anestesia y la cirugía constituye uno de los desafíos más relevantes y complejos en el ámbito de la medicina perioperatoria. Este fenómeno, que puede resultar de complicaciones anestésicas, quirúrgicas o de la interacción entre ambas, representa una emergencia médica de alta gravedad que demanda intervenciones inmediatas y coordinadas. Estudios previos han documentado que los eventos adversos inesperados durante el acto quirúrgico incluyen desde deterioros hemodinámicos súbitos hasta paros cardiorrespiratorios, situaciones cuya pronta identificación y manejo son esenciales para mitigar desenlaces adversos, subrayando la necesidad de una preparación técnica y clínica rigurosa dentro del quirófano (1).

A pesar de los avances tecnológicos y farmacológicos que han reducido significativamente la mortalidad relacionada con la anestesia, las tasas de eventos intraoperatorios graves persisten, especialmente en pacientes con múltiples comorbilidades o sometidos a procedimientos quirúrgicos de alta complejidad (2). Estudios internacionales reportan que la incidencia de muerte intraoperatoria en cirugía no cardíaca oscila entre 0.05 y 0.1 %, aunque esta cifra puede variar dependiendo de factores como el entorno hospitalario, la población atendida y la calidad del registro de datos (3,4). En este contexto, los eventos cardiovasculares, como el paro cardíaco intraoperatorio, son responsables de una proporción significativa de las muertes y están estrechamente asociados con la presencia de condiciones preexistentes mal controladas y con una planificación preoperatoria insuficiente (5). Estos hallazgos resaltan la importancia de implementar estrategias individualizadas



basadas en evidencia para minimizar los riesgos y mejorar los resultados perioperatorios.

Caracterizar a los pacientes fallecidos durante el periodo intraoperatorio se convierte, bajo este marco, en una herramienta clave para identificar patrones clínicos, quirúrgicos y demográficos asociados con un mayor riesgo de mortalidad. Este análisis no solo permite mejorar los protocolos de manejo perioperatorio, sino que también sienta las bases para diseñar modelos predictivos de riesgo y desarrollar intervenciones dirigidas a procedimientos y servicios de alto impacto (6). Además, esta caracterización ofrece una oportunidad única para optimizar la asignación de recursos, incrementar la seguridad del paciente y fortalecer la calidad asistencial en entornos quirúrgicos complejos.

### Material y métodos

Se llevó a cabo un estudio transversal descriptivo diseñado para caracterizar a los pacientes fallecidos en el periodo intraoperatorio en un hospital de tercer nivel de atención. Este diseño permitió obtener un panorama amplio y detallado sobre las características clínicas y quirúrgicas de los casos analizados, fundamentado en el análisis retrospectivo de registros disponibles. El protocolo fue aprobado por el Comité Local de Investigación en Salud (CLIES), con número de registro R-2024-3601-122, garantizando el cumplimiento de los principios éticos y regulatorios aplicables.

La población incluyó a todos los pacientes sometidos a cirugía no cardíaca durante el periodo comprendido entre el 1 de enero de 2020 y el 31 de diciembre de 2023, sin restricciones de edad ni género. Se excluyeron aquellos expedientes clínicos que no pudieron ser localizados y los registros incompletos. Estos criterios aseguraron la consistencia y calidad de la información recolectada.

La muestra poblacional se obtuvo de un hospital de tercer nivel de atención, con una alta capacidad resolutive y acceso a recursos tecnológicos avanzados. El entorno incluyó quirófanos equipados para procedimientos de alta complejidad, con personal especializado y protocolos establecidos para la monitorización perioperatoria. Para la identificación de los casos, se empleó el *Sistema de Registro de la Oportunidad Quirúrgica (INDOQc)*. Los datos iniciales se obtuvieron de los formatos de "intervenciones quirúrgicas efectuadas en el quirófano", seleccionando a los pacientes que fallecieron en el periodo intraoperatorio. Posteriormente, los expedientes clínicos

fueron revisados para extraer información detallada mediante un instrumento diseñado específicamente para este fin. Se recolectaron variables demográficas, clínicas y quirúrgicas relevantes, incluyendo edad, sexo, peso, índice de masa corporal, antecedentes médicos, riesgo anestésico-quirúrgico según la clasificación ASA, índice de comorbilidades de *Charlson*, parámetros hemodinámicos al ingreso al quirófano, estudios de laboratorio y tipo de abordaje quirúrgico. Además, se documentaron datos sobre asistencia ventilatoria, uso de inotrópicos o vasopresores, sangrado transoperatorio, volumen transfundido, tipo de anestesia e inducción, entre otros.

La información recabada fue sistematizada en una base de datos electrónica para su análisis. Las características de la muestra se describieron utilizando medidas de tendencia central y dispersión. Las variables categóricas fueron reportadas mediante frecuencias absolutas y proporciones. La normalidad de las variables continuas se verificó con la prueba de *Shapiro-Wilk*; aquellas con distribución normal se expresaron como media y desviación estándar, mientras que las no normales se describieron mediante la mediana y el rango intercuartílico. El análisis estadístico se realizó utilizando el *software JASP versión 0.18.3*.

### Resultados

Entre el primero de enero de 2020 y el 31 de diciembre de 2023, se llevaron a cabo 39,671 procedimientos quirúrgicos en el hospital de tercer nivel en cuestión. De estos, 38 pacientes fallecieron durante el periodo intraoperatorio, lo que corresponde a una tasa de mortalidad de 0.09 %. Las características demográficas, clínicas y quirúrgicas de esta población se resumen en la (Tabla 1).

La mayoría de los casos correspondieron a pacientes masculinos en la quinta década de vida, con sobrepeso y clasificados como ASA IV según el estado físico preoperatorio. Los índices de comorbilidad reflejaron una puntuación de uno en el Índice de *Charlson* en promedio, indicando la presencia de afecciones médicas concomitantes significativas. La mayoría de los pacientes provenían del área de hospitalización, *oro-intubados* con soporte ventilatorio al momento del ingreso al quirófano. Además, se documentaron parámetros críticos como *desaturación* de oxígeno, leucocitosis, anemia, hiperbilirrubinemia, hiperlactatemia, hiperglucemia y elevación de creatinina sérica, sugiriendo un estado de compromiso orgánico severo.

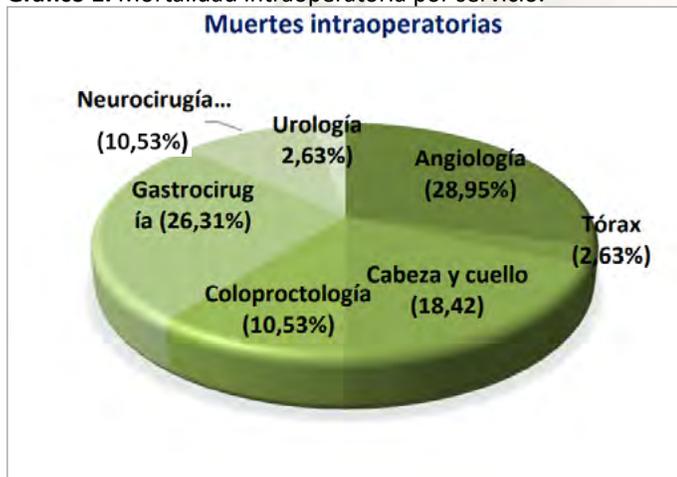
Desde el punto de vista terapéutico, se requirió soporte



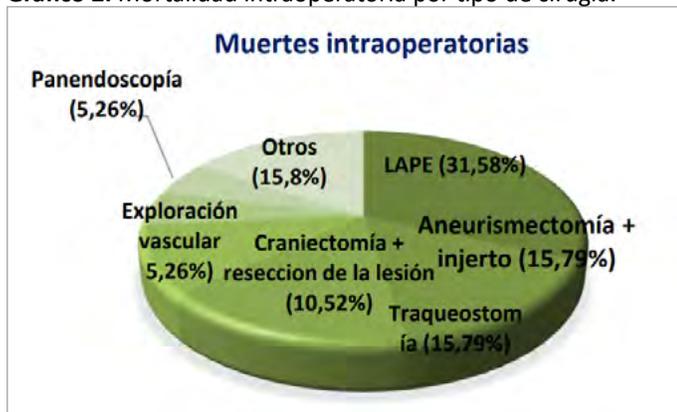
con inotrópicos y vasopresores en una proporción considerable de los casos, además de manejarse pérdidas hemáticas intraoperatorias significativas, lo que subraya la complejidad y el riesgo inherente de estas intervenciones. En cuanto a la distribución por especialidad, los servicios con mayor mortalidad intraoperatoria fueron angiología, que contribuyó con el 28.95 % de los casos, seguido por gastrocirugía, con un 26.31 %. Los datos relacionados con las especialidades quirúrgicas involucradas se presentan en el (Gráfico 1).

Los procedimientos asociados con una mayor mortalidad fueron la laparotomía exploradora, responsable del 31.58 % de los fallecimientos, seguida de la aneurismectomía con transposición de injerto y la traqueostomía, cada una con un 15.79 %. Una descripción detallada de los procedimientos con mayor impacto en la mortalidad se muestra en el (Gráfico 2).

**Gráfico 1.** Mortalidad intraoperatoria por servicio.



**Gráfico 2.** Mortalidad intraoperatoria por tipo de cirugía.



## Discusión

La mortalidad intraoperatoria es un indicador esencial de la calidad y seguridad de la atención quirúrgica, permitiendo evaluar la efectividad de las estrategias perioperatorias implementadas (7). En el presente estudio, se reportó una tasa de mortalidad intraoperatoria del 0.09 %, correspondiente a 38 pacientes de un total de 39,671 procedimientos quirúrgicos realizados entre 2020 y 2023. Esta cifra, aunque baja en proporción al volumen total de cirugías, resalta la necesidad de caracterizar los factores asociados a estos desenlaces adversos. Estudios previos han demostrado que la mortalidad intraoperatoria está fuertemente influenciada por condiciones preoperatorias críticas, comorbilidades severas y la complejidad de los procedimientos quirúrgicos (2,8).

El perfil demográfico de los pacientes fallecidos mostró un predominio de varones quincuagenarios con un índice de masa corporal (IMC) promedio de 29.02 ( $\pm$  7.58), lo que sugiere una posible contribución de la obesidad como factor de riesgo. Además, la mayoría de los pacientes fueron clasificados como ASA III o superior, reflejando un estado preoperatorio comprometido. La correlación entre el estado ASA elevado y un mayor riesgo de mortalidad perioperatoria ha sido ampliamente documentada (9,10). Dichos hallazgos subrayan la importancia de utilizar la clasificación ASA como herramienta para la estratificación del riesgo perioperatorio y la planificación de recursos avanzados.

En este contexto, se observó que las patologías cardiovasculares y renales fueron las comorbilidades predominantes, mientras que el índice de comorbilidad de *Charlson* mediano de 1 [0-3] indicó una carga variable de enfermedades subyacentes. Estas observaciones concuerdan con estudios como el de *Rosas-Marroquín et al*, quienes identificaron una mayor mortalidad intraoperatoria en pacientes con condiciones sistémicas graves (11). Adicionalmente, se documentó insuficiencia renal crónica en el 18.42 % de los casos y sepsis en el 26.32 %, corroborando que estas condiciones son predictores significativos de desenlaces adversos (12,13).

Indicadores fisiológicos como hiperlactatemia, hiperglucemia y anemia también fueron comúnmente observados en esta población. La hiperlactatemia, en particular, se ha asociado con estados de hipoperfusión y sepsis, mientras que la hiperglucemia refleja una respuesta exacerbada al estrés metabólico perioperatorio (10,14,15) La anemia, con un promedio de hemoglobina de 10.38 g/dL, es un factor que compromete la oxigenación



tisular y puede exacerbar la vulnerabilidad del paciente durante episodios críticos (16). Estos hallazgos subrayan la relevancia de optimizar las condiciones hematológicas y metabólicas preoperatorias.

Un aspecto crucial identificado fue el estado hemodinámico severamente comprometido de los pacientes al ingreso quirúrgico, con una saturación de oxígeno media de 80.77 %. Este hallazgo coincide con estudios como los de *Mclsaac et al*, que señalan que retrasos en la intervención quirúrgica de emergencias aumentan significativamente la mortalidad (17). Además, el uso de agentes vasoactivos como norepinefrina y vasopresina refuerza la gravedad del compromiso hemodinámico en esta población, un aspecto extensamente documentado en la literatura.

En cuanto a la distribución de especialidades quirúrgicas, la mayoría de las muertes ocurrieron en procedimientos realizados por los servicios de angiología (28.95 %) y gastrocirugía (26.31 %), destacando la laparotomía exploradora como el procedimiento más asociado a desenlaces fatales (31.58 %). *Abdulmelik y Finlayson* en sus estudios han señalado que los procedimientos de emergencia y alta complejidad conllevan un riesgo elevado de complicaciones críticas, lo cual es coherente con los hallazgos de este estudio (4,18).

Es fundamental enfatizar las estrategias preventivas para mitigar estos riesgos. La implementación de programas de prehabilitación, optimización de comorbilidades y el uso de tecnologías avanzadas de monitoreo, como la ecocardiografía transesofágica, han demostrado ser eficaces en mejorar los resultados perioperatorios (19,20). Además, protocolos estandarizados de manejo perioperatorio, como los desarrollados por *Irita et al.* y *Morita et al.*, han reducido significativamente las tasas de mortalidad en hospitales de alto nivel (21,22).

Finalmente, las limitaciones de este estudio deben ser consideradas. La naturaleza retrospectiva del análisis puede restringir la capacidad para establecer relaciones causales definitivas, y la ausencia de datos sobre la experiencia del equipo quirúrgico o condiciones del entorno hospitalario podría influir en los resultados. Futuras investigaciones deberían enfocarse en estudios prospectivos y multicéntricos que permitan validar y ampliar estos hallazgos, explorando intervenciones dirigidas y algoritmos predictivos para la identificación de pacientes de alto riesgo. Estas acciones contribuirán a fortalecer la seguridad quirúrgica y reducir la mortalidad intraoperatoria de manera efectiva.

## Conclusión

En conclusión, la mortalidad intraoperatoria en este hospital de tercer nivel es baja en comparación con datos internacionales, pero está fuertemente influenciada por el estado clínico de los pacientes y la complejidad de los procedimientos realizados. Estos resultados subrayan la importancia de una evaluación perioperatoria exhaustiva, el manejo multidisciplinario y la implementación de estrategias basadas en evidencia para mejorar la seguridad y los resultados quirúrgicos.

**Tabla 1.** Características clínico-demográficas

Características	N=38
Sexo (M/F)	22/16
Edad	59,57 ± 18,11
Peso (kg)	76,6 ± 24,12
Talla (cm)	163,11 ± 11,48
IMC	29,02 ± 7,58
ASA-PS	4 [3-5]
Charlson	1 [0-3]
Diabetes mellitus (No/Si)	25/13
EPOC	36/2
HAS (No/Si)	21/17
ERC (No/Si)	31/7
Cardiopatía isquémica (No/Si)	37/1
IAM(No/Si)	33/5
Valvulopatía (No/Si)	38/0
Sepsis (No/Si)	28/10
Procedencia (A/H/UCI)	0/34/4
IOT (No/Si)	0/38
FC <sub>0</sub> (lpm)	92,42 ± 31,39
TAS <sub>0</sub> (mm Hg)	105,16 ± 49,71
TAD <sub>0</sub> (mm Hg)	64,16 ± 32,17



SpO <sub>2</sub> (%)	80,77 ± 28,37
Leucocitos (g/L)	15,97 ± 7,41
Hb (g/dL)	10,38 ± 2,67
Plaquetas (μmol/L)	226400 ± 107046
Creatinina (μmol/L)	4,63 ± 3,16
BT (μmol/L)	4,60 ± 4,53
Glucosa (mg/dL)	130,20 ± 58,98
Lactato (μmol/L)	4,48 ± 4,50
Dopamina (No/Si)	34/4
Dobutamina (No/Si)	37/1
Norepinefrina (No/Si)	9/29
Vasopresina (No/Si)	27/11
Adrenalina (No/Si)	9/29
Sangrado (mL)	2241,61 ± 3506,20
Transfundido (mL)	656,45 ± 952,96

**M:** Masculino; **F:** Femenino; **IMC:** Índice de masa corporal; **ASA-PS:** Sistema de puntuación de la *American Society of Anesthesiologists*; **EPOC:** Enfermedad pulmonar obstructiva crónica; **HAS:** Hipertensión arterial sistémica; **ERC:** Enfermedad renal crónica; **IAM:** Infarto agudo de miocardio; **IOT:** Intubación orotraqueal; **A:** Ambulatorio; **H:** Hospitalizado; **UCI:** Unidad de cuidados intensivos; **FC:** Frecuencia cardíaca; **TAS:** Presión arterial sistólica; **TAD:** Presión arterial diastólica; **SpO<sub>2</sub>:** Pulsioximetría; <sub>o</sub>: Al ingreso a quirófano; **Hb:** Hemoglobina; **BT:** Bilirrubina total.

## Referencias

1. Reyes-Esparza LH, Almonte-de León H. Muerte inesperada en quirófano. *Anest Méx* 2025; 28(3): 53-56. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S244887712016000300053&lng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S244887712016000300053&lng=es)
2. White SM. Muerte en la mesa de operaciones. *Anaesthesia*. 2003;58:515-518. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2044.2003.03241.x>
3. Goswami S, Brady J, Jordan D, Li G. Intraoperative cardiac arrests in adults undergoing noncardiac surgery: incidence, risk factors, and survival outcome. *Anesthesiology*. 2012; 117: 1018-26. <https://doi.org/10.1097/ALN.0b013e31827005e9>
4. Abdulmelik A, Tila M, Tekilu T, Debalkie A, Habtu E, Sintayehu A, et al. Magnitude and associated factors of intraoperative cardiac complications among geriatric patients who undergo non-cardiac surgery at public hospitals in the southern region of Ethiopia: a multi-center cross-sectional study in 2022/2023. *Front Med*. 2024; 11. <https://doi.org/10.3389/fmed.2024.1325358>
5. Kaiser H, Saied NN, Kokoefer AS, Saffour L, Zoller JK, Helwani MA. Incidence and prediction of intraoperative and postoperative cardiac arrest requiring cardiopulmonary resuscitation and 30-day mortality in non-cardiac surgical patients. *PLoS One*. 2020; 15: e0225939. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0225939>
6. Szgary L, Puelacher C, Lurati Buse GL, et al. Incidence of major adverse cardiac events following non-cardiac surgery. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care*. 2020. <https://doi.org/10.1093/ehjacc/zuaa008>
7. Castillo-Llamas L, Alfonso-Moya O, Sánchez-Villanueva F, et al. Mortalidad operatoria en cirugía mayor: Análisis retrospectivo en un Servicio de Cirugía. *Rev Med Electron* 2021; 43(2): <https://www.medigraphic.com/pdfs/revmedele/me-2021/me212d.pdf>
8. Reyes-Esparza LH, Almonte-de León H. Muerte inesperada en quirófano. *Anest Méx* 2024; 28(3): 53-6. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2448-87712016000300053&lng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-87712016000300053&lng=es)
9. Dillon JB. A consideration of some factors causing death in the operating room. *Calif Med*. 1949; 71(5): 353-5.
10. Lienhart A, Auroy Y, Péquignot F, et al. Survey of anesthesia-related mortality in France. *Anesthesiology*. 2006; 105(6): 1087-97. <https://doi.org/10.1097/00000542-200612000-00008>
11. Rosas-Marroquín VH, Menacho-Terry J, Troncos-Merino T, et al. Factores de riesgo asociados a mortalidad por paro cardíaco intraoperatorio en el hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen, 2011-2015. *An Fac Med*; 80(1): 6-11. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1025-55832019000100002](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832019000100002)
12. Mathew A, Devereaux PJ, O'Hare A, Tonelli M, Thiessen-Philbrook H, Nevis I, et al. Chronic kidney disease and postoperative mortality: a systematic review and meta-analysis. *Kidney Int*. 2008; 73(9): 1069-81. <https://doi.org/10.1038/ki.2008.29>
13. Kim M, Li G. Two-way Interaction Effects of Perioperative Complications on 30-Day Mortality in General Surgery. *World J Surg*. 2017; 42: 2-11. <https://doi.org/10.1007/s00268-017-4156-7>
14. Smilowitz N, Oberweis B, Nukala S, Rosenberg A, Zhao S, Xu J, et al. Association Between Anemia, Bleeding, and Transfusion with Long-term Mortality Following Noncardiac Surgery. *Am J Med*. 2016; 129(3): 315-23.e2. <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2016.01.011>



- org/10.1016/j.amjmed.2015.10.012
15. Frisch A, Chandra P, Smiley D, Peng L, Rizzo M, Gatcliffe C, et al. Prevalence and Clinical Outcome of Hyperglycemia in the Perioperative Period in Noncardiac Surgery. *Diabetes Care*. 2010; 33: 1783-8. <https://doi.org/10.2337/dc10-0304>
  16. Villarreal-González V. Prevalencia de mortalidad intraoperatoria en el Hospital Regional 1° de Octubre, ISSSTE [Tesis de especialidad]. Ciudad de México: UNAM; 2022. Disponible en: <https://ru.dgb.unam.mx/bitstream/20.500.14330/TES01000836794/3/0836794.pdf>
  17. Mclsaac D, Abdulla K, Yang H, Sundaresan S, Doering P, Vaswani S, et al. Association of delay of urgent or emergency surgery with mortality and use of health care resources: a propensity score-matched observational cohort study. *CMAJ*. 2017; 189: E905-12. <https://doi.org/10.1503/cmaj.160576>
  18. Finlayson EV, Birkmeyer JD. Operative mortality with elective surgery in older adults. *Eff Clin Pract*. 2001 Jul-Aug;4(4):172-7. Erratum in: *Eff Clin Pract*. 2001; 4(5): 235.
  19. Pignaton W, Braz JRC, Kusano PS, et al. Perioperative and anesthesia-related mortality: An 8-year observational survey from a tertiary teaching hospital. *Medicine (Baltimore)*. 2016; 95(2): e2208. <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000002208>
  20. Hohn A, Machatschek JN, Franklin J, et al. Incidence and risk factors of anaesthesia-related perioperative cardiac arrest: A 6-year observational study from a tertiary care university hospital. *Eur J Anaesthesiol*. 2018; 35(4): 266-72. <https://doi.org/10.1097/EJA.0000000000000685>
  21. Irita K, Kawashima Y, Tsuzaki K, et al. Perioperative mortality and morbidity in the year 2000 in 502 Japanese certified anesthesia-training hospitals: with a special reference to ASA-physical status. *Masui*. 2002; 51(1): 71-85.
  22. Morita K, Kawashima Y, Irita K, et al. Perioperative mortality and morbidity in the year 2000 in 520 certified training hospitals of Japanese Society of Anesthesiologists: with a special reference to age. *Masui*. 2002; 51(11): 1285-96.



## Incidencia de Eventos Adversos Durante la Sedación/Anestesia Para Procedimientos Fuera de Quirófano.

### Incidence of Adverse Events During Sedation/Anesthesia for out of Operating Room Procedures.

<sup>1</sup>Daniel Roberto Castillo-García. Anestesiólogo Pediatra, Médico adscrito al departamento de Anestesiología del Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” del Centro Médico Nacional “Siglo XXI” del Instituto Mexicano del Seguro Social. Ciudad de México. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-5094-841X>

<sup>2</sup>Janaí Santiago-López. Neurocardioanestesiólogo, Médico adscrito al departamento de Anestesiología del Hospital de Cardiología del Centro Médico Nacional “Siglo XXI” del Instituto Mexicano del Seguro Social. Ciudad de México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9278-1590>

<sup>3</sup>Víctor León-Ramírez. Anestesiólogo Cardiovascular Pediátrico, Coordinador clínico de turno del Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” del Centro Médico Nacional “Siglo XXI” del Instituto Mexicano del Seguro Social. Ciudad de México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3213-5650>

<sup>4</sup>Alejandra Niño-Herrera. Residente de Anestesiología del Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” del Centro Médico Nacional “Siglo XXI” del Instituto Mexicano del Seguro Social. Ciudad de México.

#### Anestesia en México 2025; 37(2):

Fecha de recepción diciembre 2025, fecha de revisión febrero 2025, fecha de publicación marzo 2025.

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflictos de interés.

[danncastig@gmail.com](mailto:danncastig@gmail.com)

#### Resumen

**Introducción:** En los últimos años, la sedación/anestesia administrada fuera del quirófano han incrementado significativamente debido a su aplicación en una amplia gama de procedimientos diagnósticos y terapéuticos. Sin embargo, esta práctica no está exenta de riesgos, especialmente en entornos clínicos donde los recursos pueden ser limitados. La comprensión detallada de la incidencia y naturaleza de los eventos adversos asociados resulta fundamental para optimizar la seguridad del paciente y mejorar los protocolos de manejo perioperatorio. **Objetivo:** Determinar la incidencia de eventos adversos durante la sedación/

anestesia para procedimientos fuera de quirófano. **Material y métodos:** Este estudio transversal descriptivo incluyó a 302 pacientes sometidos a sedación/anestesia fuera del quirófano en una unidad hospitalaria entre el 1 de enero y el 31 de diciembre de 2023. Se recopilaron datos demográficos, clínicos y quirúrgicos, así como eventos adversos transprocedimientos. Los análisis estadísticos descriptivos incluyeron medidas de tendencia central y dispersión, frecuencias y proporciones, procesados con el software JASP versión 0.18.3. **Resultados:** La incidencia global de eventos adversos fue del 2,97 %. Las complicaciones más frecuentes incluyeron desaturación de oxígeno (<90 % por más de



30 segundos) en el 14,24 %, agitación/delirio en el 11,92 %, obstrucción de la vía aérea en el 10,60 % y secreciones abundantes en el 10,26 %. Dos pacientes requirieron reanimación cardiopulmonar, resultando en desenlace fatal. Conclusión: Los resultados enfatizan la importancia de una monitorización exhaustiva y una intervención rápida para prevenir complicaciones durante la sedación/anestesia fuera del quirófano. La capacitación y supervisión del personal médico son fundamentales para garantizar la seguridad del paciente y minimizar riesgos.

**Palabras clave:** Incidencia; Eventos adversos; Sedación; Anestesia.

### Abstract

**Introduction:** In recent years, the use of sedation/anesthesia outside the operating room has significantly increased due to its application in a wide range of diagnostic and therapeutic procedures. However, this practice is not without risks, particularly in clinical settings where resources may be limited. A detailed understanding of the incidence and nature of associated adverse events is essential to optimize patient safety and improve perioperative management protocols. **Objective:** To determine the incidence of adverse events during sedation/anesthesia for out-of-operating room procedures. **Materials and Methods:** This descriptive cross-sectional study included 302 patients who underwent sedation/anesthesia outside the operating room in a hospital unit between January 1 and December 31, 2023. Demographic, clinical, and surgical data, as well as transprocedural adverse events, were collected. Descriptive statistical analyses included measures of central tendency and dispersion, frequencies, and proportions, processed using JASP software version 0.18.3. **Results:** The overall incidence of adverse events was 2.97 %. The most frequent complications included oxygen desaturation (<90 % for more than 30 seconds) in 14.24 %, agitation/delirium in 11.92 %, airway obstruction in 10.60 %, and excessive secretions in 10.26%. Two patients required cardiopulmonary resuscitation, which resulted in fatal outcomes. **Conclusion:** The results highlight the importance of thorough monitoring and prompt intervention to prevent complications during sedation/anesthesia outside the operating room. Training and supervision of medical personnel are crucial to ensuring patient safety and minimizing risks.

**Keywords:** Incidence; Adverse events; Sedation; Anesthesia.

### Introducción:

La atención anestésica fuera del entorno quirúrgico tradicional ha experimentado un crecimiento significativo en las últimas décadas. Se estima que 36 % de los procedimientos que requieren la participación de un anestesiólogo se realizan fuera del quirófano (1,2). Este fenómeno responde a diversas tendencias, como el avance en técnicas de diagnóstico y tecnología médica, debido a la creciente complejidad y comorbilidades de los pacientes, el reconocimiento de la importancia del manejo adecuado del dolor y la ansiedad en los pacientes, y las ventajas financieras asociadas con brindar atención en ubicaciones alternativas (3,4). Los procedimientos realizados en estos entornos incluyen endoscopias, colonoscopias, estudios de imagen diagnóstica y terapéutica (resonancia magnética y tomografía computarizada guiada por intervención), así como procedimientos cardiovasculares (cateterismo cardíaco y angioplastias), terapias electroconvulsivas, manipulaciones ortopédicas y procedimientos de emergencia y cuidados intensivos (5,6).

A pesar de su creciente popularidad, la anestesia fuera del quirófano presenta desafíos únicos que no se observan en el entorno quirúrgico convencional (6-8). La falta de estandarización en los protocolos y recursos varía considerablemente entre instituciones e incluso entre proveedores dentro de una misma institución. Además, los anestesiólogos suelen atender a pacientes con comorbilidades significativas, como edad avanzada, obesidad, apnea obstructiva del sueño y enfermedades cardiovasculares o pulmonares graves (5). Estas condiciones aumentan la complejidad de los procedimientos y, potencialmente, los riesgos asociados (9,10).

Aunque se han establecido pautas para mejorar la calidad y seguridad en estos entornos, las complicaciones continúan siendo una preocupación. Entre las más comunes se encuentran la desaturación de oxígeno, la agitación o el delirio, la obstrucción de la vía aérea y la presencia de secreciones abundantes, todas las cuales pueden comprometer la seguridad del paciente (11,12). En este contexto, algunos especialistas no anestesiólogos también administran sedación con objetivos similares, como analgesia e inmovilidad, lo que plantea controversias sobre los proveedores más adecuados para garantizar resultados óptimos.<sup>13-15</sup> Las discrepancias en las técnicas, la selección de medicamentos y las dosis administradas a menudo resultan en una mayor incidencia de complicaciones, incluso en pacientes clasificados como



ASA I en instalaciones acreditadas (11,16).

Los riesgos de la anestesia fuera del quirófano están insuficientemente estudiados y documentados. La literatura actual enfatiza la necesidad de mejorar el seguimiento, identificar las complicaciones y establecer medidas para reducirlas (9,10,17). Estas medidas incluyen la implementación de sistemas de monitoreo rigurosos, como oximetría de pulso, capnografía, electrocardiografía y monitoreo de presión arterial no invasiva, además de garantizar que los entornos cumplan con los estándares de calidad necesarios.<sup>9,10,12</sup> La capacitación y experiencia del personal también son fundamentales, junto con la aplicación de pautas prácticas basadas en evidencia (9,17).

Es importante considerar que el fracaso en la sedación no solo compromete la seguridad del paciente, sino que también incrementa los costos asociados con los procedimientos. Por lo tanto, la optimización de los protocolos de sedación no solo es una prioridad clínica, sino también económica (18,19). Además, el desarrollo de nuevos procedimientos no invasivos y la creciente complejidad clínica de los pacientes plantean retos adicionales para los servicios de anestesia.

En este contexto, garantizar la seguridad y efectividad de la anestesia fuera del quirófano requiere un enfoque integral que contemple la evaluación preoperatoria exhaustiva, el cumplimiento de estándares de calidad en los entornos, y la capacitación adecuada del personal. La expansión de los servicios de anestesia a ubicaciones alternativas debe estar respaldada por datos sólidos que permitan comprender mejor las complicaciones y diseñar estrategias para su mitigación. La continuidad en la investigación será clave para responder a las demandas de este entorno en constante evolución.

### Material y métodos:

El estudio se diseñó como un estudio transversal descriptivo, orientado a determinar la incidencia de eventos adversos durante la sedación/anestesia en procedimientos realizados fuera del quirófano. Con la autorización del Comité Local de Investigación en Salud, se llevó a cabo una recopilación sistemática de datos retrospectivos, permitiendo evaluar las complicaciones en un contexto clínico previamente poco documentado. Dado el carácter retrospectivo del estudio, se gestionó una excepción al requisito de consentimiento informado. La población estudiada incluyó a pacientes mayores de 18 años sometidos a procedimientos fuera del ámbito

quirúrgico entre el 1 de enero y el 31 de diciembre de 2023. Se excluyeron aquellos pacientes cuyos expedientes no estaban disponibles al momento de la recolección de datos, así como aquellos con hojas de registro de anestesia o historias clínicas incompletas, lo que impedía la recopilación adecuada de información. La selección de los casos se realizó mediante una revisión exhaustiva de la base de datos electrónica del departamento de anestesiología, generándose un listado inicial de pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión.

El entorno del estudio estuvo constituido por diversas áreas hospitalarias fuera del quirófano, incluyendo unidades de imagenología, endoscopia, radiología intervencionista, y otras zonas donde se llevaron a cabo procedimientos diagnósticos y terapéuticos. Estas áreas presentaban configuraciones variables en cuanto a los recursos disponibles, lo que destacó la necesidad de estandarizar las prácticas anestésicas y de monitoreo. La información de cada procedimiento fue recopilada mediante la revisión de registros específicos, como el "*Registro de anestesia y recuperación*", en el departamento de archivo clínico.

Las intervenciones realizadas incluyeron la revisión de expedientes clínicos para extraer información demográfica, clínica y relacionada con el procedimiento anestésico. Este proceso fue llevado a cabo por un médico residente en anestesiología, utilizando un instrumento diseñado específicamente para este estudio. La base de datos electrónica permitió centralizar y estandarizar la información obtenida, garantizando su integridad y exactitud. Además, se aplicaron criterios rigurosos para la inclusión y eliminación de casos, asegurando la validez de los resultados.

Las variables estudiadas incluyeron datos demográficos como edad, sexo, peso, talla e índice de masa corporal, además de la clasificación de riesgo anestésico-quirúrgico según la escala ASA. Se registró información sobre medicación preoperatoria, comorbilidades, diagnóstico preoperatorio, tipo de procedimiento, medicamentos administrados durante la intervención y el tipo de monitoreo empleado. Asimismo, se documentaron datos sobre el proveedor de la sedación, manejo de la vía aérea, tiempo anestésico-quirúrgico y complicaciones transoperatorias, incluyendo desaturación, hipotermia, inestabilidad hemodinámica y mortalidad, entre otras.

El análisis estadístico se realizó utilizando el software JASP versión 0.18.3. Las variables categóricas se representaron mediante proporciones y frecuencias absolutas, mientras que las variables continuas se analizaron utilizando el test



de Shapiro-Wilk para determinar su distribución. Aquellas con distribución normal se describieron mediante la media y desviación estándar; en caso contrario, se utilizó la mediana y el rango intercuartílico. Este enfoque permitió una descripción detallada y precisa de los datos recolectados, proporcionando un análisis robusto de la incidencia de eventos adversos en este contexto clínico.

### Resultados:

En este estudio transversal descriptivo, se evaluó la incidencia de eventos adversos asociados con la administración de sedación/anestesia en entornos fuera del quirófano durante el período comprendido entre el 1 de enero y el 31 de diciembre de 2023. La muestra analizada incluyó a 302 pacientes adultos, cuyas características clínico-demográficas se presentan en la (Tabla 1).

La mayoría de los procedimientos fueron realizados en el servicio de gastroenterología, representando el mayor volumen de intervenciones según lo ilustrado en el (Gráfico 1). Los procedimientos tuvieron lugar en diversos entornos, cuya distribución específica se detalla en la (Tabla 2).

La incidencia global de eventos adversos fue del 15,97 %. Los eventos de menor gravedad fueron los más prevalentes. En particular, el 14,24 % de los pacientes experimentaron desaturación de oxígeno por debajo del 90 % durante más de 30 segundos, requiriendo asistencia ventilatoria mediante mascarilla facial. La agitación o delirio post-sedación se observó en el 11,92 % de los casos, mientras que la obstrucción de la vía aérea y las secreciones excesivas se presentaron en el 10,60 % y el 10,26 % de los pacientes, respectivamente.

Por otro lado, los eventos adversos graves fueron infrecuentes, pero clínicamente relevantes. Dos pacientes requirieron reanimación cardiopulmonar debido a complicaciones graves intraoperatorias; lamentablemente, ambos fallecieron a pesar de las maniobras de soporte avanzadas. La frecuencia y la distribución detallada de los eventos adversos se presentan en la (Tabla 3), proporcionando una visión integral de las complicaciones documentadas.

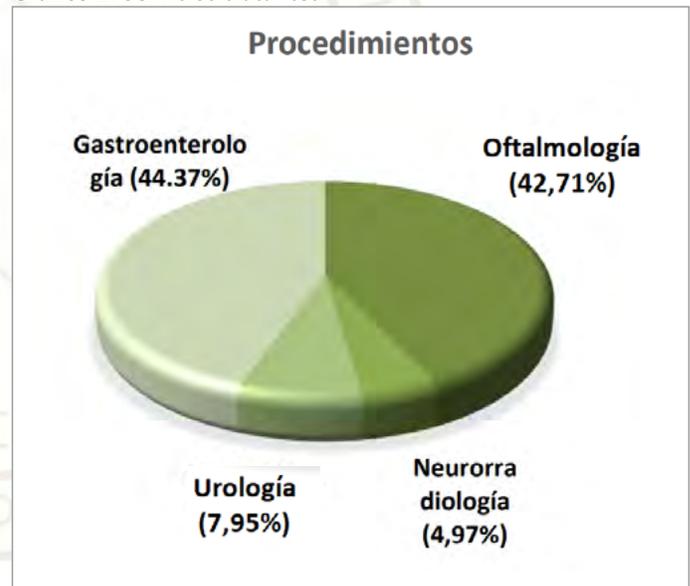
Estos hallazgos subrayan la necesidad de un monitoreo exhaustivo y de medidas preventivas específicas para mitigar el riesgo de eventos adversos en contextos fuera del quirófano, especialmente en procedimientos realizados en áreas con recursos limitados o con un soporte limitado para la gestión de complicaciones.

**Tabla 1:** Características clínico demográficas

Características	N=302
Edad (años)	58,73 ± 16,67
Sexo (H/M)	127/175
Peso (kg)	71,54 ± 13,70
Talla (cm)	159,71 ± 8,38
IMC [kg•(m <sup>2</sup> ) <sup>-1</sup> ]	28,06 ± 5,02
ASA-PS (1/2/3/4/5/6)	0/66/234/2/0/0

H: Hombre; M: Mujer; IMC: Índice de masa corporal; ASA-PS: Estado físico según la American Society of Anesthesiologists.

**Gráfico 1.** Servicios tratantes.



**Tabla 2.** Características de la sedación/anestesia en el entorno fuera de quirófano.

Característica	n=302
TAx (min)	99,69 ± 23,74
TQx (min)	87,73 ± 22,49
Sedación/anestesia (C/I)	266/36
Manejo planificado de la vía aérea (No/Si)	270/32



Proveedor (R/A)	302/0
Tipo de monitoreo (1/2)	132/0
<b>TAx:</b> Tiempo anestésico; <b>TQx:</b> Tiempo quirúrgico; <b>C:</b> Conciente; <b>I:</b> Inconciente; <b>R:</b> Residente; <b>A:</b> Adscrito.	

## Discusión:

El presente estudio representa una contribución significativa al conocimiento sobre los eventos adversos durante la sedación/anestesia para procedimientos realizados fuera del quirófano, un área en constante expansión debido a la creciente complejidad de los cuidados médicos y la necesidad de realizar procedimientos diagnósticos y terapéuticos en entornos no tradicionales. Al centrarse en una población de 302 pacientes predominantemente femeninos en la sexta década de vida, con un perfil de riesgo elevado (ASA 3) y caracterizada por la presencia de sobrepeso, este trabajo ofrece un análisis robusto de los factores asociados con la incidencia de eventos adversos. Los procedimientos, en su mayoría de gastroenterología y de duración no superior a dos horas, fueron realizados por médicos residentes bajo la supervisión de un médico de base especialistas experimentados, lo que introduce variables relevantes en el contexto de la formación y la experiencia del personal médico.

La tasa global de eventos adversos observada, del 2,97 %, refleja un escenario de riesgo relativamente bajo, pero con implicaciones clínicas significativas. La desaturación de oxígeno por debajo del 90 % durante más de 30 segundos, reportada en el 14,24 % de los casos, destaca como el evento más prevalente, siendo consistente con la literatura previa que identifica las complicaciones relacionadas con la depresión respiratoria inducida por fármacos anestésicos que conduce a hipoxemia o hipoventilación respiratorias como uno de los mayores desafíos durante la sedación en estos contextos, destacando la importancia de un monitoreo continuo y de la suplementación de oxígeno, para detectar eventos adversos respiratorios o de las vías respiratorias inminentes.<sup>10</sup> Sin embargo, su prevalencia sigue siendo incierta, ya que los estudios sugieren que su varía ampliamente, reportándose cifras que van desde 2,5 a 54 %. (20-22). Asumimos que estas variaciones pueden estar determinadas por las variaciones en la definición operacional de desaturación, del tipo de procedimiento y las condiciones específicas

del paciente. Es relevante señalar que estos episodios fueron manejados adecuadamente mediante ventilación asistida con mascarilla facial, subrayando la importancia de una respuesta inmediata para prevenir la hipoxemia prolongada y sus consecuencias.

Por otra parte, la incidencia de agitación o delirio en el 11,92 % de los pacientes pone de manifiesto la necesidad de profundizar en las estrategias de prevención y manejo de estos eventos. Factores como la ansiedad preexistente, las dosis de sedantes y las comorbilidades psiquiátricas deben considerarse al diseñar protocolos específicos para minimizar su ocurrencia. La literatura ha documentado ampliamente este fenómeno, destacando su prevalencia en pacientes geriátricos y su asociación con un incremento en los recursos utilizados durante el procedimiento. (23). Además, este hallazgo resalta la importancia de capacitar al personal en el manejo efectivo de estas complicaciones, dado que la falta de experiencia podría exacerbar la situación clínica.

Las complicaciones relacionadas con la vía aérea, incluyendo la obstrucción (10,60 %) y la presencia de secreciones abundantes (10,26 %), también fueron prominentes en este análisis. La manipulación del tracto gastrointestinal durante procedimientos como las endoscopías podría explicar estas frecuencias, especialmente considerando que la estimulación mecánica aumenta la producción de secreciones. Este aspecto subraya la necesidad de implementar medidas preventivas, como la administración profiláctica de agentes anticolinérgicos en pacientes seleccionados, y de optimizar las técnicas de aspiración durante la intervención. Estos hallazgos coinciden con estudios previos que destacan la importancia de identificar factores de riesgo anatómicos y fisiológicos en pacientes sometidos a sedación profunda fuera del quirófano. (24). Aunque los eventos graves fueron poco frecuentes, su impacto no puede ser subestimado. La necesidad de reanimación cardiopulmonar en dos pacientes, que resultó en fallecimientos, pone de relieve la gravedad potencial de estos procedimientos y la importancia de contar con recursos adecuados en todo momento. La baja incidencia de eventos graves en este estudio es consistente con investigaciones previas que reportan una mortalidad reducida en entornos bien equipados y con personal capacitado. Sin embargo, estos episodios también evidencian la necesidad de reforzar los protocolos



de evaluación preoperatoria y de garantizar que los pacientes seleccionados para procedimientos fuera del quirófano sean candidatos apropiados (12,25,26).

Un aspecto crítico que se destaca en este estudio es la influencia de la formación y supervisión en la incidencia de eventos adversos. Trabajos han demostrado que una formación específica y supervisión adecuada reducen significativamente las complicaciones (9,27). Este hallazgo es particularmente relevante en el contexto de la participación de médicos residentes en la administración de sedación y anestesia. La implementación de programas de capacitación más estructurados podría traducirse en una mayor seguridad para los pacientes y en una reducción de la carga clínica asociada con eventos adversos.

Además, es pertinente considerar el papel de la satisfacción del paciente y del personal médico en el éxito de estos procedimientos. Estudios como los de Campbell y colaboradores enfatizan que la sedación administrada por anestesiólogos experimentados no solo mejora la seguridad clínica, sino también aumenta los niveles de satisfacción del paciente y del equipo médico. (28). Este aspecto podría ser un área de enfoque para futuras investigaciones, explorando cómo las percepciones de seguridad e interacción del paciente influyen en los resultados generales.

Finalmente, la comparación con estudios de gran escala, como el de Mason y colaboradores, valida los hallazgos de este trabajo al observar una concordancia en la incidencia de eventos adversos (29). Esto subraya la universalidad de los riesgos asociados con la sedación fuera del quirófano y refuerza la importancia de adherirse a protocolos estandarizados para minimizar dichos riesgos. La integración de tecnologías avanzadas de monitorización, así como el desarrollo de modelos predictivos basados en inteligencia artificial, podría constituir una línea de investigación prometedora para optimizar la seguridad en este ámbito.

### Conclusión:

Este estudio transversal descriptivo proporciona información integral sobre la incidencia y naturaleza de los eventos adversos asociados con la sedación y anestesia administradas durante procedimientos realizados fuera del entorno quirúrgico. Los resultados destacan una prevalencia significativa de complicaciones, particularmente aquellas de índole respiratoria, lo que

subraya la importancia crítica de una monitorización continua y de la capacidad para intervenir de manera inmediata ante cualquier deterioro clínico.

La supervisión adecuada y la formación continua de los médicos residentes emergen como pilares fundamentales para mitigar estos riesgos, garantizar la seguridad del paciente y mejorar los resultados clínicos. Los hallazgos obtenidos están alineados con las evidencias previamente reportadas en la literatura científica, lo que respalda la validez y generalización de las conclusiones presentadas. Esto pone de manifiesto la necesidad de implementar estrategias específicas, tales como protocolos estandarizados, entrenamientos en simulación y la presencia constante de anestesiólogos con experiencia durante los procedimientos en estos entornos.

Además, este análisis resalta áreas prioritarias para el desarrollo de intervenciones destinadas a optimizar los estándares de atención, promoviendo un entorno más seguro y eficiente para los pacientes. Estas recomendaciones incluyen la revisión y actualización de guías clínicas y un enfoque en la mejora de la comunicación entre equipos interdisciplinarios. En conjunto, estos esfuerzos tienen el potencial de reducir de manera significativa la incidencia de eventos adversos, incrementando así la seguridad del paciente y la calidad percibida de la atención brindada.

**Tabla 3.** Eventos adversos durante la sedación/anestesia.

Evento	n=302
Desaturación (No/Si)	259/43
Asistencia ventilatoria (No/Si)	259/43
Agitación/Delirio	266/36
Obstrucción de la vía aérea (No/Si)	270/32
Secreciones abundantes (No/Si)	271/31
Tos (No/Si)	293/9
Inestabilidad hemodinámica (No/Si)	294/8
Nausea (No/Si)	295/7
IOT no planificada (No/Si)	298/4
Anestesia prolongada (No/Si)	300/2
Recuperación prolongada (No/Si)	300/2



Paro cardio-respiratorio (No/Si)	300/2
Muerte (No/Si)	300/2
Laringoespasma (No/Si)	301/1
Estridor (No/Si)	301/1
Sibilancias (No/Si)	301/1
Vómito (No/Si)	302/0
Alergia (No/Si)	302/0
Apnea >15s. (No/Si)	132/0
Aspiración (No/Si)	302/0
Hipotermia (No/Si)	302/0
Anestesia inadecuada (No/Si)	302/0
Complicaciones de la vía intravenosa (No/Si)	302/0
Reversión farmacológica (No/Si)	302/0
Hospitalización no planificada (No/Si)	302/0
<b>IOT:</b> Intubación traqueal.	

## Referencias

- Chung M. Non-Operating room anesthesia overview: Defining non-operating room anesthesia—What It is and how we got here. 2020.
- Duncan K. Anesthesia outside the operating room, 2nd Edition. *Can J Anaesth.* 2018; 66: 480-481. <https://doi.org/10.1007/s12630-018-01278-4>
- Fernandez-Robles C, Oprea AD. Nonoperating room anesthesia in different parts of the world. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2020. <https://doi.org/10.1097/ACO.0000000000000886>
- Robbertze R, Posner K, Domino K. Closed claims review of anesthesia for procedures outside the operating room. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2006; 19: 436-42. <https://doi.org/10.1097/01.aco.0000236146.46346.fe>
- Chang B, Urman R. Non-operating room anesthesia: The principles of patient assessment and preparation. *Anesthesiol Clin.* 2016; 34(1): 223-40. <https://doi.org/10.1016/j.anclin.2015.10.017>
- Alspach D, Falleroni M. Monitoring patients during procedures conducted outside the operating room. *Int Anesthesiol Clin.* 2004; 42: 95-111. <https://doi.org/10.1097/00004311-200404220-00008>
- Setiawan CT, Landrigan-Ossar MF. Practice horizons in pediatric nonoperating room anesthesia. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2020. <https://doi.org/10.1097/ACO.0000000000000861>
- Gross W, Urman R. Challenges of anesthesia outside of the operating room. *Oxford Med Online.* 2018. <https://doi.org/10.1093/MED/9780190495756.003.0001>
- Youn A, Ko Y, Kim Y. Anesthesia and sedation outside of the operating room. *Korean J Anesthesiol.* 2015; 68: 323-31. <https://doi.org/10.4097/kjae.2015.68.4.323>
- Hardman B, Karamchandani K. Management of anesthetic complications outside the operating room. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2023; 36: 435-40. <https://doi.org/10.1097/ACO.0000000000001271>
- Metzner J, Domino K. Risks of anesthesia or sedation outside the operating room: the role of the anesthesia care provider. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2010; 23: 523-31. <https://doi.org/10.1097/ACO.0b013e32833b7d7c>
- Melloni C. Morbidity and mortality related to anesthesia outside the operating room. *Minerva Anesthesiol.* 2005; 71(6): 325-34.
- Pino R. The nature of anesthesia and procedural sedation outside of the operating room. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2007; 20: 347-51. <https://doi.org/10.1097/ACO.0b013e32827035c7>
- Metzner J, Domino K. Risks of anesthesia or sedation outside the operating room: the role of the anesthesia care provider. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2010; 23: 523-31. <https://doi.org/10.1097/ACO.0b013e32833b7d7c>
- Ramaiah R, Bhananker S. Pediatric procedural sedation and analgesia outside the operating room: anticipating, avoiding and managing complications. *Expert Rev Neurother.* 2011; 11: 755-63. <https://doi.org/10.1586/ern.11.52>
- Eichhorn V, Henzler D, Murphy M. Standardizing care and monitoring for anesthesia or procedural sedation delivered outside the operating room. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2010; 23: 494-9. <https://doi.org/10.1097/ACO.0b013e32833b9c9f>
- Garnier M, Bonnet F. Management of anesthetic emergencies and complications outside the operating room. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2014; 27: 437-41. <https://doi.org/10.1097/ACO.0000000000000088>
- Saunders R, Davis JA, Kranke P, Weissbrod R, Whitaker D, Lightdale J. Clinical and economic burden of procedural sedation-related adverse events and their outcomes: analysis from five countries. *Ther Clin Risk Manag.* 2018; 14: 393-401. <https://doi.org/10.2147/TCRM.S154720>
- Vargo JJ, Niklewski P, Williams JL, Martin JF, Faigel D. Patient safety during sedation by anesthesia professionals during routine upper endoscopy and colonoscopy: an analysis of 1.38 million procedures. *Gastrointest Endosc.* 2017; 85(1):



- 101-8. <https://doi.org/10.1016/j.gie.2016.02.007>
20. Wang CY, Ling LC, Cardoso M, Wong A, Wong N. Hypoxia during upper gastrointestinal endoscopy with and without sedation and the effect of pre-oxygenation on oxygen saturation. *Anaesthesia*. 2000; 55. Available from: <https://doi.org/10.1046/j.1365-2044.2000.01520.x>.
21. Zhang W, Yuan X, Shen Y, Wang J, Xie K, Chen X. Optimal flow of high-flow nasal cannula oxygenation to prevent desaturation during sedation for bronchoscopy: a randomized controlled study. *Ther Adv Respir Dis*. 2024; 18. Available from: <https://doi.org/10.1177/17534666241246637>.
22. O'Connor KW, Jones S. Oxygen desaturation is common and clinically underappreciated during elective endoscopic procedures. *Gastrointest Endosc*. 1990; 36(3 Suppl): S2–S4.
23. Choi Y, Kim M, Song C, Kim S, Hong J, Suk E, et al. Sedation and general anesthesia outside of the operating room. *Anesth Pain Med*. 2012; 7: 230–5.
24. Alqassab E, Alzanitan A, Alghamdi S, Alomari F, Mermulla S, Almusaylim H, et al. Adverse events rate in adults having procedural sedation in the emergency department: A systematic review and meta-analysis. *Ann Med Health Sci Res*. 2020;10.
25. Herman AD, Jaruzel CB, Lawton S, Tobin C, Reves J, Catchpole K, et al. Morbidity, mortality, and systems safety in non-operating room anaesthesia: a narrative review. *Br J Anaesth*. 2021. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.bja.2021.07.007>.
26. Missant C, Van de Velde M. Morbidity and mortality related to anaesthesia outside the operating room. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2004; 17: 323–7. Available from: <https://doi.org/10.1097/01.aco.0000137091.75602.34>.
27. Melloni C. Anesthesia and sedation outside the operating room: how to prevent risk and maintain good quality. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2007; 20: 513–9. Available from: <https://doi.org/10.1097/ACO.0b013e3282f06ba6>.
28. Campbell K, Torres L, Stayer S. Anesthesia and sedation outside the operating room. *Anesthesiol Clin*. 2014;32(1):25–43. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.anclin.2013.10.010>.
29. Mason K, Roback M, Chrisp D, Sturzenbaum N, Freeman L, Gozal D, et al. Results from the adverse event sedation reporting tool: A global anthology of 7952 records derived from >160,000 procedural sedation encounters. *J Clin Med*. 2019; 8. Available from: <https://doi.org/10.3390/jcm8122087>.



## Efectividad de la Presión Cricoidea Para Ocluir la Luz Esofágica en Pacientes Bajo Anestesia General Balanceada

### Effectiveness of Cricoid Pressure to Occlude the Esophageal Lumen in Patients Under Balanced General Anesthesia.

Daniela Arellano-Flores<sup>1</sup>, Israel Tapia-García<sup>2</sup>, María Susana Juárez-Tobías<sup>3</sup>, Anahí Cadena-Reyes<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Médico Residente de Anestesiología del Hospital Central “Dr. Ignacio Morones Prieto” <sup>2</sup>Jefe de División de Anestesiología del Hospital Central “Dr. Ignacio Morones Prieto” <sup>3</sup>Maestra en ciencias en investigación clínica del Hospital Central “Dr. Ignacio Morones Prieto” <sup>4</sup>Ingeniera biomédica del Hospital Central “Dr. Ignacio Morones Prieto” San Luis Potosí, S.L.P. México.

#### Anestesia en México 2025; 37(2):

Fecha de recepción diciembre 2025, fecha de revisión febrero 2025, fecha de publicación marzo 2025.

danyarellano885@gmail.com

#### Resumen.

**Objetivos:** La presión cricoidea (PC) disminuye la incidencia de aspiración a través de la oclusión de la luz esofágica, sin embargo, muchos autores difieren en la utilidad de esta maniobra ya que no hay consenso de su efectividad. Muy pocos estudios han analizado con imagen en tiempo real los efectos mecánicos de la maniobra de PC al obstruir la luz esofágica. Por lo que un estudio donde se realizó determinar la efectividad de la PC, para ocluir la luz esofágica de manera mas objetiva. **Material y métodos:** Se realizó un estudio descriptivo, de tipo piloto, con un análisis estadístico descriptivo, donde el calculo del tamaño de muestra fue de 30 pacientes adultos programados a cirugía electiva bajo Anestesia General Balanceada, clasificados como ASA I o II, sin predictores de vía aérea difícil, con ayuno de ocho horas. Se les aplico PC con un guante con sensor que mide la fuerza aplicada en Newtons,

visualizando el esófago mediante videolaringoscopia. Se describió la efectividad de la maniobra de Sellick. **Resultados:** Se encontró que, respecto al sexo masculino, seis pacientes (37.5 %) presentaron oclusión esofágica y diez (62.5 %) no presentaron oclusión esofágica. Respecto al sexo femenino, once pacientes (78.5 %) presentaron oclusión esofágica y tres (21.4 %) no presentaron oclusión esofágica, siendo la fuerza mínima necesaria menor de la reportada en la literatura. **Conclusiones:** La aplicación de PC ocluye la luz esofágica en 56.6 % de los pacientes, por lo que no es una maniobra efectiva.

**Palabras clave:** Presión Cricoidea, Maniobra de Sellick, Intubación de secuencia rápida

#### Abstract

**Objectives:** Cricoid pressure reduces the incidence of aspiration by occluding the esophageal lumen. However,



many authors debate the usefulness of this maneuver, as there is no consensus on its effectiveness. Very few studies have analyzed the mechanical effects of cricoid pressure in real-time imaging to assess its ability to obstruct the esophageal lumen. Therefore, this study aimed to objectively determine the effectiveness of cricoid pressure in occluding the esophageal lumen. **Material and Methods:** A descriptive, pilot study with statistical analysis was conducted on 30 adult patients scheduled for elective surgery under Balanced General Anesthesia. Participants were classified as ASA I or II, without predictors of difficult airway, and had an eight hour fasting period. Cricoid pressure was applied using a sensor equipped glove that measured the applied force in Newtons, while the esophagus was visualized through videolaryngoscopy. The effectiveness of the Sellick maneuver was evaluated. **Results:** In male patients, six (37.5%) exhibited esophageal occlusion, while ten (62.5%) did not. In female patients, eleven (78.5%) showed esophageal occlusion, whereas three (21.4%) did not. The minimum required force was lower than that reported in the literature. **Conclusions:** Cricoid pressure occluded the esophageal lumen in 56.6% of patients, indicating that it is not an entirely effective maneuver for esophageal occlusion.

**Keywords:** Cricoid pressure, Sellick maneuver, Rapid sequence intubation

## Introducción

La neumonitis por aspiración es una complicación asociada con el manejo anestésico. Se ha demostrado que la PC disminuye la incidencia de aspiración a través de la oclusión de la luz esofágica. La PC se define como la presión digital contra el cartílago cricoides empujándolo hacia atrás, ocluyendo de esta forma el esófago contra el cuerpo de la quinta vértebra cervical. Esta es una maniobra aplicada principalmente al realizar una intubación de secuencia rápida para asegurar rápidamente la vía aérea (VA) en pacientes que están en riesgo de aspiración pulmonar al ser portadores de estómago lleno, donde su beneficio radica en prevenir la regurgitación y la aspiración del contenido gástrico, sin embargo, muchos autores difieren en la utilidad de esta maniobra ya que no hay consenso de su efectividad.

La Anestesia general balanceada, es la técnica anestésica más frecuentemente utilizada en la práctica clínica habitual, donde se brinda una combinación de anestésicos endovenosos e inhalatorios, logrando un adecuado plano anestésico, con la finalidad de que se pueda

realizar un acto quirúrgico, contando con riesgos como la regurgitación y aspiración del contenido gástrico.

La PC es una técnica que se ha convertido en parte de la intubación de secuencia rápida para prevenir la regurgitación y posterior aspiración del contenido gástrico, sin embargo, su uso ha sido objeto de escrutinio en los últimos años. Diversos estudios observacionales que analizaron series de casos refieren la existencia de aspiración gástrica a pesar del uso de PC. Para fines prácticos, no hay estudios que demuestren una evidencia clara de que la PC es beneficiosa.

## Antecedentes

La anestesia general consiste en la administración de fármacos que conducen a una reducción reversible del sistema nervioso central, aboliendo la percepción de los sentidos con el fin de posibilitar la realización de actos quirúrgicos (1). Por lo tanto, se atenúan los reflejos protectores de las vías respiratorias superiores y los mecanismos fisiológicos encargados de impedir la regurgitación y la aspiración pulmonar (2).

La aspiración pulmonar se define como la introducción de contenido gástrico en el tracto respiratorio inferior (5). La inducción de secuencia rápida es un procedimiento que tiene como objetivo reducir el tiempo entre la pérdida de los reflejos protectores de las vías respiratorias inducida por los fármacos y la protección de la VA con la correcta colocación del tubo endotraqueal para disminuir la incidencia de aspiración pulmonar (6).

Se debe realizar inducción de secuencia rápida a los pacientes programados para cirugía electiva que cuentan con factores de riesgo para aspiración pulmonar, a los pacientes para cirugía de urgencia, que no cuentan con ayuno o que tienen factores de riesgo, para aspiración pulmonar tanto propios del paciente, como hernia de hiato, reflujo gastroesofágico o propias del padecimiento actual como obstrucción intestinal, también se debe realizar en pacientes que el tiempo de ayuno no es confiable o es desconocido, en pacientes con alteración del estado de alerta o en pacientes obstétricas que requieran anestesia general.

En 1946 se informa por primera vez el riesgo de aspiración pulmonar de contenido gástrico durante la anestesia con mascarilla cuando *Mendelson* realizó un estudio en 44.000 pacientes embarazadas en el Hospital "New York Lying-In" de 1932 a 1945. Entre las pacientes estudiadas, existieron 66 casos de aspiración (0,15 %), donde sufrieron aspiración de material líquido y dos muertes (0,0045 %)



después de sufrir asfixia, por aspiración de alimentos sólidos de comidas completas, que se ingirieron seis y ocho horas antes del parto, respectivamente.

Tras esto, se describe el síndrome de *Mendelson* como una aspiración del contenido gástrico que causa una neumonitis química caracterizada por fiebre, cianosis, hipoxia, edema pulmonar y muerte potencial (8).

En 1961 fue descrita la maniobra de *Sellick*, también llamada PC por *Brian Arthur Sellick* quien, al probar en un cadáver, descubrió que si aplicaba presión hacia atrás al cartílago cricoides contra las vértebras cervicales podría ocluir el esófago superior y evitar la regurgitación (8). Posteriormente, *Sellick* intentó la misma maniobra durante la inducción de la anestesia en 26 pacientes con alto riesgo de aspiración, en donde ninguno de los pacientes experimentó regurgitación o vómito cuando se aplicó la presión. Tres pacientes tuvieron reflujo inmediato a la faringe al liberar la presión después de la intubación traqueal (9). En esta época la inducción anestésica, se hacía con la cabeza del paciente hacia abajo, ligeramente girada y la enfermera que acompañaba al paciente aplicaba la PC.

Posteriormente, esta maniobra fue añadida a la secuencia de intubación rápida descrita por *Safar*, en 1970, y se ha mantenido desde entonces dentro del manejo del paciente con estómago lleno (8).

Varios informes de regurgitación y aspiración a pesar de la aplicación de PC aparecieron en la literatura, y aunque es imposible determinar, si el fracaso de la técnica fue atribuible a su aplicación inadecuada, o a la técnica misma, la seguridad y eficacia de la PC, se cuestionaron y apareció la incógnita de si debe seguir utilizándose esta técnica.

La frecuencia con la que la técnica se aplica incorrectamente, el momento de su aplicación y la fuerza efectiva brindada se citaron como limitaciones técnicas para el éxito. Además, hay evidencia de complicaciones atribuidas al uso de la PC, como la obstrucción parcial o incompleta de las vías respiratorias, la dificultad para realizar una adecuada técnica de laringoscopia, deterioro en la visualización de la glotis y dificultad para realizar la propia intubación (10). Un estudio reciente donde comparaban si la presión para traqueal y cricoidea, empeoraban la exposición glótica visualizada por videolaringoscopia mencionan que incluso en dos pacientes, debieron liberar la PC ya que ésta no permitía el paso del tubo traqueal (11).

*Neelakanta*, en 2003, reportó un caso en donde le brindó PC a un paciente con estómago lleno y menciona que, al

liberar la presión, presentó abundante contenido líquido en su boca; esto se consideró una de las mejores evidencias de la efectividad de la PC. Sin embargo, hay que tener en cuenta muchos otros hallazgos que se han registrado desde la introducción de la PC en la práctica clínica, por ejemplo, un estudio prospectivo donde 9 de 12 pacientes que tenían alto riesgo de aspiración pulmonar presentaron infiltrados pulmonares, a pesar de haberles realizado la PC (12).

En un reporte de mortalidad materna que se realizó de 1972 a 1975, en el *Reino Unido*, existieron trece casos de aspiración pulmonar, donde cinco de ellos, habían recibido la maniobra de PC de manera incorrecta (12).

Por otra parte, *Williamson* reportó tres casos con resultados negativos tras aplicar PC. En un caso reporta que tras aplicar la PC el paciente presentó hipo previo a la inducción, presentando aspiración pulmonar y muerte, un segundo caso, de un paciente con abundante material líquido en orofaringe, a pesar de habersele realizado la PC de aparentemente manera correcta, y un tercer caso, de un paciente que, tras realizarle PC, tuvo obstrucción de la visibilidad de las cuerdas vocales (12).

En cuanto a la anatomía de la VA, se ha dado por hecho que el esófago, se encuentra detrás del cartílago cricoides, y por delante de la columna cervical, a lo largo de un plano axial; sin embargo, existen estudios de tomografía computarizada, donde se han observado hallazgos controversiales. (12). *Smith* realizó estudios utilizando la imagen por resonancia magnética y encontró que en la mitad de la población de su estudio el esófago no se encontraba detrás del cartílago cricoides, y, además, que, al realizar la PC, el esófago se desplazaba lateralmente en el 90 % (12).

También, la forma como se ha medido la PC, brindada en los estudios, ha sido incierta y controvertida. *Sellick* no propuso ningún método cuantitativo para determinar la fuerza aplicada durante la PC, él sólo describió la maniobra: “cuando inicia la anestesia, se ejerce una presión sobre el cartílago cricoideo”; “un paciente consciente puede tolerar una moderada presión sin malestar”; “tan pronto como se pierda la consciencia, se puede aplicar una presión firme”.

En 1983, *Wright* introdujo un tubo traqueal modificado dentro del esófago de 24 pacientes sometidos bajo anestesia general y midió la fuerza ejercida sobre el cartilago cricoides para evitar la regurgitación de solución salina, siendo a partir de sus resultados y de medidas previas de presión intragástrica en pacientes despiertos



como estimaron que la fuerza necesaria para conseguir una adecuada oclusión y prevenir la aspiración pulmonar en pacientes con estómago lleno correspondía a 44 N (13).

Por otra parte, *Clayton y Vanner* propusieron que si la persona que aplica la fuerza sobre el cartílago cricoides es pesada en una báscula al momento de la realización de la técnica presentará una disminución de un kilogramo de peso, que corresponde a una fuerza de 9.81 Newtons. Actualmente la presión recomendada va de entre 25 Newtons a 30 Newtons, lo que equivaldría con estos datos a aproximadamente 2.5 a 3 kilogramos (14).

Un estudio donde se cuantificó la presión por manometría de estado sólido de alta resolución, en la que se colocaba por vía intranasal hasta el esfínter esofágico inferior y posteriormente aplicaron PC. Reveló que aplicar una PC con 30 Newtons genera una alta presión en el esfínter esofágico superior superando por mucho la fuerza que se considera necesaria para prevenir la regurgitación (15).

Por otra parte, *Trethewy* reportó en su estudio que, aunque se alcanzó la cifra de 30 Newtons al inicio de brindar la PC, al continuar el proceso ésta fuerza se fue disminuyendo, sin embargo, no menciona el método utilizado para esta cuantificación (16).

Existen múltiples estudios que demuestran que tras un entrenamiento con simuladores para aprender la fuerza adecuada que se debe brindar en la maniobra de *Sellick*, al realizar la técnica se aumentaba la probabilidad de que se aplicara la PC de manera efectiva, sin embargo, sigue siendo una probabilidad (17). En un estudio realizado en maniqués se utilizó un laringoscopio equipado con un sensor colocado entre la hoja y el mango para medir la fuerza máxima utilizada al realizar la laringoscopia y se encontró un aumento significativo de fuerza al realizarla y un tiempo mayor de ejecución al realizarse junto con la PC (15), además, en otro estudio donde se realizó intubación traqueal mediante laringoscopia de fibra óptica se encontró que la PC comprimió las cuerdas vocales en 9 pacientes (27 %) impidiendo la colocación del tubo endotraqueal en 5 de ellos (15 %) y en 3 de ellos se tuvo que liberar la PC para intubar con éxito (18).

Un estudio reciente informa una mayor incidencia de desplazamiento laríngeo al momento de realizar la laringoscopia de visión directa junto la maniobra de *Sellick* sin cuantificar la presión brindada. (19)

Existen estudios que demuestran que si la maniobra es

brindada por un profesional no capacitado puede aplicar poca presión resultando en una baja protección ante la regurgitación y aspirado del contenido gástrico (20), esto refutado por otro estudio en donde utilizaron básculas de pesaje para brindar el rango ideal de PC, sin embargo con el resultado de que ninguno de los operadores pudieron mantener la presión dentro del rango solicitado, al realizar la intubación endotraqueal se abandonó el estudio (9).

En conjunto podemos decir que el efecto de la PC va a depender de cuestiones tanto del paciente como del operador, desde la anatomía de cada paciente hasta del método de aplicación de la fuerza. Además, actualmente la *American Heart Association* no recomienda el uso rutinario de la PC en pacientes a los que se les brindará reanimación y se desconoce si cuentan con estómago lleno debido a la falta de evidencia científica que respalde su eficacia (13).

Una revisión de *Cochrane* donde se abarcaron 201,518 estudios menciona que no se logró identificar ningún ensayo controlado aleatorizado que concluyera la eficacia de la PC y dos revisiones sistemáticas de cirugías electivas donde se brindó PC mostraron resultados contradictorios (15), por lo tanto, al realizar esta revisión de la literatura se busca demostrar si la PC realiza verdaderamente una obstrucción del esófago en nuestra población.

## Material y Métodos

El presente protocolo de investigación, se evaluó y aprobó por el Comité Académico del Servicio de Anestesiología, Comité de Ética y de Investigación de Hospital Central Dr. Ignacio Morones Prieto, emitiendo registro 06-24, registro *COFEPRIS 17 CI 24 028 093* y registro *CONBIOETICA-24-CEI-001-20160427* el día 28 de febrero del 2024, corroborando que no se viola ningún principio ético establecido tanto por la Ley General de Salud en materia de Investigación para la Salud, como por la Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012.

Se realizó un estudio transversal, descriptivo, con un análisis estadístico descriptivo, en adultos que fueron sometidos a cirugía electiva bajo Anestesia General Balanceada, clasificados con estado físico de ASA I o II, sin predictores de VA difícil que contaban con ayuno de ocho horas, con un IMC menor a 30. Por ser estudio piloto, se realizó una muestra de 30 pacientes. Tras brindar inducción anestésica y adecuada latencia de medicamentos se realizaba videolaringoscopia (Videolaringoscopio C-MAC HD con hoja Macintosh 3 y 4, metálica, reutilizable la cual



en su tercio distal posee un lente con un sensor de imagen CMOS y una fuente de luz LED adaptado a un monitor 8402 ZX el cual posee una pantalla de siete pulgadas, con una resolución de 800 x 480 pixeles y tecnología TFT (thin film transistor), con batería recargable) situándonos en esófago para posteriormente brindar PC con un guante con sensor en dedo índice y pulgar derecho, que mide la fuerza aplicada en Newtons (este guante fue diseñado por la residente de Anestesiología *Daniela Arellano Flores* y la *Ingeniera Biomédica Anahí Cadena Reyes*), en un sistema de computadora, y tras medir los Newtons mínimos necesarios para lograr oclusión esofágica se realizaba la intubación orotraqueal y se registraban los resultados.

Se realizó análisis estadístico descriptivo con las variables demográficas. Se efectuó análisis univariado de cada una de las variables predictoras para conocer su distribución mediante *qqPLOT* y *Shapiro-Wilk*. Las variables continuas se describirán con media y desviación estándar si su distribución es normal o con mediana y rangos intercuartílicos si su distribución es no normal. (variables: edad, IMC y PC). Las variables categóricas se describirán mediante su frecuencia y porcentaje. (Oclusión de la luz esofágica, morbilidad, sexo). Se compararán los pacientes en los que si hubo oclusión de la luz esofágica vs los que no presentaron oclusión de la luz esofágica. Se realizó concordancia entre dos observadores (*Dr. Israel Tapia García* y la *Dra. Laura Montejano Rodríguez*) en 10 pacientes.

### Resultados

Se ingresaron al estudio 30 pacientes que reunieron los criterios de inclusión a quienes se les realizó anestesia general balanceada y cirugía electiva.

16 pacientes fueron del sexo masculino (53.3 %) y 14 pacientes fueron del sexo femenino (46.6 %), el tipo de cirugía más frecuente fue la cirugía abdominal en 12 pacientes (40 %), seguida de cirugías englobadas en traumatología y ortopedia con ocho pacientes (26.6 %), posteriormente otorrinolaringológica con tres pacientes (10 %) y otro tipo de cirugías con siete pacientes (23.3%). Se clasificaron dentro del rango de IMC normal un total de 10 pacientes (33.3 %) e IMC clasificado con sobrepeso 20 pacientes (66.6 %). La edad de los pacientes fue de un rango entre los 18 y los 63 años, con una media de 36.6 (16.2) y una mediana [Min, Max] de 36.0 [18.0, 63.0]. (Tabla 1).

**Tabla 1: Variables demográficas**

Sexo	Masculino	16 (53.3%)
	Femenino	14 (46.6%)
Tipo de cirugía	Abdominal: 12	12(40%)
	Trauma de extremidades: 8	8(26.6%)
	ORL: 3	3(10%)
	Otros: 7	7(23.3%)
IMC	Normal (18.50-24.99)	10 (33.3%)
	Sobrepeso (25.0- 29.99)	20 (66.6%)
	Media (DE)	36.6(16.2)
Edad	Mediana [Min, Max]	36.0[18.0,63.0]

Respecto al sexo masculino, siete pacientes (37.5 %) presentaron oclusión esofágica tras realizar la maniobra de *Sellick* y 10 pacientes (62.5 %) no presentaron oclusión esofágica tras realizar la maniobra de *Sellick*, en cuanto al sexo femenino, 11 pacientes (78.5 %) presentaron oclusión esofágica tras realizar la maniobra de *Sellick* y 3 pacientes (21.4 %) no presentaron oclusión esofágica tras realizar la maniobra de *Sellick*. Los rangos de edad de los pacientes que presentaron oclusión esofágica tras realizar la maniobra de *Sellick* fueron entre 18 y 63 años con una media (DE) de 36.6 (14.9) y una mediana [Min, Max] 33.0 [18.0,63.0] y los rangos de edad de los pacientes que no presentaron oclusión esofágica tras realizar la maniobra de *Sellick* fueron entre 18 y 62 años con una media (DE) de 35.6 (14.9) y una mediana [Min, Max] 36.0 [18.0,62.0]. El peso de los pacientes que presentaron oclusión esofágica tras realizar la maniobra de *Sellick* rondo entre los 46 kg y los 95 kg, con una media (DE) de 65.3 (14.7) y una mediana [Min, Max] de 63.0 [46.0, 95.0], el peso de los pacientes que no presentaron oclusión esofágica tras realizar la maniobra de *Sellick* rondo entre los 58.0 kg y los 85.0 kg, con una media (DE) de 70.9 (9.24) y una mediana [Min, Max] de 70.0 [58.0, 85.0]. La talla de los pacientes que presentaron oclusión esofágica tras realizar la maniobra de *Sellick* fue entre 1.45 cm y 1.82 cm con una media (DE) de 1.61 (0.115) y una mediana [Min, Max] de 1.56 [1.45, 1.82], la talla de los pacientes que no presentaron oclusión esofágica tras realizar la maniobra de *Sellick* fue entre 1.48 cm y 1.74 cm, con una media (DE) de 1.65 (0.0711) y una mediana [Min, Max] de 1.68 [1.48, 1.74]. El IMC de los pacientes que presentaron oclusión esofágica tras realizar la maniobra de *Sellick* se clasificó entre 18.2 y 30.0



con una media (DE) de 25.0 (3.78) y una mediana [Min, Max] de 26.1 [18.2, 30.0], el IMC de los pacientes que no presentaron oclusión esofágica tras realizar la maniobra de Sellick se clasificó entre 20.5 y 30, con una media (DE) de 26.5 (3.36) y una mediana [Min, Max] de 28.0 [20.5, 30.0]. Los newtons aplicados en los pacientes que si presentaron oclusión esofágica tras realizar la maniobra

de Sellick fueron entre 8.00 y 25.0 con una media (DE) de 18.1 (3.98) y una mediana [Min, Max] de 17.0 [8.00, 25.0] y los newtons aplicados en los pacientes que no presentaron oclusión esofágica tras realizar la maniobra de Sellick fueron entre 8.00 y 33.0 con una media (DE) de 25.6 (3.84) y una mediana [Min, Max] de 25.0 [18.0, 33.0]. Ver (Tabla 2).

**Tabla 2: Variables demográficas.**

Variable	Oclusión esofágica (maniobra de Sellick)	Sin oclusión esofágica (maniobra de Sellick)	Total	Valor de p
Pacientes	17 (56.5%)	13 (43.3%)	30 (100%)	0.0235 w
Sexo femenino	11 (78.5%)	3 (21.4%)	14 (46.6%)	0.0235 w
Sexo masculino	6 (37.5%)	10 (62.5%)	16 (53.3%)	
Edad				
Media (DE)	36.6(14.9)	35.6(14.9)	36.2 (15.4)	0.9666 w
Mediana [Min, Max]	33.0[18.0,63.0]	33.0[18.0,63.0]	34.5 [18.0, 63.0]	
Peso				
Media (DE)	65.3 (14.7)	70.9 (9.24)	67.7 (12.7)	0.1482 w
Mediana [Min, Max]	63.0 [46.0, 95.0]	70.0 [58.0, 85.0]	65.0 [46.0, 95.0]	
Talla				
Media (DE)	1.61 (0.115)	1.65 (0.0711)	1.63 (0.0990)	0.2488 w
Mediana [Min, Max]	1.56 [1.45, 1.82]	1.68 [1.48, 1.74]	1.64 [1.45, 1.82]	
IMC				
Media (DE)	25.0 (3.78)	26.5 (3.36)	25.7 (3.61)	0.2673 w
Mediana [Min, Max]	26.1 [18.2, 30.0]	28.0 [20.5, 30.5]	26.6 [18.2, 30.0]	
Newtons				
Media (DE)	18.1 (3.98)	25.6 (3.84)	21.4 (5.40)	0.0001 w
Mediana [Min, Max]	17.0 [8.00, 25.0]	25.0 [18.0, 33.0]	22.0 [8.00, 33.0]	

Respecto a los Newton mínimos necesarios para lograr la oclusión esofágica en el sexo masculino, se obtuvo en un rango entre 16 y 25 con una media (DE) de 19.8 (3.66) y una mediana [Min, Max] de 19.5 [16.0, 25.0] y en el sexo

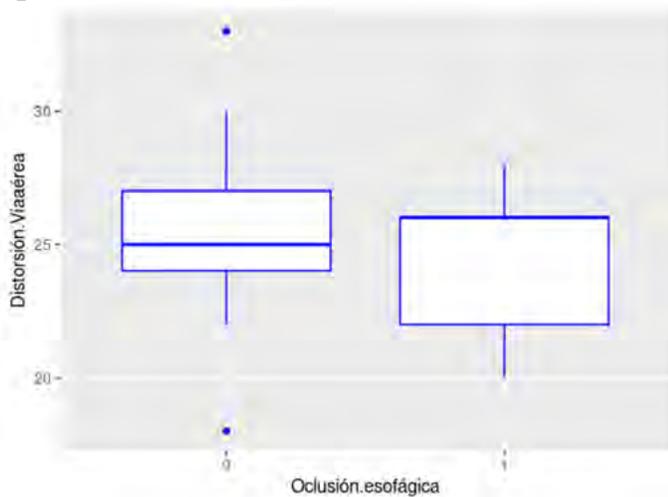
femenino los newtons mínimos necesarios para lograr la oclusión esofágica, se obtuvo en un rango entre 8 y 24 con una media (DE) de 17 (4.00) y una mediana [Min, Max] de 17.0 [8.00, 24.0]. (Tabla 3).

**Tabla 3: Newton mínimos necesarios en la presión cricoidea**

	Masculino (N = 6)	Femenino (N = 11)	
Newton			
Media (DE)	19.8 (3.66)	17 (4.00)	Valor de p
Mediana [Min, Max]	19.5 [16.0, 25.0]	17.0 [8.00,24.0]	0.3757 w

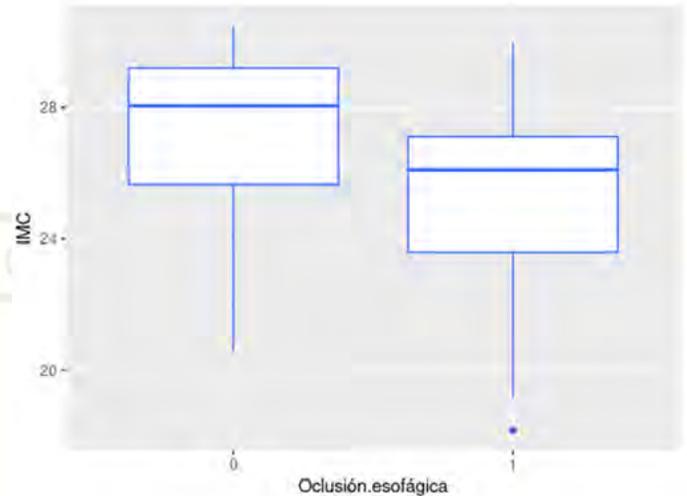
Observamos que la distribución de los datos reportados en el diagrama de caja, no es simétrica. El IMC de los pacientes en los que no hubo oclusión esofágica, presentaron un rango de 20.5 hasta 30.5, con una media de 26.5, y de los pacientes que presentaron oclusión esofágica de 18.2 a 30.0, con una media de 25.0, Por lo que interpretamos que a mayor IMC mayor riesgo de no presentar oclusión esofágica, se observa una tendencia: Sin embargo, la diferencia no alcanza significancia estadística, con un valor de ( $p=0.2673$ ). (Figura 1).

**Figura 1: IMC vs oclusión**



0= Pacientes que no presentaron oclusión esofágica posterior Sellick  
1= Pacientes que presentaron oclusión esofágica posterior a Sellick

**Figura 2: Distorsión de la vía aérea oclusión esofágica**



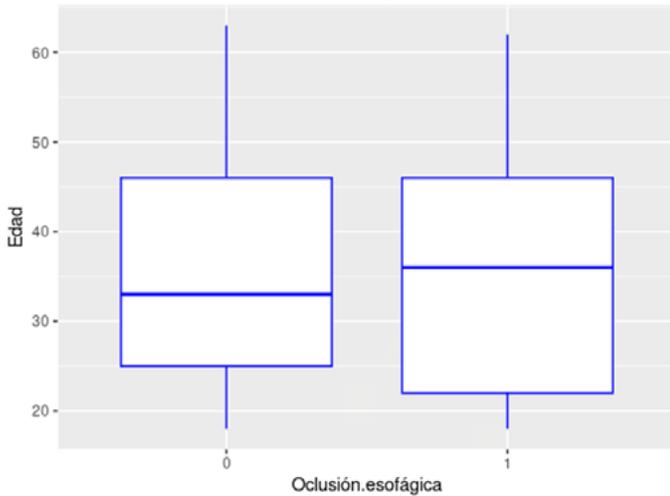
0= Pacientes que no presentaron oclusión esofágica posterior a la maniobra de Sellick  
1= Pacientes que presentaron oclusión esofágica posterior a la maniobra de Sellick

Observamos que la distribución de los datos reportados en el diagrama de caja no es simétrica. Los Newton necesarios para lograr una distorsión de la vía aérea en pacientes que no tuvieron oclusión esofágica fue similar a los pacientes que, si presentaron oclusión esofágica, sin mostrar diferencias estadísticamente significativas. (Figura 2).

Observamos que la distribución de los datos reportados en el diagrama de caja no es simétrica. La edad de los pacientes en los que no hubo oclusión esofágica presento un rango de 18 a 63, con una media de 35.6, y de los pacientes que presentaron oclusión esofágica de 18 a 62, con una media de 36.6, no se mostraron diferencias significativas entre grupos, encontrándose comparables entre ambos grupos, con un valor de  $p=0.9666$ . (Figura 3).



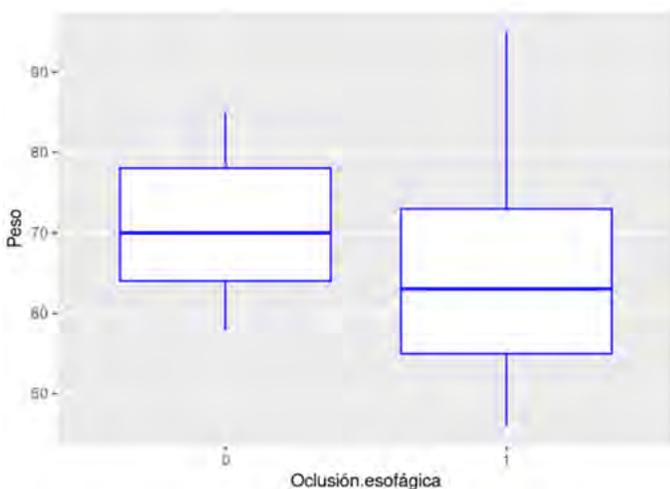
**Figura 3. Edad vs oclusión esofágica.**



0= Pacientes que no presentaron oclusión esofágica posterior a Sellick  
 1= Pacientes que presentaron oclusión esofágica posterior a Sellick

Observamos que la distribución de los datos reportados en el diagrama de caja no es simétrica. El peso de los pacientes en los que no hubo oclusión esofágica presento un rango de 58 hasta 85, con una media de 70.9, y de los pacientes que presentaron oclusión esofágica de 46 a 95, con una media de 65.3, interpretamos que a mayor peso mayor riesgo de no presentar oclusión esofágica, se observa una tendencia, sin embargo, la diferencia no alcanza significancia estadística, con un valor de  $p=0.1482$ . (Figura 4).

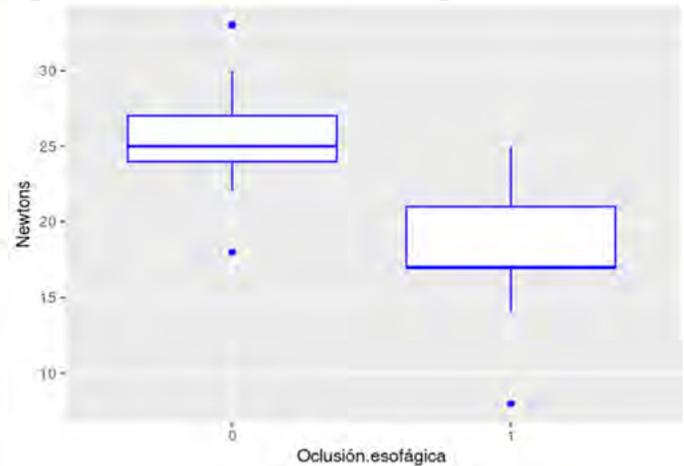
**Figura 4. Peso vs oclusión esofágica.**



0= Pacientes que no presentaron oclusión esofágica posterior a Sellick  
 1= Pacientes que presentaron oclusión esofágica posterior a Sellick

Observamos que la distribución de los datos reportados en el diagrama de caja no es simétrica. La media de newtons aplicados a los pacientes en los que no hubo oclusión esofágica fue de 25.6 en comparación con los que si presentaron oclusión esofágica que fue de 18.1 por lo que se interpreta que en el primer grupo se requirieron mayor número de newtons mostrando una diferencia estadísticamente significativa con una  $p < 0.0001$ . (Figura 5).

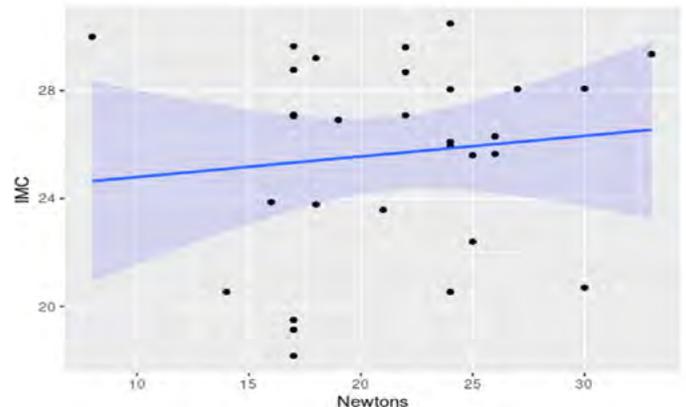
**Figura 5. Newtons vs oclusión esofágica**



0= Pacientes que no presentaron oclusión esofágica posterior a Sellick  
 1= Pacientes que presentaron oclusión esofágica posterior a Sellick

En la gráfica de dispersión se puede observar que a mayor IMC se requiere un mayor número de Newtons para lograr una oclusión esofágica. Se realizó correlación entre el IMC y los Newtons aplicados, sin significancia estadística con un valor de  $p = 0.6301$ . Y un valor de rho de 0.09. (Gráfica 1).

**Gráfica 1. Correlación entre el IMC y los Newtons necesarios para lograr una oclusión esofágica.**





## Discusión

Hoy en día no existe ningún ensayo controlado aleatorizado que concluya la eficacia de la PC, por lo que su uso ha sido controversial, inicialmente *porque Sellick* no propuso ningún método cuantitativo para determinar la fuerza aplicada durante la PC, por lo que en el presente estudio se fabricó un guante con sensor de presión en dedo índice y pulgar derecho para cuantificar de manera objetiva los newtons brindados al ejercer la PC

Por otra parte, existen diversos estudios que concluyen que el esófago se encuentra desplazado lateralmente, *Smith* encontró que en la mitad de los sujetos el esófago se encuentra desplazado lateralmente y que además al realizar la PC, el esófago se desplaza en el 90 % de los sujetos, en este estudio al realizar la videolaringoscopia directa encontramos que el esófago se encuentra lateralizado en 43.3 % de nuestra población (13 pacientes), siendo más pronunciado en el sexo masculino en un 62.5 % (10 pacientes) y un 21.4 % en el sexo femenino (3 pacientes).

En 1983, *Wraight* y colaboradores estimaron que la fuerza necesaria para conseguir una adecuada oclusión y prevenir la aspiración pulmonar en pacientes con estómago lleno correspondía a 44 N, posteriormente *Clayton* y *Vanner*, concluyeron que los newtons necesario para lograr la oclusión de la luz esofágica serían de aproximadamente 25 a 30 Newtons, siendo refutado por *Vanner* y *Pryle* en 1993 donde describieron que la PC necesaria para el cierre de la luz esofágica sin causar ninguna complicación es de 30 Newtons. En nuestro estudio encontramos que los newtons necesarios para lograr la oclusión esofágica varía de paciente en paciente, siendo la fuerza media necesaria para ocluir la luz esofágica en la población en general es de 18 Newtons.

En un estudio más reciente realizado por *Ahead* y colaboradores, donde incluyeron a 30 mujeres y 30 hombres mencionan que la fuerza media con la cual se logra oclusión de la entrada esofágica es de 30.8 newtons en hombres y 18.7 newtons en mujeres. En el presente estudio, proporcionamos evidencia de que la fuerza media necesaria para ocluir la luz esofágica es menor a la reportada previamente.

Por otra parte, *Yen-Chu* en su estudio en el 2019, mencionan que si se aplica correctamente la PC puede no afectar la visión glótica al realizar la laringoscopia directa. En el presente estudio tras administrar la presión necesaria mínima para lograr la oclusión de la entrada esofágica no existía afectación en la visión glótica, sin

embargo, se encontró que si se le añade una media de 6.0 newtons extra de lo necesario para ocluir la luz esofágica, se aprecia distorsión de la glotis y dificultad para la intubación endotraqueal.

## Limitaciones y nuevas perspectivas

La principal limitación de este estudio es el tamaño de muestra, relativamente pequeño, consideramos que, debido a los riesgos asociados con la PC, y la gran controversia que pone en duda su eficacia, es importante que se realicen más investigaciones para determinar su eficacia y seguridad, en población con alto riesgo de regurgitación gástrica y posterior aspiración pulmonar. Una fortaleza del presente trabajo fue la utilización de un guante con sensores de presión en el dedo índice y pulgar derecho (Anexo 1) ya que nos permitió obtener una cuantificación objetiva de los newtons brindados al realizar la PC, junto a la visión directa de la entrada esofágica mediante videolaringoscopia, observando imágenes en tiempo real. Sin embargo, hace falta someter al instrumento de medición (guante) a un estudio de validación.

Anexo 1: Guante con sensores de presión





## Conclusiones

En conclusión, nuestro estudio mostró que la aplicación de presión cricoidea en pacientes con un IMC por debajo de 30, que no cuentan con estómago lleno, ocluye la luz esofágica en 56.6 % de los pacientes, por lo que no es una maniobra con efectividad para ocluir la luz esofágica. Existen complicaciones reportadas en la literatura, al brindar la presión cricoidea, siendo la más frecuentemente en nuestro estudio, la distorsión de la glotis al aplicar más fuerza de la mínima necesaria.

Trabajo ganador del segundo lugar, en la presentación de trabajos libres de investigación, del LVI Congreso Mexicano de Anestesiología. 2024: SLP.

## Bibliografía

1. Garza Castellón M, Fructuoso Angulo L, Lorenzo Marín, Diest Pina P, et al. Anestesia general: fases, fármacos y secuencia de intubación básica. *Revista electrónica de Portales Médicos*. 2021; 18. [Disponible en: <https://www.portalesmedicos.com/articulos/2021/anestesia-general-fases-farmacos-y-secuencia-de-intubacion-basica>] (Fecha de acceso: 2023).
2. St. Pierre M, Krischke F, Luetcke B, Schmidt J. The influence of different patient positions during rapid induction with severe regurgitation on the volume of aspirate and time to intubation: a prospective randomised manikin simulation study. *BMC Anesthesiol*. 2019;19:1-8. doi: 10.1186/s12871-019-0686-x.
3. Brown EN, Pavone KJ, Naranjo M. Multimodal general anesthesia: Theory and practice. *Anesth Analg*. 2018;126(3):123-130. DOI: 10.1213/ANE.0000000000003668
4. Wolf A, Selpien H, Haberl H, Unterberg M. Does a combined intravenous-volatile anesthesia offer advantages compared to an intravenous or volatile anesthesia alone: a systematic review and meta-analysis. *BMC Anesthesiol*. 2021;21(1):45. DOI: 10.1186/s12871-021-01273-1
5. Collins J, O'Sullivan EP. Rapid sequence induction and intubation. *BJA Educ*. 2022;22(5):123-130. DOI: 10.1016/j.bjae.2022.09.001
6. Birenbaum A, Hajage D, Roche S, Ntoubas A, Eurin M, Cuvillon P, et al. Effect of cricoid pressure compared with a sham procedure in the rapid sequence induction of anesthesia: The IRIS randomized clinical trial. *JAMA Surg*. 2019;154(5):456-463. DOI: 10.1001/jamasurg.2018.3577
7. Driver BE, Klein LR, Prekker ME, Cole JB, Satpathy R, Kartha G, et al. Drug order in rapid sequence intubation. *Acad Emerg Med*. 2019;26(3):345-352. DOI: 10.1111/acem.13723
8. Trethewey CE, Burrows JM, Clausen D, Doherty SR. Effectiveness of cricoid pressure in preventing gastric aspiration during rapid sequence intubation in the emergency department: study protocol for a randomised controlled trial. *Trials*. 2012;13:123. DOI: 10.1186/1745-6215-13-17
9. Trethewey CE, Doherty SR, Burrows JM, Clausen D. Ideal cricoid pressure is biomechanically impossible during laryngoscopy. *Acad Emerg Med*. 2018;25(4):456-462. DOI: 10.1111/acem.13326
10. Saghaei M, Masoodifar M. The pressor response and airway effects of cricoid pressure during induction of general anesthesia. *Anesth Analg*. 2001;93(3):682-686. DOI: 10.1097/0000539-200109000-00046
11. Páez Y, Ricardo J. Controversias sobre la presión cricoidea o maniobra de Sellick. *Controversial issue of cricoid pressure or Sellick maneuver*. Elsevier.es. 2020;12(2):123-130.
12. Beckford L, Holly C, Kirkley R. Systematic review and meta-analysis of cricoid pressure training and education efficacy. *AORN J*. 2018;107(4):456-467. DOI: 10.1002/aorn.12150
13. Domuracki KJ, Moule CJ, Owen H, Kostandoff G, Plummer JL. Learning on a simulator does transfer to clinical practice. *Resuscitation*. 2020;150:123-130. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2008.10.036
14. Pellrud R, Ahlstrand R. Pressure measurement in the upper esophagus during cricoid pressure: A high-resolution solid-state manometry study. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2018 Nov;62(10):1396-1402. doi: 10.1111/aas.13209
15. Tessarolo E, Alkhouri H, Lelos N, Sarrami P, McCarthy S. Review article: Effectiveness and risks of cricoid pressure during rapid sequence induction for endotracheal intubation in the emergency department: A systematic review. *Emerg Med Australas*. 2022;34(1):123-130. doi: 10.1111/1742-6723.13993.
16. Mittal G, Jain D, Mahajan S, Dutt Puri G, Singh J, et al. Does cricoid pressure increase the laryngoscopy force during rapid sequence induction? —A randomized study. *Turk J Anaesthesiol Reanim*. 2023;51(2):123-130. DOI: 10.5152/TJAR.2022.21166
17. Smith Ce, Boyer De. La compression cricoïdienne rend l'intubation endotrachéale moins facile à l'aide de la laryngoscope fibroscopique (WuScope System™). *Can J Anaesth*. 2002;49(5):456-462. DOI: 10.1007/BF03017391 doi:10.1007/BF03020234.
18. Hung K-C, Hung C-T, Poon Y-Y, Wu S-C, Chen K-H, Chen J-Y, et al. The effect of cricoid pressure on tracheal intubation in adult patients: a systematic review and meta-analysis. *Can J Anaesth*. 2021;68(3):345-356. doi: 10.1007/s12630-020-01830-1.
19. Johnson RL, Cannon EK, Mantilla CB, Cook DA. Cricoid pressure training using simulation: a systematic review and meta-analysis. *Br J Anaesth*. 2013;110(4):564-575. DOI: 10.1093/bja/aet121



## Analgesia Multimodal en el Control Total del Dolor Postoperatorio en Cirugía Laparoscópica en Régimen Ambulatorio.

### Multimodal Analgesia for Total Postoperative Pain Control in Outpatient Laparoscopic Surgery.

<sup>1</sup>José Luis Carranza-Cortés, <sup>1</sup>Karla Rodríguez-Lupian, <sup>1</sup>Aldara Selene Garcés-Duran, <sup>1</sup>Hortensia Hernández-Llanes, <sup>2</sup>Eleazar Mancilla-Hernández, <sup>3</sup>Jorge Luis Jiménez-Ortiz.

<sup>1</sup>Anestesiología. Unidad de Cirugía Ambulatoria. Servicios de Salud de Nayarit. México. <sup>2</sup>Maestro en Ciencias Médicas e Investigación. Centro de investigación Área de la Salud. Puebla. México. <sup>3</sup>Cirugía General. Unidad de Cirugía Ambulatoria. Servicios de Salud de Nayarit. México.

#### Anestesia en México 2025;37(2):

Fecha de recepción diciembre 2024, fecha de revisión febrero 2025, Fecha de publicación marzo 2025.

ocarranza90@gmail.com. ORCID. <https://orcid.org/0000-0001-7456-7227>

#### Resumen.

La analgesia multimodal postoperatoria en donde se incluyen anestésicos locales es un recurso viable en los procedimientos de cirugía laparoscópica en el paciente ambulatorio. El objetivo del estudio propone la utilización de anestésicos locales en infiltración y aplicados en el lecho quirúrgico, en conjunción con la administración de AINEs y dexametasona, para identificar su asociación con la presencia de dolor postoperatorio. Material y método. Se realizó un ensayo clínico no aleatorizado, con tamaño de la muestra probabilístico, en pacientes de régimen

ambulatorio. Se analizaron las variables paramétricas mediante T para grupos Independientes, T pareada y ANOVA de medidas repetidas  $p < 0.05$ . Para las variables no paramétricas se utilizó Chi Cuadrada ( $X^2$ ),  $p < 0.05$ . Resultados. Población de estudio 46 pacientes (N=46), divididos en dos grupos (n=23). El grupo de estudio se administró la terapia multimodal con anestésico local en infiltración en puertos de acceso e irrigación en cavidad peritoneal. El grupo control se administraron únicamente los medicamentos endovenosos. Se observa significancia estadística en la presencia de dolor, medición ordinal



del dolor y en la suma de puntaje de cada grupo ( $p=0.0001$ ;  $p=0.001$  y  $p=0.001$  respectivamente). Existen diferencias significativas en el consumo de opioides y en el tiempo de requerimiento de analgesia ( $p=0.0001$  y  $p=0.001$  respectivamente). El grupo de estudio no presentó reacciones adversas. Conclusión. Existe disminución del dolor, con la terapia multimodal, ajustándose a los requerimientos del régimen ambulatorio.

**Palabras clave:** ropivacaína, dolor, cirugía laparoscópica.

### Abstract

Postoperative multimodal analgesia including local anesthetics is a viable resource in outpatient laparoscopic surgery procedures. The objective of the study proposes the use of local anesthetics in infiltration and applied in the surgical bed, in conjunction with the administration of NSAIDs and dexamethasone, to identify their association with the presence of postoperative pain. Material and method. A non-randomized clinical trial, with probabilistic sample size, was conducted in outpatient patients. Parametric variables were analyzed using T for Independent Groups, T Pared and ANOVA of repeated measures  $p<0.05$ . For the nonparametric variables, Chi Square ( $X^2$ ),  $p<0.05$  was used. Results. Study population 46 patients ( $N=46$ ), divided into two groups ( $n=23$ ). The study group administered multimodal therapy with local anesthetic in infiltration in access ports and irrigation in peritoneal cavity. The control group was administered only intravenous medications. Statistical significance is observed in the presence of pain, ordinal measurement of pain and in the sum of score of each group ( $p=0.0001$ ;  $p=0.001$  and  $p=0.001$  respectively). There are significant differences in opioid consumption and analgesia requirement time ( $p=0.0001$  and  $p=0.001$  respectively). The study group had no adverse reactions. Conclusion. It is observed that their reduction of pain, with multimodal therapy, adjusting to the requirements of the outpatient regime.

**Keyword:** ropivacaine, pain, laparoscopic surgery

### Introducción.

La Colectomía Laparoscópica (CL), es un procedimiento quirúrgico que hoy en día es el tratamiento ideal para el manejo de la enfermedad de la vesícula biliar. Los beneficios que reporta son; menor invasión quirúrgica, menor tiempo anestésico-quirúrgico, un control del dolor efectivo y la corta recuperación quirúrgica con el menor tiempo de internación hospitalaria.

Existe una amplia gama de estrategias para control del

dolor postoperatorio, en donde se incluye la prescripción de dos o tres fármacos, administrados por diferentes vías, analgesia multimodal, o por un solo medicamento –unimodal-. Las vías consideradas para la administración de medicamentos son: epidural, infiltración, irrigación en cavidad peritoneal y la vía endovenosa. Los agentes más utilizados en esta modalidad son; aines y anestésicos locales; anestésicos locales y narcóticos; asociación de Aines y narcóticos, o la asociación de AINEs y esteroides. El uso de anestésicos locales en infiltración local en el sitio de los puertos y/o depositados en el lecho quirúrgico y en las cúpulas diafragmáticas es una práctica alterna para el control del dolor postoperatorio en cirugía laparoscópica. Diversos autores (1-5), hacen mención, que el efecto de los anestésicos locales administrados por esa ruta antes de la intervención quirúrgica ofrece mejores resultados que cuando es instilada al finalizar el procedimiento quirúrgico, con diferencias estadísticamente significativas. El objetivo general fue comparar la utilidad de ropivacaína en infiltración local y en infusión peritoneal, en interacción con la administración endovenosa de fármacos no esteroideos y dexametasona en la modalidad de analgesia multimodal preventiva, contra un grupo control con aplicación de los mismos analgésicos endovenosos y dexametasona, sin utilizar ropivacaína, ambos aplicados en pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica en régimen ambulatorio.

### Material y método.

Se realizó un estudio clínico no aleatorizado en la Unidad de Cirugía Ambulatoria de Los Servicios de Salud de Nayarit, México, durante los meses de noviembre del 2022 a marzo del 2023.

Se incluyeron en el estudio, pacientes con Estado Físico ASA (*American Society Anesthesiologist*) I-II, Con edad comprendida entre 18 y 65 años, sometidos a colecistectomía laparoscópica. Se analizó el tiempo anestésico-quirúrgico en ambos grupos. Los pacientes se les aplicó una técnica de anestesia general balanceada, a base de sevoflurano, fentanilo, propofol y bromuro de vecuronio. Se aplicó un rango de  $ETCO_2$  de 30 a 40 mm Hg durante el procedimiento de laparoscopia, con una presión de insuflación de 10 a 12 mm Hg.

Grupo de Estudio (G1). Antes del inicio de la intervención quirúrgica se infundieron dexametasona, *metamizol* y *ketorolaco* a dosis ponderales (200  $\mu\text{g}/\text{kg}$  de peso; 30 mg/kg de peso; *ketorolaco* 1 mg/kg, respectivamente), en sol isotónica al 0.9 %. 50 mL. Se infiltró la piel en la entrada



de los tres puertos ropivacaína al 7.5 % y al finalizar el procedimiento quirúrgico, se irriga ropivacaína en el lecho quirúrgico, y en las cúpulas diafragmáticas, un total de 150 mg.

En el grupo control (G2). Se administraron los Aines y la dexametasona en el transoperatorio sin infiltración de ropivacaína (en puertos ni en el lecho quirúrgico). Como medida de rescate se aplicó tramadol a dosis de 500 µg. Las variables hemodinámicas se analizaron en tres fases que fueron: Basal (1) = al ingresar a la Unidad Hospitalaria; Final (2) = al terminar la intervención quirúrgica; Alta (3) = cuando se externó al paciente de la unidad.

El estudio se realizó mediante un cálculo de muestra de dos proporciones con  $Z_{\alpha} = 0.05$ ,  $Z_{\beta} = 0.20$ , Potencia 80 %, la diferencia entre grupos para analgesia del 40 %. El cálculo determina 23 pacientes por cada grupo.

Se analizaron las diferencias dentro de los grupos: ANOVA de medidas repetidas y/o Índice de Friedman; prueba de *Bonferroni* para comparar las diferencias entre parejas. Se realizó análisis de T Pareada para determinar las diferencias dentro de cada uno de los grupos, en la Fase 1 contra la Fase 3, se consideró la significancia estadística con ( $p < 0.05$ ).

Utilizamos prueba de *Kolmogorov Smirnov* para determinar el supuesto de normalidad de las variables continuas. El instrumento de medición fue la *Escala Visual Análoga* del dolor de 10 puntos (EVA). Se hicieron una medición al momento que el paciente acusó dolor, que lo llamamos primer requerimiento de analgésico (mayor de tres puntos de EVA). Se analizó también la intensidad del dolor y el ahorro de narcóticos en el postoperatorio. Se calculó el tamaño del efecto analgésico con  $\Delta$  de *Glass* y  $g$  de *Hedges* para comparación de promedios y varianzas homogéneas y heterogéneas.

Para las variables no- paramétricas (dolor y náuseas y vómito) el análisis estadístico fue Chi Cuadrada ( $X^2$ ) con  $p < 0.05$ . Se utilizó paquete estadístico IBM SPSS (*Statistical Package for Social Sciences*) versión 23.

Esta investigación se ajustó a las normas éticas de la Ley General de Salud y a la declaración de Helsinki, perfeccionada en la Décimo Segunda Asamblea General de Edimburgo. El número de registro de este trabajo de investigación es: SSN/UESSS/CP/2019/017

### Resultados.

Se estudió una muestra probabilística de 46 pacientes (N=46), divididos en dos grupos de 23 pacientes cada uno (n=23). En los valores antropométricos no existen diferencias estadísticamente significativas entre los grupos

(Tabla 1), en esta tabla se incluye el tiempo anestésico quirúrgico y el tiempo de externación hospitalaria. Las variables hemodinámicas analizadas con T Pareada presentan diferencias significativas algunas de ellas ( $SatPO_2$ ), sin embargo, los valores de rango de seguridad estuvieron presentes (Tabla 2).

En el análisis de *Friedman* se reportó que en el grupo de estudio existen diferencias estadísticamente significativas en la saturación de oxígeno (*Bonferroni*) en ambos grupos. En el grupo de estudio entre las parejas Alta- Final ( $p = 0.003$ ); y Alta- Basal ( $p = 0.003$ ). En el grupo control, se analizó por el mismo método y se reportaron diferencias estadísticamente significativas entre las parejas Alta- Final ( $p = 0.002$ ); y Alta- basal ( $p = 0.001$ ). Los resultados no representan relevancia clínica, (Tabla 3).

En el análisis de las variables dependientes (dolor), se observan diferencias estadísticamente significativas en el registro del primer requerimiento de analgésicos, así como en la presencia, intensidad del dolor y en el puntaje de dolor ( $p = 0.0001$ ), observándose un efecto de disminución de dolor con la aplicación de analgesia multimodal (Tabla 4). El estudio además reporta un mayor ahorro de consumo de narcóticos para el grupo multimodal (estudio) con diferencias estadísticamente significativas ( $p = 0.0001$ ). La magnitud del efecto es grande en el puntaje del dolor y en el requerimiento de primera dosis de analgésico con " $\Delta$ " de *Glass* y " $d$ " de *Cohen* (25 y 35.3 respectivamente).

Solo un paciente (4.34 %) del grupo de estudio requirió analgésico narcótico de rescate (tramadol 500 µg/kg). Se respetó la dosis de seguridad de ropivacaína (150 mg por paciente) por debajo de la dosis límite que son 200 mg. En el grupo de estudio no se presentó reacciones adversas como náuseas y vómito.

**Tabla1: Características de los pacientes.**  
(media aritmética ± DE)

Grupo	Grupo estudio	Grupo Control	Valor de P
Edad	37.26± 11.04	33.65 ± 12.48	0.305 *
Peso	74.13± 2.76	72.78 ± 3.33	0.835 **
Sexo	22/1 (F/M)	22/1 (F/M)	1.000 ***
ASA	16/7 (I/II)	16/7 (I/II)	1.000 ***

\*T para grupos Independientes \*\* U de Mann Whitney  
\*\*\*  $\chi^2$



**Tabla 2: Variables hemodinámicas (medias ± DE)**

Variable	Grupo	Basal	Final	Valor de P
Frecuencia Cardíaca	1	75.52± 10.45	80.70 ±13.27	0.125 *
	2	77.83± 13.32	76.61± 8.85	0.565 *
Tensión A. Sistólica	1	128.83± 3.84	118.74± 2.19	0.004 *
	2	123.96 ±16.21	118.83± 10.43	0.038 *
Tensión A. Diastólica	1	76.57± 11.88	73.83± 8.66	0.125 *
	2	79.04 ± 12.05	73.43± 10-40	0.631 *
Saturación de Oxígeno	1	98.61± 0.24	96.43± 0.44	0.001 **
	2	98.39± 0.29	96.09± 0.37	0.001 **

\* T Pareada \*\* Rangos de Wilcoxon

**Tabla 3: Saturación de Oxígeno**

Grupos	Parejas	Media aritmética	Valor de P
Estudio	Alta- Final	96.55/ 98.61	0.003
	Alta- Basal	96.55/ 93.80	0.003
Control	Alta -Final	96.09/ 98.00	0.002
	Alta- Basal	96.09/ 98.39	0.001

Prueba de Friedman. (P< 0.05)

**Tabla 4: Dolor. Variables no paramétricas. (proporciones y medias ± DE)**

Dolor	Grupo Estudio	Grupo Control	Valor de P
Ordinal	(4/1)- (2/22)	(4-6/8) // (7-10/15)	0.001 *
Puntaje de dolor	0.91± 0.26	6.52 ± 0.22	0.001**
Consumo opioides (mg)	3.3± 3.33	53.33± 5.90	25**** ("r" =1)
Requerimiento 1 <sup>a</sup> .	349.57 ±10.43	72.39 ±3.81	0.001 **
Dosis analgésica (minutos)			
Magnitud del efecto	-----	-----	35.3*** ("r" =1)

Dolor ordinal = leve 1 - 3: moderado 4-6, severo 7-10

\*  $\chi^2$  \*\*U de Mann Whitney \*\*\*Prueba "d" Cohen. (Varianza heterogénea)

\*\*\*\* $\Delta$  de Glass (Varianza homogénea)

## Discusión.

Kumari y asociados (6), en su estudio aplicaron ropivacaína en terapia del control del dolor postoperatorio, e incluyeron tramadol a la mezcla anestésica, observaron una puntuación del dolor significativamente menor que en el grupo control. El 42.5 % de los pacientes del grupo de estudio requirió analgesia de rescate. En otro estudio de analgesia multimodal (7), también se administró ropivacaína y medicamentos antiinflamatorios no esteroideos, paracetamol y opioides, ocho de los pacientes del estudio (16.6 %) requirieron dosis de rescate con morfina, para disminuir la puntuación de la escala a  $\leq 5$  en reposo. En nuestro estudio observamos un mejor efecto analgésico con la terapia multimodal, solo un paciente (4.34 %) del grupo de estudio requirió analgesia

de rescate con 500  $\mu\text{g}/\text{kg}$  de tramadol (P=0.001). En el tiempo de aplicación de la primera dosis analgésica observamos que en el grupo de estudio se presentó a los 349.47 minutos, el requerimiento analgésico con diferencias estadísticamente significativas con el grupo control 72.39 minutos (P= 0.001).

La importancia de disminuir la utilización de tramadol es en virtud del riesgo que representa la administración sistemática como se está utilizando, ante la impotencia de no controlar adecuadamente el dolor postoperatorio en los pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica. Algunos casos clínicos (8-12) hacen referencia a la presencia de síndrome serotoninérgicos e hiponatremia cuando se administra tramadol junto con algún tipo de AINEs, o de esteroides y se desconoce que el paciente



está sometido además a tratamiento con antipsicóticos y/o antidepressivos tricíclicos (*fluoxetina, venlafaxina, paroxetina, olanzapina, litio*). Ante estas evidencias, la conducta clínica debe ir enfocada a limitar el uso racional de tramadol.

En otro estudio elaborado por *S.M Kaushal-Deep y colaboradores* (13), aplicaron ropivacaína con el mismo método como en nuestro estudio, pero sin utilizar la maniobra multimodal, reportaron que solo 9 de cada 10 pacientes de su estudio cumplieron los criterios de régimen ambulatorio.

El tiempo de permanencia en nuestra unidad fue de 394.13 minutos (grupo de estudio), menor a lo reportado en otros estudios (> 7.2 horas), y solo cumplieron con el régimen ambulatorio el 90.5 % de los casos estudiados (2). Encontramos que la terapia multimodal que se propuso en este estudio dio como resultado que todos los pacientes de ambos grupos (100 %), cumplieron los supuestos de régimen ambulatorio. El tamaño del efecto con relación al tiempo requerido para dosis analgésica postquirúrgica de acuerdo con el criterio de la "d" de Cohen fue muy grande en comparación con el grupo control. El tamaño del efecto en el puntaje promedio del efecto analgésico también resultó muy grande en el grupo de estudio.

La dosis utilizada de ropivacaína en este estudio fue de 150 mg, considerando el margen de la dosis máxima de seguridad en paciente adulto, que es de 200 mg. (14).

### Conclusiones.

1. Concluimos mencionando, que la terapia multimodal utilizada en este estudio clínico no aleatorizado con tamaño de muestra probabilística mostró mayor eficacia analgésica en el grupo con ropivacaína.
2. Los resultados muestran que el consumo de analgésicos narcóticos en el postoperatorio fue mucho menor en el grupo de estudio, que lo que se reportó en otros estudios de investigación.
3. Se demostró que la terapia multimodal de acuerdo con nuestra propuesta terapéutica tiene utilidad para el control de dolor postoperatorio en el 95.6 % de los pacientes y que se ajustó al régimen ambulatorio en el 100 % de los casos, con ausencia de reacciones secundarias.

No existe conflicto de interés por parte de los autores con la Industria farmacéutica.

### Bibliografía.

1. Reyes-Fierro A, De la Gala- García F, et al. Dolor postoperatorio: analgesia multimodal. *Patología del Aparato Locomotor* 2004; 2 (3): 176-188.
2. Serralta- Serra A, Bueno- Lledo J, et al. Evolución del dolor postoperatorio en la colecistectomía laparoscópica bajo anestesia- analgesia multimodal en régimen ambulatorio. *Rev. Esp. Anesthesiol. Reanim* 2002; 49: 461- 467.
3. Lucena-Olabarrieta JR. La irrigación con bupivacaína intraoperatoria en la prevención del dolor en el hombro en la colecistectomía laparoscópica. *Saber, Universidad de Oriente, Venezuela* 2005; 17 (2): 131-138.
4. Boddy A, Metha S, et al. The effect of intraperitoneal local anesthesia in laparoscopic cholecystectomy: A systematic review and meta-analysis. *Anesth Analg* 2006; 103: 682-88.
5. López- Maya L, Lima- Monjarez F, et al. Disminución del dolor postoperatorio en colecistectomía laparoscópica. Ropivacaína cutánea e intraperitoneal (antes vs después) de la incisión y neumoperitoneo. *Revista Mexicana de Anestesiología* 2011; 34 (4): 251- 259.
6. Kumari A, Acharya B. Post-operative analgesic effect of intraperitoneal ropivacaine with or without tramadol in laparoscopic cholecystectomy. *Indian Journal of Anesthesia* 2020 20(3): 145-48.
7. Castagneto Gissey, Fenga Marco, María Francesca Ruso. Perioperative management of acute pain by multimodal analgesia after laparoscopic sleeve gastrectomy: A prospective cohort study. *Perioperative Care and Operating Room Management* 2022;27; 100249. DOI: 10.1016/j.pcorn.2022.100249.
8. Villoslada- Muñiz RL, Molina- Campos L. Hiponatremia asociada al consumo de inhibidores de la recaptación de serotonina. *Atención Primaria* 2020; 52 (1): 57. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2019.05.009>
9. Albiñada- Pérez MS, Cea- Pereira S. Posible síndrome serotoninérgico relacionado con la administración de venlafaxina y tramadol. *Farmacia Hospitalaria* 2012; 36 (6): 548-49. DOI: 10.7399/FH.2012.36.6.49
10. Linares- Tello F, Escrivá- Moscardo S. probable síndrome serotoninérgico relacionado con la administración de paroxetina y tramadol. *Med Clin (Barc)* 2007; 128 (11): 438-9.
11. Carrillo- Esper R, Carrillo- Cordova LD. Síndrome serotoninérgico en la unidad de terapia intensiva. Reporte de un caso y revisión de la literatura. *Rev Asoc Mex Med Crit y Ter Int* 2008; 22 (2); 93-98.
12. Santos- Carrasco I de la M, Gallardo- Borge L. Síndrome serotoninérgico iatrogénico. ¿podemos prevenirlo? A propósito de un caso clínico. *Psicosom. psiquiatr* 2021; 16: 50- 55.
13. Singh Mathuria Kaushal-Deep, Mehershree Lodhi.



Randomised prospective study of using intraoperative, intraincisional and intraperitoneal ropivacaine for the early discharge of postlaparoscopic cholecystectomy patients as a day case in a cost-effective way in government setup of low-income and middle-income countries: Opening new horizon. *Postgrad Med J* 2019; 95:78–84. doi:10.1136/postgradmedj-2018-135662.

14. Betton D, Greib N, Schlotterbeck H, Joshi GP, Ubeaud-Sequier G and Diemunsch P. The pharmacokinetics of ropivacaine after intraperitoneal administration: instillation versus nebulization. *Anesth Analg* 2010; 111: 1140-1145.





## Eficacia del Bloqueo TAP en la Analgesia Postoperatoria en Cesárea.

### Efficacy of TAP Block in Postoperative Analgesia for Cesarean Section.

<sup>1</sup>Rosario-Martínez Carlos, <sup>2</sup>Juan Carlos Centeno-Mozqueda, <sup>3</sup>Carlos Armando Sánchez-Navarro. <sup>1</sup>Médico adscrito al servicio de anestesiología del HGZ número 1, Aguascalientes, Profesor titular de la especialidad de anestesiología de la Universidad Autónoma de Aguascalientes. <sup>2</sup>Médico Residente de tercer año de la Especialidad de Anestesiología HGZ número 1 Aguascalientes. <sup>3</sup>Médico adscrito al servicio de anestesiología del HGZ número 1 Aguascalientes, Profesor titular de la especialidad de anestesiología de la Universidad Autónoma de Aguascalientes. México.

<sup>2</sup>(ORCID 0000-0003-2821-0934). <sup>3</sup>(ORCID 0000-0002-4789-780X).

#### Anestesia en México 2025;37(2):

Fecha de recepción enero 2025, fecha de revisión febrero 2025, fecha de publicación marzo 2025.

oirazor7@gmail.com.mx

#### Resumen

**Introducción:** Después de una cesárea, entre el 20% y el 50% de las pacientes experimentan dolor. La analgesia postoperatoria inadecuada puede afectar la recuperación, calidad de vida y satisfacción del paciente, además de incrementar los costos en salud. El bloqueo del plano transversal del abdomen (TAP) ha demostrado ser efectivo en la analgesia postoperatoria en cirugías no obstétricas. **Objetivo:** Evaluar el efecto del bloqueo TAP frente a no usar bloqueo en la analgesia postoperatoria tras una cesárea. **Métodos:** En un estudio clínico aleatorizado en el Hospital General de Zona número 1, del IMSS Aguascalientes, participaron 126 pacientes (18-40 años) sometidas a cesárea, divididas en dos grupos. El grupo experimental recibió bloqueo espinal más TAP (n=63),

mientras que el grupo control solo bloqueo espinal (n=63). El dolor se evaluó con la escala visual análoga (EVA) a las 0, 8, 16 y 24 horas. **Resultados:** A las 8 h, la EVA fue 3.55 en el grupo sin TAP versus 1.95 con TAP ( $p<0.001$ ). A las 16 h, 4.85 sin TAP versus 2.25 con TAP ( $p<0.001$ ). A las 24 h, 5.98 sin TAP versus 2.68 con TAP ( $p<0.001$ ). El uso de opioides fue menor en el grupo con TAP (5.87 mg vs 66.19 mg,  $p<0.001$ ). Con TAP tuvieron menos náuseas y vómitos, y una estancia hospitalaria más corta (29.84 horas vs 44.34 horas,  $p<0.001$ ). **Conclusión:** El bloqueo TAP es efectivo, reduciendo el dolor, uso de opioides, estancia hospitalaria y efectos secundarios como náuseas y vómitos.

**Palabras clave:** Dolor posoperatorio, Bloqueo Plano Transverso del Abdomen (TAP), cesárea.



## Abstract

**Introduction:** After a cesarean section, between 20% and 50% of patients experience pain. Inadequate postoperative analgesia can affect recovery, quality of life, and patient satisfaction, as well as increase healthcare costs. The transverse abdominal plane (TAP) block has been shown to be effective in postoperative analgesia for non-obstetric surgeries. **Objective:** Evaluate the effect of TAP block versus no block in postoperative analgesia after a cesarean section. **Methods:** In a randomized clinical trial at General Hospital of Zone No. 1 of IMSS Aguascalientes, 126 patients (aged 18-40 years) undergoing cesarean section participated, divided into two groups. The experimental group received spinal block plus TAP block (n=63), while the control group only received spinal block (n=63). Pain was assessed using the Visual Analog Scale (VAS) at 0, 8, 16, and 24 hours. **Results:** At 8 hours, the VAS was 3.55 in the no TAP block group versus 1.95 with TAP block ( $p<0.001$ ). At 16 hours, 4.85 without TAP versus 2.25 with TAP ( $p<0.001$ ). At 24 hours, 5.98 without TAP versus 2.68 with TAP ( $p<0.001$ ). Opioid use was lower in the TAP block group (5.87 mg vs. 66.19 mg,  $p<0.001$ ). The TAP block group had less nausea and vomiting, and a shorter hospital stay (29.84 hours vs. 44.34 hours,  $p<0.001$ ). **Conclusion:** The TAP block is effective, reducing pain, opioid use, hospital stay, and side effects like nausea and vomiting. **Keywords:** Postoperative pain, Transverse Abdominal Plane (TAP) block, cesarean section.

## Introducción

El bloqueo del plano transverso del abdomen (TAP) ha emergido como una técnica eficaz y relativamente sencilla para el manejo de la analgesia postoperatoria en cirugías abdominales otorgando mayor satisfacción del paciente y una reducción en el uso de opioides de rescate en el posoperatorio (1). El dolor es una experiencia sensorial cuya manifestación varía según múltiples factores específicos de cada paciente (2).

El manejo perioperatorio se enfoca en mejorar los resultados y reducir las complicaciones, así como la atención integral postoperatoria (3). El manejo del dolor comienza en la fase preoperatoria, con la evaluación de los factores de riesgo, sigue con la aplicación de la técnica anestésica adecuada y concluye con la planificación de la analgesia postoperatoria (4).

El bloqueo TAP, descrito por primera vez por Rafi en 2001, consiste en infiltrar un anestésico local en el plano neuro fascial entre los músculos oblicuo interno y transverso

del abdomen, proporcionando analgesia posoperatoria y reduce el dolor somático asociado a la cesárea (5). EL bloqueo TAP debe administrarse en las primeras etapas del manejo del dolor (6).

Un inadecuado control del dolor posoperatorio puede tener efectos adversos tanto para la madre como para el bebé, como el dolor crónico y el uso de opioides en el postoperatorio (7). Existen diversas escalas para evaluar el dolor. La intensidad del dolor es una estimación cuantitativa y las escalas más utilizadas son la Escala Visual Analógica (EVA), la Escala Numérica de Valoración (NRS) y la Escala Verbal de Valoración (VRS) (8).

Por lo que el objetivo de este estudio es evaluar el efecto del bloqueo del plano transverso del abdomen (TAP) en la analgesia posoperatoria en cesárea en el Hospital General de Zona (HGZ) No. 1 Aguascalientes del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS).

## Material y métodos

Los comités de investigación y ética del HGZ número 1, Aguascalientes del IMSS aprobaron el protocolo de estudio con el número de registro institucional R-2024-101-134. El protocolo fue desarrollado según los criterios de Helsinki. Se mantuvo siempre la confidencialidad de la información obtenida, la recopilación y manejo de datos se realizaron de acuerdo con la Ley Federal de Protección de Datos Personales y la NOM-004-SSA3-2012 del expediente clínico (apartados 5.4, 5.5 y 5.7), y sólo se utilizó para los objetivos del estudio. Se solicitó consentimiento informado a todas las participantes de este estudio.

## Población de estudio

Se realizó un estudio clínico aleatorizado, unicéntrico, que incluyó 126 pacientes, divididas en dos grupos, grupo experimental con bloqueo TAP y grupo control sin bloqueo TAP, cada grupo con 63 participantes, participaron derechohabientes de 18 a 40 años, sexo femenino, que fueron sometidas a cesárea con bloqueo neuroaxial, clasificadas con estado físico de la ASA de I a III, que no tuvieran antecedente de alergia a anestésicos locales. Se utilizó un muestreo aleatorio con las pacientes que cumplieron los criterios de selección en el período del estudio. No se excluyeron pacientes.

## Evaluación de la analgesia posoperatoria.

Una vez terminada la cesárea, a las pacientes del grupo experimental se les aplicó el Bloqueo TAP ecoguiado en



sala de quirófano, el grupo control paso a la unidad de cuidados posanestésicos (UCPA), al ingreso a la UCPA se evaluó la Escala EVA, siendo la hora 0, se reevaluó a las 8, 16 y 24 horas posoperatorias. Se comparó el nivel de dolor según la escala EVA en cada uno de los intervalos del grupo experimental y del grupo control. El segundo grupo fue tratado en forma convencional, sin bloqueo TAP.

### Variables en el estudio

Las variables recolectadas fueron: edad, sexo, peso, talla, índice de masa corporal (IMC), clasificación de la asociación americana de anestesiología (ASA), nivel de dolor posoperatorio con la escala de EVA, número de rescate de opioides, dosis de rescate de opioide, horas de estancias intrahospitalaria (EIH), náuseas y vómitos posoperatorios (NVPO). Una vez recolectados los datos, se vació la información en una hoja de cálculo Excel®.

### Análisis estadístico

Se creó una base de datos utilizando el programa SPSS v.26, y se llevó a cabo un análisis exploratorio. Se calcularon la asimetría y la curtosis para determinar la distribución de los datos, considerándolos normales si los valores obtenidos están entre -2 y +2 desviaciones estandar. Se realizó un análisis bivariado comparativo utilizando la prueba de *Chi-cuadrado de Pearson* para variables categóricas y la prueba t de Student para muestras independientes en variables continuas, con el objetivo de analizar la distribución de las variables independientes según la clasificación EVA reportada.

### Resultados

Las características de los grupos se describen en la (Tabla 1). La edad promedio de los participantes fue de  $27.53 \pm 5.61$  años, el 100 % de los participantes fueron de sexo femenino (126/126) dadas las características del estudio. Con una talla de  $1.63 (\pm 0.05)$  m. En cuanto al peso, se observó un

promedio de  $74.47 (\pm 5.35)$  kg. El índice de masa corporal (IMC) promedio de los sujetos fue de  $27.83 (\pm 2.21)$  kg/m<sup>2</sup>, con la siguiente distribución n=11 peso normal, n= 92 sobrepeso y n= 23 obesidad. En cuanto a la técnica anestésica empleada, el 50 % de las participantes no se realizó bloqueo TAP (63/126), mientras que el otro 50 % se efectuaron con bloqueo TAP ecoguiado (63/126). En relación con la escala ASA, el 98.41 % de los pacientes fueron clasificados como ASA 2 (124/126) y el 1.58 % como ASA 3 (2/126). El dolor postoperatorio fue evaluado en cada grupo en base a la escala EVA y medido a las 0, 8, 16 y 24 horas por grupo, reportados en la (Tabla 2). El valor de EVA a la hora 0, fue de  $0.47 (\pm 0.69)$  para el grupo sin bloqueo TAP versus  $0.50 (\pm 0.67)$  con bloqueo TAP con una  $p=0.89$ . A las 8 horas los valores de EVA fue  $3.55 (\pm 1.17)$  en el grupo sin bloqueo TAP versus  $1.95 (\pm 1.12)$  con bloqueo TAP ( $p < 0.001$ ). A las 16 horas el valor de EVA fue de  $4.85 (\pm 1.42)$  grupo sin bloqueo TAP versus  $2.25 (\pm 0.84)$  con bloqueo TAP valor ( $p < 0.001$ ). Y a las 24 h un valor de EVA de  $5.98 (\pm 1.30)$  en el grupo sin bloqueo TAP versus  $2.68 (\pm 1.08)$  con bloqueo TAP y una  $p < 0.001$  (Grafica 1).

El número de dosis de rescates de opioide. En grupo sin bloqueo TAP se obtuvo una media de  $1.74 (\pm 0.86)$  versus  $0.15 (\pm 0.44)$  en aquellos con bloqueo TAP valor de ( $p < 0.001$ ).

La dosis total de opioide (Tramadol) usado en los pacientes, fue de  $66.19 (\pm 34.30)$  mg, para el grupo sin bloqueo TAP, comparado a  $5.87 (\pm 16.88)$  mg en el grupo con bloqueo TAP, con una ( $p < 0.001$ ). El 20.6 % (13/63) de los pacientes a quienes no se les aplico bloqueo TAP experimentaron complicaciones postanestésicas como la náusea y el 15.8 % (11/63) llegando al vomito, comparado a 11.11 % (7/126) de las pacientes a las que se les aplico bloqueo TAP y el 7.9 % (5/126) presentaron vomito (Grafica 2). Relacionado a los días de estancia intrahospitalaria. Se encontró una media de  $44.34 (\pm 7.10)$  horas para el grupo sin bloqueo TAP versus  $29.84 (\pm 6.25)$  horas con bloqueo TAP, valor de  $p < 0.001$  (Grafica 3).

**Tabla 1. Características de los pacientes.**

Variable	Total (n=126)	Bloqueo N A (n=65)	Bloqueo NA con TA (n=63)	Valor de p
Edad (años) <sup>a</sup>	$27.53 \pm 5.61$	$27.46 \pm 5.76$	$27.61 \pm 5.50$	0.23
Talla (mts) <sup>b</sup>	$1.63 \pm 0.05$			0.07
Peso (Kg) <sup>a</sup>	$74.47 \pm 5.35$			0.13
IMC (kg/mt <sup>2</sup> ) <sup>a</sup>	$27.83 \pm 2.21$	$28.10 \pm 1.76$	$27.55 \pm 2.58$	0.24



Escala ASA		
ASA II %	98.42	0.54
(n) <sup>c</sup>	(124/126)	
ASA III %	1.58	
(n) <sup>c</sup>	(2/126)	

<sup>a</sup> Variable paramétrica, promedio y desviación estándar <sup>b</sup> Variable NO paramétrica, mediana y p5-p95. <sup>c</sup> Porcentaje y frecuencia % (n).

**Tabla 2: Nivel de DPO, analgesia PO, NVPO y EIH por grupo.**

Variable	Bloqueo N E (n=63)	DE grupo Control	Boqueo NA con TAP (n=63)	DE grupo experimental	Valor de p
EVA					
0 h	0.47	± 0.69	0.50	± 0.67	0.89
8 h	3.55	± 1.17	1.95	± 1.12	<0.001
16 h	4.85	± 1.42	2.25	± 0.84	<0.001
24 h	5.98	± 1.30	2.68	± 1.08	<0.001
N° Rescates	1.74	± 0.86	0.15	± 0.44	<0.001
Opioide (mg)	66.19	± 34.30	5.87	± 16.88	<0.001
Nauseas (%)	20.60		11.11		<0.001
Vomito (%)	15.80		7.9		<0.001
EIH (Horas)	44.35	± 7.10	29.84	± 6.25	<0.001

Variable medida por t de student. NA = bloqueo neuroaxial-

Grafica 1: Valor de EVA en cada intervalo de tiempo

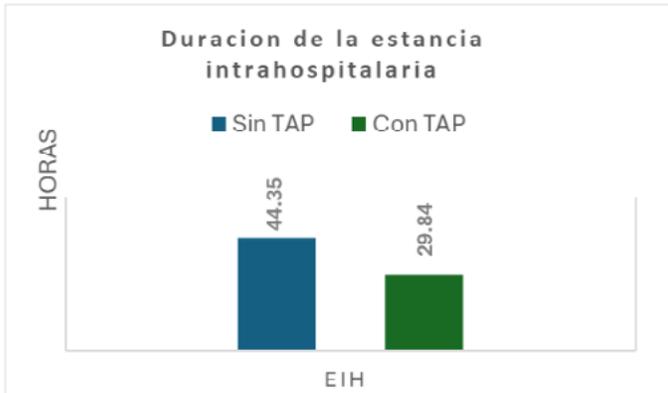


Grafica 2: Incidencia de náusea y vómito





Grafica 3: Estancia hospitalaria



## Discusión

Este estudio de investigación tuvo como objetivo evaluar el efecto del Bloqueo TAP en el manejo de la analgesia posoperatoria en pacientes sometidas a cesárea. En el análisis del estado clínico de las pacientes, únicamente dos de ellas presentaron alguna comorbilidad que condicionó el estadio tres de la ASA, sin relevancia clínica que condujera a complicaciones durante la cesárea ni a que se excluyeran de este estudio. De Mucio y Cols reportan una prevalencia de morbilidad materna de tres a 15 casos por cada 100 embarazos en países económicamente desarrollados, menor que en los países de ingresos medios y bajos para el año 2020 (11).

Nuestro estudio reportó una diferencia estadísticamente significativa a las 8, 16 y 24 horas post cesárea ( $p < 0.001$ ) en comparación con el grupo sin bloqueo TAP, en comparación con lo reportado por Salazar y Cols (2024) quien menciona que el bloqueo TAP no tuvo efecto significativo a las 12 y 24 horas post cesárea en población de similares condiciones sociodemográficas (6). Nuestro estudio presentó un efecto positivo en el manejo de analgesia posoperatoria similar a lo reportado por Erol M y Cols (2023), el bloqueo TAP confiere un adecuado efecto para el manejo de la analgesia posoperatoria disminuyendo el valor de EVA en las primeras 24 horas (1).

Salazar y Cols (2024) utilizaron un volumen de 20 ml de ropivacaína al 0.2% (6) versus un volumen de 20 ml de ropivacaína al 0.375% administrado en nuestro estudio. Este estudio demostró que el bloqueo TAP reduce significativamente la necesidad de opioides postoperatorios similar a lo reportado por Erol y Cols

(1), mejorando la calidad del alivio del dolor y como menciona Patricia Abella y Cols debe existir una adecuada distribución e indicación de opioides para limitar los problemas asociados al uso excesivo de ellos en América (12), demostrando así la eficacia del Bloqueo TAP en el manejo analgésico posoperatorio.

Encontramos que el bloqueo TAP disminuye la duración de la EIH, Roofthoof y Cols (2021), establece que el mal control del dolor retrasa la recuperación y el regreso a sus actividades de las pacientes, provocando más tiempo de estancia intrahospitalaria y uso de recursos hospitalarios (1).

En comparación con nuestra muestra ( $n = 126$ ) Salazar y Cols (2024) utilizaron una muestra de 49 mujeres divididas en 2 grupos, grupo experimental de 25 mujeres y grupo control de 24 mujeres (6), presentado variaciones en los resultados reportados en ambos estudios.

## Las limitaciones del presente estudio identificadas fueron:

El estudio se limitó a un manejo estandarizado, sin tomar en consideración otros fármacos usados en cada grupo.

## Agradecimientos

Los autores desean agradecer a las autoridades del IMSS Aguascalientes por la autorización para desarrollar este estudio y a la Universidad Autónoma de Aguascalientes.

## Conflicto de intereses.

Se declara que no hubo fuente de financiamiento y/o conflicto de intereses.

## Referencias.

1. Roofthoof E, Joshi GP, Rawal N, Van de Velde M, PROSPECT Working Group of the European Society of Regional Anaesthesia and Pain Therapy and supported by the Obstetric Anaesthetists' Association. Guideline for elective caesarean section: updated systematic review and procedure-specific postoperative pain management recommendations. *Anaesthesia*. 2020;76(5):665–80. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/anae.15339>
2. Pérez Piedra MJ. Manejo del dolor en el postoperatorio. *Rev Medica Sinerg*. 2023;8(9):e1101. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.31434/rms.v8i9.1101>
3. Esteve-Pérez N, Perez-Herrero MA, Montes-Perez A, López-Alvarez S. Gestión del dolor agudo postoperatorio: condiciones para garantizar la seguridad y la efectividad de los tratamientos analgésicos. *Rev Esp Anestesiol Reanim*. 2024;71(4):304–16. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.redar.2022.07.007>



4. Luna-Hernández P, Chaparro-Zepeda VJ, Cisneros-Rivas FJ, Zamora-Meraz RHR. Analgesia postoperatoria en operación cesárea. *Rev mex anestesiología*. 2019; 42(3):199–199. Disponible en: ID: biblio-1347649. [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0484-79032019000300199](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0484-79032019000300199).
5. Patel SD, Sharawi N, Sultan P. Local anaesthetic techniques for post-caesarean delivery analgesia. *Int J Obstet Anesth*. 2019;40:62–77. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijoa.2019.06.002>.
6. Sellam S, Nguyen A-T, Pogu M, Kianmanesh R, Malinovsky JM, Renard Y. Transversus abdominis plane block in the treatment of chronic postsurgical abdominal wall pain improves patient quality of life: A retrospective study and literature review. *Pain Physician*. 2023;26(2):E91–100. PMID: 36988370.
7. Faundes A. La evolución histórica de la tasa de la cesárea: de una excepción en la antigüedad a un exceso en la actualidad. *Rev Peru Ginecol Obstet*. 2021; 67(1). Disponible en: DOI: <https://doi.org/10.31403/rpgo.v67i2302>.
8. Begum MR. Validity and reliability of visual analogue scale (Vas) for pain measurement. *J Med Case Rep Rev [Internet]*. 2019; 2(11). Disponible en: ISSN (O) 2589-8655 | (P) 2589-8647. <https://jmcrr.info/index.php/jmcrr/article/view/44>.
9. Salazar-Flórez JE, Arenas-Cardona LT, Marhx N, López-Guerrero E, Echeverri-Rendón ÁP, Giraldo-Cardona LS. Transversus Abdominis Plane block versus epidural anesthesia for pain management post-caesarean delivery: A pilot study. *Local Reg Anesth*. 2024;17:39–47. <http://dx.doi.org/10.2147/LRA.S444947>.
10. Erol MK, Şengel A, Tammo Ö, Seçilmiş S, Kaya F. The effect of TAP block use in postoperative analgesic in cesarean section. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2023;27(7):2786–93. [http://dx.doi.org/10.26355/eurrev\\_202304\\_31909](http://dx.doi.org/10.26355/eurrev_202304_31909).
11. De Mucio B, Sosa CG, Martino N. Morbilidad Materna Extremadamente Grave: un paso clave para reducir la muerte materna. *Rev médica Clín Las Condes*. 2023;34(1):26–32. DOI: 10.1016/j.rmclc.2023.01.005.
12. Guillén-Núñez R, Herrero-Martín D, Salomón-Molina PA, Narazaki DK, Hernández-Porras BC, Barsella AR, et al. Control inadecuado del dolor agudo postoperatorio: prevalencia, prevención y consecuencias. Revisión de la situación en Latinoamérica. *Revista Mexicana de Anestesiología*. 2021; 44(3):190–9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.35366/99666>.



## Evaluación de la Analgesia Postoperatoria en Colectomía Laparoscópica: Bloqueo del Plano Transverso del Abdomen Versus Analgesia Endovenosa.

### Evaluation of Postoperative Analgesia in Laparoscopic Cholecystectomy Transverse Abdominis Plane Block Versus Intravenous Analgesia.

<sup>1</sup>Yudy Andrea Chicaiza-Guerrero\*, <sup>2</sup> Dra. YolandaMartina Martínez-Barragán\*\* <sup>3</sup> Irene Aurora Espinosa de Santillana \*\*\*.  
<sup>1</sup>Residente de Anestesiología Hospital General de Puebla "Dr. Eduardo Vázquez N"<sup>2</sup> Facultad de Medicina Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. <sup>3</sup>Facultad de Estomatología Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

#### Anestesia en México 2025;37(2):

Fecha de recepción diciembre 2024, fecha de revisión enero 2025, fecha de publicación marzo 2025.

irene.espinosa@correo.buap.mx

#### Resumen

**Introducción:** El control inadecuado del dolor posoperatorio en colectomía laparoscópica produce insatisfacción del paciente, retrasos en el alta hospitalaria y aumenta la probabilidad de desarrollar dolor crónico. **Objetivo:** Comparar la analgesia posoperatoria del bloqueo del plano transverso del abdomen *versus* analgesia endovenosa en colectomía laparoscópica. **Método:** se realizó un estudio comparativo, experimental, longitudinal, prospectivo y unicéntrico. 82 pacientes fueron aleatorizados en dos grupos, el grupo A n=41 recibió analgesia endovenosa intraoperatoria y el grupo B n=41 se sometió a bloqueo TAP bilateral

guiado por ultrasonido. Se evaluó la severidad del dolor posoperatorio mediante la Escala Visual Análoga del Dolor (EVA) y la Escala Verbal Analógica (EVERA) durante las primeras 8 horas posquirúrgicas, adicionalmente se evaluó requerimiento de analgesia de rescate y percepción del paciente sobre el manejo del dolor posoperatorio. **Resultados:** Las puntuaciones EVA promedio durante las primeras 8 horas postoperatorias fueron menores en el grupo B, especialmente al ingreso a la UCPA y dentro de las 4 horas ( $p < 0.05$ ). La puntuación EVERA fue menor en el grupo B ( $p < 0.05$ ). El grupo B requirió menor porcentaje de analgesia de rescate y mejor percepción sobre el manejo de la analgesia postoperatoria ( $p < 0.05$ ). **Conclusión:** El



bloqueo TAP proporciona mejor analgesia postoperatoria que la analgesia intravenosa, con menor requerimiento de analgesia de rescate y mayor satisfacción con la calidad del manejo de la analgesia postoperatoria.

**Palabras claves:** analgesia postoperatoria, cirugía laparoscópica, bloqueo del plano transversal del abdomen.

## Abstract

**Introduction:** Inadequate postoperative pain control in laparoscopic cholecystectomy results in patient dissatisfaction, delays in hospital discharge, and increases the likelihood of developing chronic pain. **Objective:** To compare postoperative analgesia of transverse abdominis plane block versus intravenous analgesia in laparoscopic cholecystectomy. **Method:** A comparative, experimental, longitudinal, prospective, single-center study was conducted. 82 patients were randomized into two groups, group A n=41 received intraoperative intravenous analgesia and group B n=41 underwent ultrasound-guided bilateral TAP block. Postoperative pain severity was assessed using the Visual Analogue Pain Scale (VAS) and the Verbal Analogue Scale (VAS) during the first 8 hours postoperatively. Additionally, the need for rescue analgesia and the patient's perception of postoperative pain management were assessed. **Results:** The mean VAS scores during the first 8 postoperative hours were lower in group B, especially at admission to the PACU and within 4 hours ( $p < 0.05$ ). The EVERA score was lower in group B ( $p < 0.05$ ). Group B required a lower percentage of rescue analgesia and had a better perception of postoperative analgesia management ( $p < 0.05$ ). **Conclusion:** TAP block provides better postoperative analgesia than intravenous analgesia, with a lower requirement for rescue analgesia and greater satisfaction with the quality of postoperative analgesia management.

**Keywords:** postoperative analgesia, laparoscopic surgery, transversus abdominis plane block.

## Introducción

La coledocistitis tiene una incidencia de 14,3% a nivel nacional, con predominio en el sexo femenino (1); puede cursar asintomática, sin embargo, el 10-25% presenta cólico biliar o colecistitis aguda (2). El sexo femenino, obesidad y edad mayor a 40 años se consideran los principales factores de riesgo para el desarrollo de coledocistitis (3).

La colecistectomía laparoscópica se considera el *Gold estándar* para el tratamiento de la coledocistitis; es la cirugía más común en el mundo (4-6). Es una técnica quirúrgica de mínima

invasión, pero no exenta de desencadenar dolor posoperatorio asociado al trauma quirúrgico y neumoperitoneo (6). El dolor posoperatorio ocurre en el 60% de los casos, aumentando el periodo de recuperación, la morbilidad, las complicaciones posquirúrgicas, los costos en salud y se considera factor de riesgo para desarrollar dolor crónico (7).

Se produce dolor agudo de moderado a intenso durante las primeras 24 horas después de la colecistectomía laparoscópica; con un componente somático y visceral (8). Debido a la complejidad del dolor agudo poscolecistectomía, los protocolos ERAS (Recuperación mejorada después de la cirugía) recomiendan la analgesia multimodal para el manejo del dolor posoperatorio y no existe un consenso claro sobre la mejor estrategia para el manejo de dolor agudo posoperatorio secundario a colecistectomía laparoscópica (9).

El paracetamol y los antiinflamatorios no esteroideos (AINES) deben ofrecerse a todos los pacientes sin contraindicaciones, son adecuados para el tratamiento del dolor leve, eliminan el proceso de absorción para que el medicamento alcance rápidamente la concentración requerida (10).

La anestesia regional es una alternativa ideal para el alivio del dolor posoperatorio, ya que es mínimamente invasiva, reduce la intensidad del dolor y facilita la movilización precoz. Hoy en día, los bloqueos regionales se realizan bajo guía ecográfica siendo más seguros, eficientes y con menos tasa de complicaciones.

El plano transversal del abdomen se localiza en la fascia entre los músculos oblicuo interno y transversal del abdomen; el bloqueo TAP es un bloqueo periférico interfascial que actúa sobre los nervios de la pared abdominal anterior y proporciona analgesia desde la piel hasta el peritoneo parietal y provoca pérdida de sensibilidad desde la apófisis xifoides hasta la sínfisis púbica (11).

El bloqueo TAP está indicado en cesárea, histerectomía, colecistectomía, plastias inguinales, resección *colorrectal*, *apendicectomía*, *prostatactomía* y *cirugía bariátrica* (12). Su mecanismo de acción sigue siendo controvertido, pero existen dos posibles mecanismos. El primero está relacionado con los efectos locales sobre los nociceptores y las neuronas en los planos fasciales o compartimentos musculares, dependiendo de la cantidad de anestésico local inyectado, el segundo está relacionado con la absorción vascular del anestésico local y sus efectos en varios sitios distantes (13).

Pocos estudios han comparado estos dos métodos de analgesia, puesto que para el mantenimiento



transoperatorio se utilizan infusiones las cuales puede dar variaciones las puntuaciones de severidad del dolor. Por lo tanto, se debe proporcionar una alternativa rápida y fácil de implementar, como el bloqueo TAP.

### Materiales y métodos

Posterior a la aprobación del Comité de Ética en Investigación, se realizó un estudio comparativo, experimental, longitudinal, prospectivo y unicéntrico en el periodo comprendido entre marzo de 2023 a febrero de 2024. El consentimiento informado firmado fue obtenido voluntariamente de todos los pacientes incluidos en el estudio. Pacientes con edades comprendidas entre los 18-60 años, con estado físico de la Sociedad Estadounidense de Anestesiólogos (ASA) clase I-III, Índice de masa corporal (IMC) 18,5–40 kg/m<sup>2</sup>; programados para colecistectomía laparoscópica fueron incluidos en el estudio. Se excluyeron paciente con alergia a anestésico locales, patologías de origen neurológico, inestabilidad hemodinámica, conversión a cirugía abierta, uso de anestesia regional neuroaxial, alteraciones en el perfil de coagulación, anomalías de la pared abdominal, infección en el sitio de punción, requerimiento de infusiones de mantenimiento durante transoperatorio, sangrado mayor a 1500 cc y requerimiento de ventilación mecánica posoperatoria o ingreso a la unidad de cuidados intensivos por inestabilidad hemodinámica.

Los pacientes fueron aleatorizados en dos grupos generando un numero aleatorio en el programa Excel, al grupo A (n= 41) se le administró analgesia endovenosa intraoperatoria a base de paracetamol a 15 mg/kg (dosis máxima 1 gramo) y ketorolaco 1 mg/kg (máximo 60 mg) y al grupo B (n= 41) se realizó bloqueo TAP al término de la cirugía con 20 mL de ropivacaína al 0,3 % de forma bilateral mediante abordaje subcostal guiado con ultrasonido.

Todos los pacientes fueron sometidos a anestesia general con protocolo establecido de inducción farmacológica,

relajación neuromuscular y anestesia inhalatoria de mantenimiento. Los fármacos administrados fueron los siguientes: fentanilo 5 ug/kg, lidocaína 2% 1 mg/kg, propofol 1,5 mg/kg, cisatracurio 100 ug/kg y mantenimiento con sevoflurano con Concentración Alveolar Mínima (CAM): 0.9 – 1.0 y fentanilo con concentración plasmática de 3-5 ng/mL.

Al término de la cirugía los pacientes se trasladaron a la Unidad de Cuidados posanestésicos (UCPA) y durante la entrevista se solicitó a los pacientes la cuantificación de dolor según las escalas EVA y EVERA indicando el grado de dolor que percibían en el área quirúrgica. Estos datos se registraron al ingreso a UCPA 1, 2, 4, 6 y 8 horas. Los pacientes con EVA > 4 y EVERA posoperatorio moderado recibieron 100 mg de tramadol intravenoso como analgesia de rescate. Ocho horas después de la cirugía, se evaluó la percepción sobre la analgesia postoperatoria.

### Resultados

Se obtuvieron resultados mediante medidas de tendencia central y dispersión para las variables dimensionales y frecuencias y porcentajes para las nominales. La estadística inferencial se realizó mediante el cálculo de los intervalos de confianza, la prueba de Ji cuadrado y la U de Mann Whitney y ANOVA con valor significativo < 0.05. Todo el análisis se realizó con el programa SPSS versión 25.

Cumplieron los criterios de selección 82 pacientes, en su mayoría mujeres; la distribución por sexo fue similar en los dos grupos. La edad media fue de 42,4 años; se presentaron pacientes con edad mínima de 18 y máxima de 60 años; el IMC evidenció sobrepeso en los dos grupos. (Cuadro 1). Respecto a la clasificación ASA los pacientes se distribuyeron en el grupo A: 63,4 % ASA I y 36,6 % II; en el grupo B: 51,2 % ASA I, 46,3 % II y ASA III 2,4 %.

**Cuadro 1: Características demográficas de los participantes**

Variable	Grupo A		Grupo B	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Mujer	32	78,0	34	82,9
Hombre	9	22,0	7	17,1
	Media	Desviación	Media	Desviación
Edad	42,49	11,692	40,00	11,983



Peso	66,163	9,4801	68,220	13,886
Talla	1,567	0,080	1,581	0,099
IMC	26,978	3,634	27,115	3,449

Grupo A = analgesia endovenosa Grupo B= bloqueo del plano transversal del abdomen.

(El gráfico 1) muestra las puntuaciones medias de las puntuaciones EVA y los intervalos de confianza para los grupos A y

B en las primeras ocho horas posquirúrgicas. Al comparar las puntuaciones de EVA al ingreso a UCPA, a la 1, 2, 4, 6 y 8 horas, el grupo B obtuvo una puntuación media menor que el grupo A; especialmente al ingreso a la UCPA y en la cuarta hora ( $p < 0,05$ ). La mejor analgesia en el grupo A ocurre a las 6 horas en comparación con el grupo B, al ingreso a la UCPA. La analgesia se mantuvo constante durante las primeras 8 horas en el grupo B, en comparación con el grupo A, donde la intensidad del dolor varió significativamente. Las comparaciones entre los diferentes momentos dentro de cada grupo solo mostraron diferencias en el grupo A en la segunda medición.

**Gráfico 1: Media de la puntuación EVA e intervalos de confianza posquirúrgicos**



(U de Mann Whitney  $p < 0,05$ , ANOVA de medidas repetidas  $*p < 0,05$ )

El (cuadro 2) describe el porcentaje de las puntuaciones EVERA en grupos A y B en las primeras 8 horas posquirúrgicas. En comparación con el grupo A, el grupo B mostró un mayor porcentaje de ausencia de dolor en todas las mediciones; y también tuvo un menor porcentaje de dolor moderado. Existe diferencia estadísticamente significativa  $p < 0,05$  en todas las mediciones posquirúrgicas.

El 43,3% de los participantes del grupo A requirieron de analgesia de rescate con tramadol 100 mg iv en comparación con el 7,3 % en grupo B. Existe diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ ).

A las 8 horas posquirúrgicas se evaluó la satisfacción respecto al manejo de la analgesia posoperatoria, en el grupo A: 24,4 % fue calificada con buena, regular el 65,9 % y mala 9,8 %; en comparación con el grupo B en donde el 90,2 % fue buena y el 9,8 % regular. Existe diferencia estadísticamente significativa  $p < 0,05$ .

### Discusión

El control inadecuado del dolor posoperatorio en colecistectomía laparoscópica produce insatisfacción del paciente, retrasos en el alta hospitalaria y aumenta la probabilidad de desarrollar dolor crónico (7). No existe un consenso claro sobre la mejor estrategia para el tratamiento del dolor posoperatorio agudo después de la colecistectomía laparoscópica (9).

**Cuadro 2. Comparación de la puntuación EVERA**

Hora Valoración/EVERA	Grupo A				Grupo B				Ji cuadrado
	Ausencia de dolor	Dolor leve	Dolor moderado	Dolor intenso	Ausencia de dolor	Dolor leve	Dolor moderado	Dolor intenso	
Ingreso UCPA	2,4	56,1	41,5		43,9	53,7	2,4		<0,05
1H	4,9	56,1	39		41,5	53,7	2,4	2,4	<0,05
2H		90,2	9,8		39	58,5	2,4		<0,05
4H		97,6	2,4		31,7	68,3			<0,05
6H	2,4	97,6			26,8	73,2			0,002
8H		100			9,8	90,2			0,04

U de Mann Whitney  $p < 0,05$



El sexo femenino, la obesidad y edad mayor a 40 años se consideran como los principales factores de riesgo para el desarrollo de coledocitis (3), hallazgos que se confirman en nuestro estudio. Las características clínicas no evidenciaron diferencias estadísticamente significativas. En comparación con la analgesia intravenosa, el bloqueo de TAP produjo un mayor grado de analgesia posoperatoria dentro de las 8 horas posteriores a la colecistectomía laparoscópica ( $p < 0,05$ ); además, el grupo de TAP requirió menor analgesia de rescate 7,3% en comparación con 43,3% en el grupo de analgesia endovenosa ( $p < 0,05$ ). El bloqueo TAP proporcionó una mejor calidad de la analgesia postoperatoria en comparación con la analgesia intravenosa ( $p < 0,05$ ).

El bloqueo TAP se ha convertido en una de las estrategias de tratamiento multimodal en la cirugía de pared abdominal, reduciendo el consumo de opioides, analgésicos de rescate intraoperatorios y posoperatorios (9).

*Duncan y et al* realizaron una revisión sistemática para evaluar la seguridad y eficacia del TAP en todos los entornos clínicos, comparándolos con comparadores activos concluyendo que el bloqueo TAP es una técnica segura y eficaz que reduce el dolor posoperatorio en las primeras 24 horas posquirúrgicas (14). Resultados similares obtuvo la Dra. Nolasco en pacientes sometidos a laparotomía exploratoria evidenciando que la analgesia posoperatoria mediante el uso del bloqueo TAP es eficaz  $p < 0,05$  (15). *García Núñez y Çevikkalp et al* replicaron el efecto analgésico del bloqueo TAP en cirugía laparoscópica (16,17). En nuestra intervención, la puntuación EVA fue menor en el grupo TAP en todas las mediciones postoperatorias, con una puntuación EVA máxima a las 8 horas con una media de 1,12. Los estudios anteriores tienen hallazgos similares a nuestro estudio donde el bloqueo TAP presentó menor puntuación EVA y EVERA.

*Gonzales Jiménez* utilizó la escala EVA para evaluar la severidad del dolor en pacientes sometidos a cirugía de pared abdominal sometidos a bloqueo TAP; al ingreso a la UCPA, el 80,6 % no presentó dolor; el 12,9 % dolor leve y el 6,5 %. A las 6 horas, el 51,6 % no tenía dolor, el 38,1 % dolor leve y el 9,7 % dolor moderado (18); en nuestro estudio, después del ingreso a la UCPA, el 43,9 % de los participantes no tuvo dolor, el 53,7 % tuvo dolor leve, el 2,4 % dolor moderado y 6 horas después de la cirugía el 26,8 % no tuvo dolor, el 73,2 % dolor leve. y el 7,3 % requirió analgesia de rescate con tramadol. Nuestros resultados fueron variables, pero concluimos que el bloqueo de TAP reduce la intensidad del dolor y la

necesidad de analgesia de rescate.

*Ribero et al* demostraron que la analgesia endovenosa con ketorolaco y paracetamol produjo peores puntuaciones de dolor en pacientes sometidos a colecistectomía laparoscopia, mientras que el bloqueo TAP subcostal redujo las puntuaciones de dolor agudo y requerimiento de opioides (9), hallazgos que se asemejan a nuestros resultados, en donde el 43,3 % de los pacientes del grupo de analgesia endovenosa tuvo requerimiento de analgesia de rescate.

*Çevikkalp et al* compararon la percepción del paciente con el esquema analgésico y satisfacción con el bloqueo TAP en comparación con analgesia endovenosa sin diferencias estadísticamente significativas (17). En nuestra intervención, el bloqueo TAP fue más efectivo que la analgesia intravenosa resultados similares a *Aksu R. Et al*. Quien demostró Mostraron una mayor satisfacción con el manejo del dolor posoperatorio cuando utilizaron TAP para la cirugía abdominal inferior (18).

El uso de coadyuvantes en la anestesia y analgesia se ha convertido en uno de los pilares para el manejo de la anestesia multimodal; es así como la dexmedetomidina se puede usar en el bloqueo TAP; un ensayo clínico con un total de cuarenta pacientes sometidos a cirugías abdominales inferiores bajo anestesia general recibió bloqueo TAP para analgesia postoperatoria, demostró mejor puntuación EVA y mayor duración de la analgesia postoperatoria (19). Resultados similares reporta *Neethirajan et al* que evaluó dolor posoperatorio y la satisfacción de pacientes sometidos a cirugía abdominal inferior (18,20). De igual manera se ha propuesto el uso de corticoides como la dexametasona en el bloqueo TAP evidenciando disminución en la escala EVA a las 12 horas en el grupo que recibió dexametasona como coadyuvante (22). Parece prometedor el uso de ketorolaco en el plano TAP, un ensayo clínico aleatorizado evidenció que el ketorolaco mejora la eficacia analgésica del bloqueo TAP en combinación con bupivacaína (23).

Todos los estudios citados llegaron a la misma conclusión de que el bloqueo de TAP es mejor para la analgesia posoperatoria después de una colecistectomía laparoscópica. La mayoría de los estudios han comparado anestésicos locales y adyuvantes en el bloqueo TAP, sin embargo, pocos estudios han comparado la analgesia intravenosa con el bloqueo TAP y no excluyen el uso de infusiones intravenosa de mantenimiento durante la anestesia, lo que puede provocar cambios significativos en la evaluación posoperatoria del dolor.



El uso del bloqueo TAP como método de analgesia posoperatoria después de la colecistectomía laparoscópica reducirá la incidencia del dolor posoperatorio, la duración de la estancia hospitalaria y el costo para el sistema de atención médica.

## Referencias

1. Asociación Mexicana de Cirugía General A.C. Comité de Elaboración de Guías de Práctica Clínica Guía de Práctica Clínica [Internet]. 2014. p. 1–34. <https://guidelines.international/wp-content/uploads/02Colecistitis.-AMCG.pdf>
2. Ricardo Blas A, Ramírez J, Fuentes O. Incidencia de enfermedad vesicular y sus complicaciones, en pacientes sometidos a cirugía de obesidad. Seguimiento a un año. *Rev mex cir endoscop* 2015; 15(1):30–4. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=62158>.
3. Chen L, Yang H, Li H, *et al.* Insights into modifiable risk factors of cholelithiasis: A Mendelian randomization study. *Hepatology* [Internet]. 2022;75(4):785–96. doi:10.1002/hep.32183.
4. Enríquez-Sánchez L, García-Salas J, Carrillo Gorena J. Colecistitis crónica y aguda, revisión y situación actual en nuestro entorno. *Cirugía General*. 2018; 40(3): 175-178. <https://www.scielo.org.mx/pdf/cg/v40n3/1405-0099-cg-40-03-175.pdf>.
5. Agarwal S, Joshi AD. Complicaciones perioperatorias de la colecistectomía laparoscópica: un estudio observacional transversal. *Int Surg J*. 2020;7(5):1490. DOI: <http://dx.doi.org/10.18203/2349-2902.isj20201857>
6. López Viurquiz U de J, Santos Macedo GN, Sánchez Servín CE. Complicaciones de Colecistectomía Laparoscópica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*. 2024;7(6):3986-95. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i6.8971](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i6.8971)
7. Abella Palacios P, Arias-Amézquita F, Barsella AR, *et al.* Inadequate management of acute postoperative pain: Prevalence, prevention, and consequences. Review of the situation in Latin America. *Rev. mex. anesthesiol*.2021;44(3):190–9. <http://dx.doi.org/10.35366/99666>.
8. Wen S, Muñoz J, Mancilla M, *et al.* Mecanismos de Modulación Central del Dolor: Revisión de la Literatura. *Int J Morphol*. 2020;38(6):1803–9. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022020000601803>
9. Ribero R, Adebardo Ma, Simone S. Anesthetic therapy for acute pain relief after laparoscopic cholecystectomy: systematic review. *Terapêutica anestésica para o alívio da dor aguda pós- colecistectomia videolaparoscópica: revisão sistemática*. *Rev Col Bras Cir*. 2018;45(4): e1885. DOI: 10.1590/0100-6991e-20181885
10. Covarrubias Gómez A, González García JL, Betancourt Sandoval JA, *et al.* El dolor agudo perioperatorio y el paracetamol: una visión basada en la evidencia. *Rev Mex Anest*. 2013;36(1):47-55. <https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2013/cma131h.pdf>.
11. Soliz JM, Lipski I, Hancher-Hodges S, *et al.* Subcostal transverse abdominis plane block for acute pain management: A review. *Anesth Pain Med* [Internet]. 2017;7(5):e2923. Disponible en: doi:10.5812/aapm.12923.
12. Boghdadly K, MScHesham, E. Transversus abdominis plane (TAP) blocks procedure guide [Internet]. UpToDate. 2023. <https://www.uptodate.com/contents/transversus-abdominis-plane-tap-blocksprocedureuide?>
13. Chin KJ, Lirk P, Hollmann MW, *et al.* Mecanismos de acción de los bloqueos del plano fascial: una revisión narrativa. *Reg Anesth Pain Med*. 2021;46(7):618–28. <https://doi.org/10.25237/revchilanestv52n5-03>.
14. Ma N, Duncan JK, Scarfe AJ, *et al.* Seguridad clínica y eficacia del bloqueo del plano transversal del abdomen (TAP) en la analgesia posoperatoria: una revisión sistemática y un metaanálisis. *J Anesth* [Internet]. 2017;31(3):432–52. doi:10.1007/s00540-017-2323-5.
15. Nolasco Mayo, M. eficacia de la analgesia posoperatoria con bloqueo del plano transversal del abdomen con ropivacaína vs analgesia estándar en pacientes sometidos a laparotomía exploradora en Centro Médico Issemym Ecatepec. [Tesis para obtener la especialización en anestesiología]. México, Universidad Autónoma del Estado de México; 2022.
16. García Núñez P. Eficacia analgésica del bloqueo del plano transversal abdominal ecoguiado en cirugía laparoscópica el centenario Hospital Miguel Hidalgo [Tesis para obtener la especialización en anestesiología]. México, Universidad Autónoma de Aguas Calientes. Aguas Calientes; 2021.
17. Çevikkalp E, Narmanlı M, Özgüç H, *et al.* Bilateral 4-quadrant laparoscopic-assisted transversus abdominis plane block reduces early postoperative pain after laparoscopic cholecystectomy. *Saudi Med J*. 2023;44(2):145–54. doi:10.15537/smj.2023.44.2.20220407
18. Aksu R, Patmano G, Biçer C, *et al.* Eficácia de bupivacaína e associação com dexmedetomidina em bloqueio do plano transversal abdominal guiado por ultrassom na dor após cirurgia abdominal. *Rev Bras Anesthesiol* [Internet]. 2018;68(1):49–56. <https://doi.org/10.1016/j.bjan.2017.04.021>.
19. Mishra M, Mishra SP, Singh SP. Bloqueo del plano del transversal del abdomen guiado por ecografía: ¿cuáles son los beneficios de añadir dexmedetomidina a la ropivacaína? *Arabia J. Anaesth* [Internet]. 2017;11(1):58–61. <http://dx.doi.org/10.4103/1658-354X.197348>
20. Neethirajan SGR, Kurada S, Parameswari A. Efficacy of dexmedetomidine as an adjuvant to bupivacaine in ultrasound-guided transversus abdominis plane block for laparoscopic appendectomy: A randomised controlled study. *Turk J Anaesthesiol Reanim* [Internet]. 2020;48(5):364–70. doi:10.5152/TJAR.2019.67689.



21. Aksu R, Patmano G, Biçer C, *et al.* Eficácia de bupivacaína e associação com dexmedetomidina em bloqueio do plano transverso abdominal guiado por ultrassom na dor após cirurgia abdominal. *Rev Bras Anesthesiol* [Internet]. 2018;68(1):49–56. <https://doi.org/10.1016/j.bjan.2017.04.021>.
22. Wegner R, Akwar D, Guzman-Reyes S, *et al.* Evaluating the adjuvant effect of dexamethasone to ropivacaine in transversus abdominis plane block for inguinal hernia repair and spermatocelectomy: A randomized controlled trial. *Pain Physician*. 2017;20(5):413. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28727704/>
23. Jiang Q, Huang S-Q, Jiao J, *et al.* Effect of the combination of ketorolac and bupivacaine on transversus abdominis plane block for postoperative analgesia after gynecological laparoscopic surgery. *Med Sci Monit* [Internet]. 2020;26:e925006. <http://dx.doi.org/10.12659/MSM.925006>.





## Medicación con pregabalina previo a la anestesia general balanceada en colecistectomía laparoscópica.

### Medication with pregabalin prior to balanced general anesthesia in laparoscopic cholecystectomy.

<sup>1</sup>Miguel Jovanny Jaimes-Flores, <sup>1</sup>Médico Residente de Anestesiología de tercer año, <sup>2</sup>Perla Violeta Robles-Rodríguez, <sup>2</sup>Médico Anestesiólogo Medico de Anestesiología, <sup>2</sup>Ana Lilia Aquino-Leyva. <sup>1</sup>Adscripción, Hospital General De Zona Número 1, Dr. Demetrio Mayoral Pardo Instituto Mexicano del Seguro Social, Oaxaca de Juárez. <sup>2</sup>Adscripción, Hospital General De Zona Número 1, Dr. Demetrio Mayoral Pardo Instituto Mexicano del Seguro Social, Oaxaca de Juárez. <sup>2a</sup>Adscripción, Hospital General De Zona Número 1, Dr. Demetrio Mayoral Pardo Instituto Mexicano del Seguro Social, Oaxaca de Juárez.

#### Anestesia en México 2025; 37(2):

Fecha de recepción febrero 2025, fecha de revisión febrero 2025, fecha de publicación marzo 2025.  
jovannyjj@gmail.com

#### Resumen

El dolor es una de las principales complicaciones postquirúrgicas y de acuerdo con la (International Association for the Study of Pain (IASP), es definido como una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada al daño tisular real o potencial. **Métodos:** Se llevó a cabo un ensayo clínico controlado doble ciego aleatorizado en 318 pacientes ASA I Y ASA II, edad entre 30 a 45 años. Sometidos a colecistectomía laparoscópica con anestesia general balanceada. Se formaron dos grupos. Al grupo uno se le dió pregabalina 150 mg vía oral, una hora previa al evento quirúrgico, y al grupo dos, se le dió placebo (pastilla de azúcar). Todos los pacientes fueron valorados mediante la Escala Visual Análoga (ENA) a 0, 1, 3 y 24 horas. Necesidades de rescate

por AINE u Opióide. **Resultados:** EVA 0 horas (F 0.006, p= 0.937), una hora (F 0.015, p= 0.903), tres horas (F 5.869, p= 0.016) 24 horas (F 1.898, p=0.169). Disminuyendo la respuesta hemodinámica y dosis de rescate. **Conclusión:** La mediación de pregabalina tiene un efecto significativo clínicamente, pero no estadístico, para disminuir las puntuaciones del dolor postquirúrgico, así como una reducción en el consumo de dosis de rescate de opiáceos y de una menor presentación de efectos secundarios. **Palabras clave:** Pregabalina, dolor, colecistectomía.

#### Abstract.

Pain is one of the main post-surgical complications and according to the IASP (International Association for the Study of Pain), it is defined as an unpleasant sensory and



emotional experience associated with actual or potential tissue damage. Methods: A randomized double-blind controlled clinical trial was conducted in 318 ASA I and ASA II patients, aged between 30 and 45 years. Patients underwent laparoscopic cholecystectomy under balanced general anesthesia. Two groups were formed. Group one was given premedication with pregabalin 150 mg orally, one hour before the surgical event, and group two was given placebo (sugar pill). All patients were assessed using the Visual Analogue Scale (VAS) at 0, 1, 3 and 24 hours. Rescue needs for NSAIDs or Opioids. Results: VAS 0 hours (F 0.006,  $p=0.937$ ), one hour (F 0.015,  $p=0.903$ ), three hours (F 5.869,  $p=0.016$ ) 24 hours (F 1.898,  $p=0.169$ ). Reducing the hemodynamic response and rescue dose. Conclusion: Pregabalin mediation has a clinically significant, but not statistically, effect on decreasing postoperative pain scores, as well as a reduction in the consumption of opioid rescue doses and a lower occurrence of side effects.

**Keywords:** Pregabalin, pain, cholecystectomy.

## Introducción.

El dolor es definido por la IASP (*International Association for the Study of Pain*), como una experiencia sensorial y emocional desagradable, asociada al daño tisular real o potencial (1). Por su parte el dolor agudo es definido como una respuesta normal, fisiológica y predecible del organismo frente a una agresión química, física o traumática, donde los aspectos psicológicos son tomados en cuenta de una manera sutil, subliminal que se han querido reflejar en el término "similar a la asociada a una lesión" (2).

Dentro de la escala analgésica de la Organización Mundial De La Salud, (OMS), el tratamiento del dolor se basa en el uso de analgésicos y coanalgésicos, para obtener un buen control del dolor en un 80 % de los casos (3). Existen varios instrumentos para la medición del dolor, como la escala visual análoga (EVA), es la que probablemente haya sido objeto de más estudios y ha sido ampliamente validada en el seguimiento del dolor crónico (4). El dolor posoperatorio es una complicación frecuente y a la vez subestimada en la práctica de la anestesiología, causante del retraso en la recuperación, estancia intrahospitalaria prolongada, dolor crónico, retraso en la deambulacion, se presenta en las primeras 24 a 48 horas posteriores a la cirugía; hasta en el 80 % de los pacientes sometidos eventos quirúrgicos lo padecen, situación que aumenta la morbilidad y los costos, por eso hoy en día, se recomienda

el uso de terapias multimodales (5).

El dolor postquirúrgico reportado en México con una frecuencia de dolor agudo postoperatorio del 96 % donde existe una prevalencia del 62 %, es de dolor moderado a severo (6). La incidencia del dolor posoperatorio ocupa un porcentaje de los cuales Europa tiene el 88.2 % a las 24 horas postoperatorias, Estados Unidos el 77 al 86 %, Canadá 74 %, mientras tanto en Latinoamérica ocupa el 85.2 al 79.5 % a las 24 y 72 horas (7).

La pregabalina ha demostrado ser un agente valioso en diferentes situaciones de dolor postoperatorio, incluyendo cirugías odontológicas, de columna vertebral, histerectomías laparoscópicas y colecistectomías, con diferentes regímenes de dosificación, además del éxito en el tratamiento del dolor neuropático (8).

La pregabalina se diseñó como análogo *lipofílico del ácido gamma-aminobutírico (GABA)*, modificado para facilitar su difusión en la barrera hematoencefálica (9). Uniéndose a la subunidad alfa-2-delta, de los canales de calcio presinápticos, dependientes de voltaje que están distribuidos, por todo el sistema nervioso central y periférico, bloqueando el desarrollo de hiperalgesia y sensibilización central por el cual modula la afluencia de calcio en las terminaciones nerviosas, reduciendo así la liberación de distintos neurotransmisores (glutamato, noradrenalina, dopamina, serotonina y sustancia P) (10-11). La pregabalina tiene propiedades anticonvulsivas, antihiperalgésicas, ansiolíticas y propiedades analgésicas, teniendo un perfil farmacocinético más favorable, tiene un 90 % de biodisponibilidad después de su administración oral, en una sola dosis, la concentración en cerebro es suficiente para proveer efectos antihiperalgésicos (12). Dentro del mecanismo de acción más aceptado, hasta el momento es la interacción con subunidades de los canales de calcio  $\alpha$ -2- $\delta$ , esta subunidad expresa cuatro isoformas, y de esas isoformas la uno y la dos, expresan alta afinidad por la gabapentina (13).

La administración de un analgésico antes de la agresión quirúrgica tiene objeto de proteger el SNC y periférico de señales nociceptivas aferentes y con esto prevenir modulaciones patológicas relacionadas con la transmisión del dolor (14-15).

En un metaanálisis de ensayos controlados de *Ahmed Abu-Zaid y colaboradores*, se estudió la pregabalina, encontrando mayor significancia en el grupo de pregabalina que en el grupo de control placebo, la pregabalina preventiva fue en gran medida segura y



se correlacionó con efectos analgésicos superiores en términos de puntajes de dolor posoperatorio más bajos y efectos más altos de ahorro de opiodes (16).

Sin embargo, en un estudio que realizó por *Akhavanakbari* y colaboradores, mencionando que el efecto de 150 mg de pregabalina oral 2 horas antes de cirugía se valoraba el EVA a las 2, 6, 12 y 24 horas postoperatorias en el grupo de pregabalina fue significativamente menor que en el grupo placebo con una  $p < 0.0001$  (17).

La pregabalina ha demostrado ser un agente valioso en diferentes situaciones de dolor en el postoperatorio, incluyendo cirugías odontológicas, de columna vertebral, histerectomías laparoscópicas y colecistectomías, con diferentes regímenes de dosificación, además del éxito en el tratamiento del dolor neuropático (18-19). Todavía existen muchos retos en cuanto a la analgesia de estos pacientes y la analgesia multimodal parece ser la respuesta a estos retos (20). A estudios demuestran una disminución más evidente del EVA cuando se administra como analgesia "preventiva", en comparación con administrarla en el postoperatorio (21-22).

### Planteamiento del problema.

¿Es eficaz el uso de pregabalina como mediación a dosis de 150 mg para disminuir el dolor postoperatorio en pacientes sometidos a cirugía con técnica anestésica general balanceada?

### Justificación.

La pregabalina se ha asociado a disminución del dolor en el posoperatorio inmediato y mediato, con menores tasas de uso opioides de rescate y menor incidencia de efectos no deseados.

### Material y métodos.

Se llevó a cabo un ensayo clínico controlado, aleatorizado, en el Hospital General de Zona No. 1 Dr. Demetrio Mayoral Pardo, IMSS. Oaxaca de Juárez. Se estudiaron 318 pacientes ASA I y ASA II. Edad de 30 a 45 años, que fueron sometidos a colecistectomía laparoscópica, bajo anestesia general balanceada. Se dividieron en dos grupos. Al grupo uno se le dio con pregabalina 150 mg vía oral, una hora previa al evento quirúrgico. Al grupo dos, se le dio placebo "pastilla de azúcar". El instrumento con el que nos permitió valorar el dolor posquirúrgico fue la *Escala Visual Análoga "EVA"* a las 0, 1,3 y 24 horas, correlacionando con clínica y necesidades

de rescate por AINE u Opiode.

Dentro de los criterios de inclusión se tomaron en cuenta, pacientes ASA I y II, pacientes programados de manera electiva para colecistectomía laparoscópica, entre 30 a 45 años. Sin uso crónico o ingesta diaria de analgésicos u opioides. Tomando lo anterior se excluyeron pacientes que usaron neuromoduladores, pacientes sometidos a anestesia neuroaxial, obesidad ya que si tenían alguna comorbilidad o tenían anestesia diferente a la establecida cambiaría nuestra visión de lo estudiado.

Dentro de los criterios de eliminación fueron pacientes con hipersensibilidad a la pregabalina. Seleccionados al grupo en forma aleatorizada.

Una vez recolectada la información por medio de los formularios, utilizamos el programa de Microsoft Excel, para ingresar los datos y tabular los mismos. Se efectuará la transformación y codificación de los datos mediante el programa estadístico SPSS 25.0. Se analizarán mediante estadística descriptiva de las características generales de la población estudiada con presentación de medidas de tendencia central y de dispersión. Para establecer la relación de variables se utilizará  $p$  de ANOVA, considerándose una significancia con un valor de ( $p < 0.05$ ). Aspectos éticos: El estudio fue autorizado por el comité de investigación en salud y por el comité local de Investigación del IMSS con número de registro:

### Resultados

EVA 0 horas (F 0.006,  $p = 0.937$ ), 1 horas (F 0.015,  $p = 0.903$ ), 3 horas (F 5.869,  $p = 0.016$ ) 24 horas (F 1.898,  $p = 0.169$ ). Disminuyendo la respuesta hemodinámica y dosis de rescate, teniendo como resultado que el uso de la mediación con pregabalina, el 73 %, no fue necesario la aplicación de dosis de rescate, con analgésico adicional. Un 25 % requirió de rescate con AINE y opioide, para el grupo que recibió el placebo.

### Discusión

El manejo de pacientes sometidos a eventos anestésicos quirúrgicos debe abordar el estado de ansiedad, así como el dolor pre y postoperatorio. En esta investigación se utilizó una dosis de 150 mg de Pregabalina como medicación para minimizar estos obstáculos, mostrando resultados favorables especialmente en cirugías ambulatorias; Como la colecistectomía laparoscópica, que tiene una alta incidencia de dolor postoperatorio en México con un 96 %. Esta medicación demostró reducir el dolor agudo y la necesidad de analgésicos de rescate. En estudios anteriores han descritos que los efectos secundarios



La dosis asignada en esta investigación se tomó en base a los beneficios analgésicos de la pregabalina preventiva ensayada por el autor Ahmed Abu-Zaid en el año 2022, cuyo objetivo fue explorar los beneficios analgésicos de la pregabalina preventiva entre pacientes sometidas a histerectomía mínimamente invasiva llegando a la conclusión que la pregabalina preventiva fue en gran medida segura y se correlacionó con efectos analgésicos superiores en términos de puntuaciones de dolor posoperatorio más bajas y mayores efectos ahorradores de opioides, a pesar de estos resultados se eligió una dosis intermedia para ajustarla a nuestra población latinoamericana (17-22).

Sin embargo, el autor *Sarakatsianou* en el año 2012 evaluaron el dolor agudo postoperatorio después de colecistectomía laparoscópica con 300 mg de pregabalina oral una noche anterior al evento quirúrgico, además de 300 mg una hora antes de la cirugía contra efecto placebo en 40 pacientes, obteniendo resultados favorables en la disminución de dolor en aquellos pacientes sometidos con pregabalina (20).

La premedicación con pregabalina mostró una reducción en el uso de opioides y mejoró el manejo del dolor postoperatorio inmediato, validando su eficacia en el entorno quirúrgico, sin embargo, se destaca la necesidad de realizar más investigaciones para optimizar las dosis y adaptarlas a diferentes contextos y poblaciones, considerando las diferencias raciales y anatómicas.

Los resultados favorables obtenidos sugieren que la pregabalina a 150 mg es una estrategia eficaz y segura, con un bajo perfil de efectos secundarios, para la medicación en anestesia general balanceada, abriendo camino a futuros ajustes y estudios más detallados

### Conclusiones.

Podemos concluir que la mediación de pregabalina 150 mg vía oral, una hora antes del inicio de la colecistectomía laparoscópica, tiene un efecto significativo clínicamente, pero no estadístico, para disminuir las puntuaciones del dolor posquirúrgico, así como una reducción en el consumo de dosis de rescate de opiáceos y de una menor incidencia de efectos secundarios.

**Tabla 1; Datos demográficos**

VARIABLES	Frecuencia	Porcentaje
Con pregabalina	177	55.3

Sin pregabalina	141	44.1
Total	318	100

**Tabla 2: Escala visual análoga**

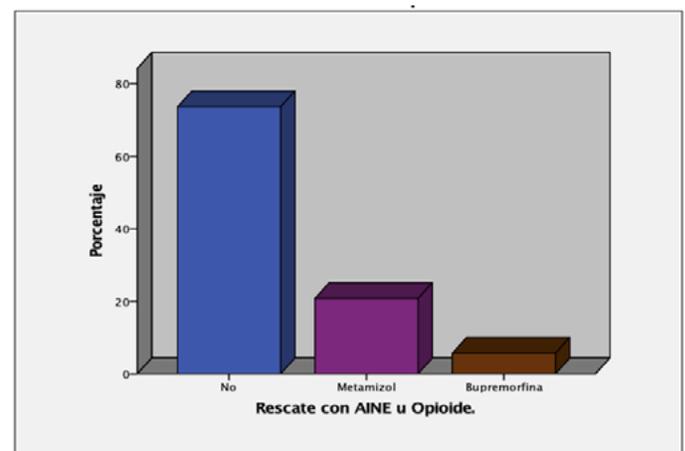
Valor	Significado
0 – 3	Dolor leve
4 – 6	Dolor moderado
7 – 10	Dolor severo

**Tabla 3: Evaluación EVA en 0,1,3 y 24 horas**

Prueba EVA		F	Valor de P
EVA a la hora. 0	se asumen varianzas iguales	0.006	0.937
EVA a la hora. 1	se asumen varianzas iguales	0.015	0.903
EVA a la hora. 3	se asumen varianzas iguales	5.869	0.16
EVA a la hora. 24	se asumen varianzas iguales	1.898	0.169

En este cuadro están los dos grupos.

Grafica 1: Uso de rescate con AINE Y Opiode.





## Referencias

1. Raja SN, Carr DB, Cohen M, Finnerup NB, Flor H, Gibson S, et al. The revised International Association for the Study of Pain definition of pain. *Pain*. 2020; 161(9):1976-1982. DOI 10.1097/j.pain.0000000000001939
2. Turner JA, Arendt-Nielsen L. Four decades later. What's new, what's not in our understanding of pain. *Pain*. 2020. DOI 10.1097/j.pain.0000000000001939.
3. Puebla Díaz, F. Tipos de dolor y escala terapéutica de la O.M.S.: Dolor iatrogénico. *Oncología (Barcelona)*, 2005; 28(3): 33-37. Recuperado en 01 de diciembre de. DOI. 10.1016/j.onco.2005.01.002
4. Fortis L. Eficacia de la pregabalina para disminución del dolor postoperatorio en reparación de ligamento cruzado anterior. *Revista Mexicana de Anestesiología* 2019; DOI 10.1016/j.rma.2019.04.002.
5. 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:S11. 10.1016/S0140-6736(15)60806-6.
6. Fortis-Olmedo Luis Leobardo, Ortega-Ponce Fabiola Estela Elizabeth, Torres-Gómez Armando, Pineda-Rivera Armida, Chávez-Ramírez Marco Antonio. Eficacia de la pregabalina para disminución del dolor postoperatorio en reparación de ligamento cruzado anterior. *Revista Mexicana de Anestesiología* 2019; 42( 4): 247-253. DOI 10.1016/j.rma.2019.04.002.
7. Peng PW, Li C, Farcas E, et al. Use of low-dose pregabalin in patients undergoing laparoscopic cholecystectomy. *Br J Anaesth*. 2010;105:155-61. DOI 10.1093/bja/aep187.
8. Gajraj NM. Pregabalin: its pharmacology and use in pain management. *Anesth Analg*. 2007;105:1805-1815.
9. Mishriky BM, Waldron NH, Habib AS. Impact of pregabalin on acute and persistent postoperative pain: a systematic review and meta-analysis. *Br J Anaesth*. 2015;114:10.31. DOI 10.1093/bja/aiv168
10. Eipe N, Penning J, Yazdi F, Mallick R, Turner L, Ahmadzai N, et al. Perioperative use of pregabalin for acute pain-a systematic review and meta- analysis. *Pain* 2015; 156 (7): 1284-300. DOI 10.1093/pain/bjv041
11. Gilron I, Flatters SJL. Gabapentin and pregabalin for the treatment of neuropathic pain: A review of laboratory and clinical evidence. *Pain Res Manage*. 2006; 11: 16A-29<sup>a</sup>. DOI 10.2147/JPR.S121741
12. Alcantara-Montero A.Â, González-Curado, A. Ligandos alfa 2-delta: pasado, presente y futuro. *Rev. Soc. Esp. Dolor* 2017; 24(2): 109-112. ISSN11348046.Â DOI 10.1007/s40264-012-0006-6
13. Ana D, Echevarría T. Preemptive analgesia versus analgesia preventive. Anticipated analgesia versus preventive analgesia. *Rev Cuba Anestesiología y Reanim*. 2012;11:37-47. DISP Revista Cubana de Anestesiología
14. Lavand P. From preemptive to preventive analgesia time to reconsider the role of perioperative peripheral nerve blocks? *Reg Anesth Pain Med*. 2011;36:2010-2012. DOI 10.1097/AAP.0b013e31820305b8
15. Zhang J. et al. Efficacy of pregabalin in acute postoperative pain: a meta- analysis. *British journal of anaesthesia*. 106. 2011 10.1093/bja/aer207
16. Abu-Zaid A, Alomar O, AlNaim NF, Abualsaud FS, Jamjoom MZ, AlNaim LF, Almubarki AA, Baradwan S, Aboudi SAS, Idris FK, Fodaneel M, Al-Badawi IA, Salem H. Preemptive pregabalin for postoperative analgesia during minimally invasive hysterectomy: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Obstet Gynecol Sci*. 2022 Mar;65(2):133-144. 10.5468/ogs.2022.65.2.133
17. Akhavanakbari G. et al. The effects of oral pregabalin on post-operative pain of lower limb orthopedic surgery: A double-blind, placebo-controlled trial. *Perspectives in clinical research*. Vol 4. 2013 DOI 10.4103/2229-3485.115376
18. Shreedar et al. Efficacy of perioperative pregabalin in acute and chronic post- operative pain after off-pump coronary artery bypass surgery: A randomized, doubled-blind placebo controlled trial. *Annals of cardiac anaesthesia*. Vol 16. 2013. DISP, *Annals of Cardiac Anaesthesia*
19. Sarakatsianou C. et al. Effect of pre-emptive pregabalin on pain intensity and postoperative morphine consumption after laparoscopic cholecystectomy. *Surgical endoscopy*. 27. 2013. DOI 10.1007/s00464-012-2769-3.
20. Sarabia-Collazo Ángel Antonio, Garduño-López Ana Lilia. Papel de la analgesia regional en el dolor postoperatorio. *Rev. Mex. Anestesiología*. 2023; 42( 3 ): 232-233 DOI 10.1016/j.rma.2019.03.002.
21. Garduño-López AL, Castro-Garcés L, Acosta-Nava VM. Evaluación del dolor postoperatorio, estandarización de protocolos de actuación, y mejora continua basada en resultados. *Rev Mex Anest*. 2019;42(3):160-166. 10.1016/j.rma.2019.03.002.
22. Pandey CK, Napkar DV, Giri PJ, Raza M, Behari S, et al. Evaluation of the optimal preemptive dose of Gabapentin for postoperative pain relief after lumbar discectomy. *J of Neurosurg Anesth*. 2005; 17: 65-68 . DISP. *Journal of Neurosurgical Anesthesiology*



## Actualización del Tratamiento de Neuralgia del Trigémino: Revisión Narrativa.

### Update of Treatment of Trigeminal Neuralgia: Narrative Review.

López-Hernández Mercedes Nicté<sup>1</sup>, López-Hernández Erandi de la Luz<sup>2</sup>, Wilson-Manríquez Eduardo Antonio<sup>3</sup>, Torres-Huerta Juan Carlos<sup>1</sup>. <sup>1</sup>Centro Médico Nacional 20 de noviembre ISSSTE, CDMX. <sup>2</sup>Hospital Ángeles del Pedregal, CDMX. <sup>3</sup>Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía "Manuel Velasco Suárez", CDMX.

#### Anestesia en México 2025;37(2):

Fecha de recepción octubre 2024, fecha de revisión enero 2025, fecha de publicación marzo 2025.  
wilson61723@gmail.com

#### Resumen.

**Introducción:** La neuralgia trigeminal (NT) es un cuadro de dolor facial atribuible a una lesión o enfermedad del nervio trigémino, afectando por lo menos una rama, y es caracterizada por ataques breves de dolor descritos como agudo, cortante, lacerante o de choque eléctrico. Esta revisión pretende proveer una síntesis de todos los estudios clínicos en inglés o en español a partir del 2018 del tratamiento de la NT. **Métodos:** Se realizó una revisión sistemática de acuerdo con las guías Cochrane. Nuestra búsqueda arrojó un total de 582 estudios, de los cuales se incluyeron un total de 71 estudios para la revisión final. **Resultados:** En los estudios revisados se compararon las modalidades de tratamiento farmacológica, quirúrgicas, ablativas entre otras modalidades variadas. La tasa de recuperación inicial fue de 45 a 90 %, dependiendo de la modalidad de tratamiento empleada. La descompresión microvascular (DMV) tuvo la mayor tasa de curación

con menor recurrencia, otros procedimientos ablativos comparables fueron compresión percutánea con balón y ablación por radiofrecuencia. El efecto adverso más común fue entumecimiento facial, paresia facial y debilidad músculo masetero. La recurrencia fue baja con la DMV. **Conclusiones:** La DMV sigue siendo el estándar de oro, otros procedimientos percutáneos tienen buena tasa de alivio de enfermedad con buen nivel de evidencia, especialmente la compresión percutánea con balón y termocoagulación por radiofrecuencia. Otros métodos (talamotomía central lateral, inyección ozono, neuroestimulación de nervio periférico, etc.) siguen en estudio y hace falta tener más estudios con mejores niveles de evidencia.

**Palabras Clave:** Neuralgia Trigeminal, Tratamiento, DMV

#### Abstract.

**Introduction:** Trigeminal neuralgia (NT) is an entity of facial



pain attributed to a lesion or disease of the trigeminal nerve, affecting at least one branch, and is characterized by brief attacks of pain described as acute, cutting, lacerating or electric shock. The scope of this review is to provide a synthesis of all the clinical studies in English or Spanish from 2018 of treatment of NT. Methods: A systematic review was done according to the Cochrane guidelines. Our search found a total of 582 studies of which a total of 71 were included in the final review. Results: In the reviewed studies different pharmacological, surgical, ablative, and other treatment modalities were compared. The rate of cure was 45 to 90 % depending on the treatment modality that was used. Microvascular decompression surgery had the highest cure rate with less recurrence, other ablative procedures that were comparable were percutaneous balloon compression and radiofrequency ablation. The most common adverse effect was facial numbness, facial paralysis, and masseter muscle weakness. The recurrence rate was low with microvascular decompression. Conclusions: Microvascular decompression is still the gold standard of treatment, other percutaneous procedures have acceptable rate of disease remission with a good level of evidence, especially percutaneous balloon compression and radiofrequency thermocoagulation. Other methods (central lateral thalamotomy, ozone injection, peripheral nerve neurostimulation, etc.) are still being studied and more studies with better evidence grades are necessary.

**Palabras Clave:** Trigeminal Neuralgia, Treatment, Microvascular Decompression

## Introducción

A lo largo de la historia la NT ha sido una enfermedad caracterizada por su difícil control, sobre todo antes de la medicina actual. Se describe desde por lo menos 400 A.C., incluso por el mismo Hipócrates. Hasta finales del siglo XIX se inicia con cirugías (o por lo menos intentos de esta) como tratamiento de la patología, con algunos casos exitosos, aunque de forma transitoria con recurrencia de dolor, así como complicaciones a corto y largo plazo. Actualmente existen múltiples métodos de tratamiento de esta patología, algunos factores a tomar en cuenta para elección del tratamiento será edad del paciente, comorbilidades, tiempo de evolución, etiología de su NT y opciones disponibles en el momento de tomar decisión del tratamiento. Cada tipo de tratamiento tendrá algunas especificaciones, desenlace dependiendo de la condición clínica y efectos adversos que se deberá de tomar en consideración por un equipo multidisciplinario. Por

tal motivo, la presente revisión sistemática examinó la literatura en distintas bases de datos en el período de 2018 a 2023, con el objetivo de integrar la información actual y contribuir con la literatura para conocer las técnicas para el manejo de dolor actuales en pacientes con NT.

La NT es un cuadro de dolor facial atribuible a una lesión o enfermedad del nervio trigémino, afectando por lo menos una rama, y es caracterizada por ataques breves de dolor descritos como agudo, cortante, lacerante o de choque eléctrico. (1) La prevalencia estimada es de 0.16-0.3 %, mientras que la incidencia anual es de 4-19 por cada 100,000 personas-años. Es más prevalente en mujeres que hombres (tasa 3:2). Incidencia aumenta con edad, edad media de inicio 53-57 años y rango de años 24-93 años. (2)

El nervio trigémino es de función mixta, aunque las fibras sensitivas son claramente las predominantes. Los núcleos se extienden por todo el tronco encefálico, desde el mesencéfalo hasta los primeros segmentos de la columna cervical. El núcleo motor y el núcleo sensorial principal están situados en la protuberancia media, y el núcleo espinal, que recibe información sobre el dolor y la temperatura, se extiende desde la protuberancia a la médula espinal superior. La raíz sensorial más grande, formando el ganglio de Gasser, contiene los somas de neuronas sensoriales. El componente sensorial tiene 3 divisiones: la oftálmica (V1), maxilar (V2) y ramas mandibulares (V3). (3) Las fibras se clasifican en nociceptivas (fibras A $\delta$  y C) y fibras mecanorreceptoras de bajo umbral (fibras A $\alpha$  y A $\beta$ ). Las fibras C son pequeñas fibras amielínicas con una velocidad de conducción lenta, mientras que las fibras A $\delta$  son finamente mielinizadas, de tamaño mediano y presentan una mayor velocidad de conducción. Ambos tipos pueden ser estimulado por mecanismos mecánicos, térmicos o químicos. Las fibras propioceptivas A $\alpha$  y A $\beta$  son más grandes, mielinizadas. fibras con conducción rápida, y son estimuladas por indoloro o estímulos propioceptivos. (4)

La NT clásica probablemente se deban a compresión de la raíz nerviosa por un vaso sanguíneo tortuoso (58-75 % de estos casos), el vaso involucrado es la arteria cerebelosa superior, (5) compresión venosa se presenta en 10 % de los casos. Aun así, hasta el 30 % de los pacientes sometidos a DMV no presentan mejoría después de realizarse la intervención quirúrgica. (6) La NT secundaria presenta con paroxismos recurrentes de dolor unilateral consistente con criterios diagnósticos de NT con una enfermedad subyacente como causa (la más común



siendo tumores). Existe también la subclasificación de dolor continuo concomitante entre paroxismos de dolor, así como una neuropatía trigeminal dolorosa (solamente afectada una raíz nerviosa). (7)

Debido a una etiopatogenia variada y un mecanismo fisiopatológico incierto y multifactorial, la presentación clínica puede ser variable. Existen líneas de tratamiento bien establecidos, sin embargo, muchos casos pueden ser refractarios y/o recurrentes posteriores a alcanzar un tratamiento supuestamente exitoso. El tratamiento de esta patología sigue en evolución, existe nueva evidencia y nuevas recomendaciones para buscar la resolución de dolor en estos pacientes. Actualmente existen múltiples métodos de tratamiento de esta patología, algunos factores a tomar en cuenta para elección del tratamiento será edad del paciente, comorbilidades, tiempo de evolución, etiología de su NT y opciones disponibles en el momento de tomar decisión del tratamiento. Cada tipo de tratamiento tendrá algunas especificaciones, desenlace dependiendo de la condición clínica y efectos adversos que se deberá de tomar en consideración por un equipo multidisciplinario. Por tal motivo, la presente revisión sistemática examinó la literatura en distintas bases de datos en el período de 2018 a 2023, con el objetivo de integrar la información actual y contribuir con la literatura para conocer las técnicas para el manejo de dolor actuales en pacientes con NT.

### Antecedentes

La NT es un cuadro de dolor facial breve caracterizado por dolor tipo choque eléctrico limitado a distribución de uno o más divisiones del nervio trigémino, el dolor suele ser evocado por estímulos triviales como lavar de dientes, hablar, masticar, entre otros. La prevalencia estimada durante la vida es de 0.3 %, con incidencia anual de 12.6 por cada 100,000 personas-año. La edad mediana de presentación es 53.9 años. (8,9)

La etiología en la mayoría de los casos es una lesión del nervio trigémino en la entrada nerviosa en puente o tracto nervioso. Numerosas alteraciones del nervio trigémino se han descrito, tales como compresión secundaria por estructuras vasculares, desmielinización focal, atrofia axonal o daño a células de Schwann/oligodendrocitos. (10) Según la teoría de Devor et al, (11) existe desmielinización focal en la zona de entrada de raíz en el puente, en esta zona la mielina central cambia a periférica y es particularmente susceptible a daño secundario por compresión extrínseca. La compresión del nervio local en la zona de transición

incluye desmielinización focal de fibras propioceptivas, las cuales hacen contacto y sinapsis con fibras nociceptivas no mielinizadas, este contacto causa transmisión inadecuada de potenciales de acción entre fibras e inicio de ataques con estimulación táctil de la cara. (12, 13)

La NT sigue siendo un diagnóstico clínico dependiente de un interrogatorio detallado y referencia del paciente de un dolor súbito e intenso de tipo lacerante o cortante que se presenta como sensación solitaria o en paroxismo y separado por intervalos libres de dolor. Paciente con NT atípico casi siempre refieren historial de dolor cortante paroxístico, sin embargo, pueden presentar otro tipo de dolor y en presentación atípica. Muchos pacientes sometidos a intervenciones terapéuticas tienen esta presentación atípica. Los criterios diagnósticos de la NT están descritos por la Clasificación Internacional de Trastornos de Cefalea (ICHD-3), (5) en la tabla 1.

**Tabla 1. Clasificación Internacional de Trastornos de Cefalea edición 3 (ICHD-3) criterios diagnósticos de NT**

- A. Paroxismos recurrentes de dolor facial unilateral en distribución(es) de una o más división del nervio trigeminal, sin más radiación, y cumplir con criterios B y C.
- B. Dolor tiene todas las siguientes características:
  - 1- Dura desde fracción de segundo hasta 2 minutos
  - 2- Intensidad severa
  - 3- Disparo tipo choque eléctrico, punzante o cortante en naturaleza
- C. Precipitado por estímulo inocuo dentro de distribución trigeminal
- D. No descrito mejor por otro diagnóstico ICHD-3

Tomado de: Kress B, Schindler M, Rasche D, Hähnel S, Tronnier V, Sartor K. Trigeminal neuralgia: How often are trigeminal nerve vessel contacts found by MRI in normal volunteers? RÖFo - Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen und der bildgebenden Verfahren. 2006;178(03):313-5. doi:10.1055/s-2005-858959

Se subclasifica en clásica, secundaria o idiopática, dependiendo de causa subyacente. El tipo clásico (75 % de los casos) se diagnostica cuando hay una compresión neurovascular trigeminal con cambios morfológicos ipsilaterales (distorsión, indentación o atrofia) del lado de dolor, demostrado en resonancia magnética con secuencias trigeminales o durante cirugía. El tipo secundario (15 %



de los casos) se atribuye a una enfermedad neurológica subyacente identificable (excepto compresión trigeminal neurovascular) como tumor ángulo cerebelopontino, malformación arteriovenosa y esclerosis múltiple. El tipo idiopático comprende el resto de los casos, los cuales se confirman cuando no existe una causa aparente de la NT. La presentación clínica suele ser más común lado derecho de la cara (60 %) (14) la presentación bilateral es rara (1.5-5 %). El dolor afecta más frecuentemente las distribuciones maxilares (V2) y mandibulares (V3). El dolor dura <2 minutos en 75 % de los casos, aunque otros se prolongan hasta 10 minutos. El número de episodios va desde pocos hasta cientos en un día, aproximadamente 40 % de pacientes reportan >10 ataques al día. (15) Un signo patognomónico de la NT son gatillos de dolor por mecanismos aparentemente inocuos, ocurre en >90 % de los pacientes. El gatillo más potente es la estimulación táctil ligera, los más comunes incluyen: toque ligero, masticar, lavado de dientes, comer, beber o rasurar. Las zonas gatillo más comunes incluyen pliegue nasolabial, labio superior, parte lateral de labio inferior, mentón, y mucosa alveolar. (16)

El estándar de oro diagnóstico es la imagen por resonancia magnética para excluir etiologías secundarias de la NT. (17) Es importante para subclasificar en tipo clásico o idiopático, sobre todo para referencia a DMV cuando está indicado. Se detecta la presencia de etiología neurovascular, el tipo de estructura vascular (arteria, vena o ambos) y grado de compresión. El protocolo debe usar combinación de tres secuencias de alta resolución que incluye secuencias FIESTA, DRIVE, CISS incluyendo secuencias ponderadas en T2 3D y angiografía por resonancia magnética con TOF y T1 con reconstrucción 3D. (1) La evaluación con resonancia magnética tiene sensibilidad 98 %, especificidad 100 %, valor predictivo positivo 93 % y valor predictivo negativo 97 %. (18) Otros métodos de abordaje incluyen tomografía computarizada de cráneo, angiograma cerebral con tomografía computarizada y potenciales evocados trigeminales y/o grabaciones neurofisiológicas de reflejos trigeminales.

La base de la terapia farmacológica es tratamiento preventivo, no es útil usar tratamientos abortivos debido a la brevedad de los ataques. La mayoría de estos tratamientos no cuentan con buena calidad de evidencia para su uso, sin embargo, la experiencia clínica ha sido aceptable y seguro. Se prefiere monoterapia, algunos pacientes requerirán de múltiples fármacos para adecuado

control. La primera línea de tratamiento farmacológico es carbamazepina y oxycarbamazepina, proveen adecuado control inicial de dolor en hasta 90 % de los pacientes, a pesar de buena respuesta puede que no sea sostenida a largo plazo. (1) La desventaja de estos fármacos son sus efectos adversos que causa suspensión de tratamiento en hasta 40 % de los pacientes. Ambos fármacos presentan múltiples interacciones farmacológicas, depresión sistema nervioso central o hiponatremia. Está descrito *Síndrome Stevens-Johnson* y *Necrólisis Epidérmica Tóxica con el alelo HLA-B\*1502*, la cual ha resultado común en población China Han. La lamotrigina ha sido reportada como monoterapia o una terapia adicional a otros fármacos. Suele tener menos efectos adversos que otros fármacos, la dosis se debe de escalar paulatinamente para evitar cambios cutáneos. El baclofeno puede ser útil en pacientes que padecen esclerosis múltiples y que consumen ese fármaco para tratamiento de espasticidad. Una nueva terapia descrita recientemente es el uso de toxina botulínica inyectada en zonas gatillos. Otras terapias investigadas recientemente son fenitoína, tizanadina, levetiracetam, misoprostol, topiramato, pimozida, duloxetina, eslicarbazepina y vixotrigina. (2) Existen tres tipos de intervenciones quirúrgicas: 1) invasivo, no ablativo (e.j. DMV), 2) invasiva, ablativo (lesión controlada de ganglio o raíz trigeminal mediante medios mecánicos (e.j. compresión con balón), térmicos (e.j. termocoagulación con radiofrecuencia), químicos (e.j. rizólisis por glicerol), separación de fascículos de nervio trigeminal en fosa posterior (e.j. neurólisis interna) y, 3) no invasivo, ablativo (e.j. radiocirugía esterotáctico con enfoque de radiación en zona de entrada de raíz trigeminal).

## Resultados

Nuestra búsqueda identificó 582 estudios en base de datos, después de remover aquellos que no cumplieran con los criterios de inclusión para la revisión, se obtuvieron 101 artículos evaluados. (Figura 1). Se incluyeron al final 71 estudios en la revisión final.

### 1- Farmacoterapia

La base de la terapia farmacológica es tratamiento preventivo, no es útil usar tratamientos abortivos debido a la brevedad de los ataques. La mayoría de estos tratamientos no cuentan con buena calidad de evidencia para su uso, sin embargo, la experiencia clínica ha sido aceptable y seguro. Se prefiere monoterapia,



algunos pacientes requerirán de múltiples fármacos para adecuado control.

### A- Tratamiento de exacerbaciones

Un ataque único es generalmente demasiado corto para ser tratado por intervención médica, en algunas ocasiones puede presentarse alta frecuencia de ataques que requiere tratamiento abortivo intravenoso a la brevedad. Las opciones terapéuticas con evidencia hasta el momento son inyecciones de lidocaína en zonas gatillo, infusión intravenosa de lidocaína, fenitoína o fosfenitoína. (19)

La fenitoína se administra a 15-20 mg/kg intravenoso a una velocidad máxima de 2 mg/kg/min o 150 mg/minuto. Efectos adversos incluyen: bloqueo de conducción cardíaca, reacciones de hipersensibilidad, urticaria, cefalea, nistagmo, somnolencia y fatiga. (20, 21) Un estudio retrospectivo analizó el efecto de fosfenitoína en exacerbaciones de NT, se administró 750 mg a 20 pacientes. Se observó una disminución significativa de dolor, con EVA inicial de 10 y números reportados de 2.35, 0.65, 0.15, 2.0, 4.3 a los 15, 30, 60 minutos y 12 y 24 horas, respectivamente. Se presentó solamente mareo leve, aunque todos los pacientes pudieron deambular dentro de los 60 minutos de administrado el fármaco. (22) El tratamiento con lidocaína intravenosa está descrito como efectiva en dosis de 5 mg/kg en infusión continuo, administrada en una hora. Efectos adversos incluyen: depresión cardíaca, hipotensión y arritmias. (23) También se puede colocar lidocaína al 10% intranasal (intraoral en su defecto), lidocaína al 5% sobre área gatillo e infiltración local con lidocaína al 2% con epinefrina en áreas gatillo. (24)

Un estudio retrospectivo comparó el uso de lacosamida y fenitoína intravenosos para exacerbaciones de dolor en NT, (25) el análisis de 144 casos encontró efectividad de alivio de dolor de 77.8 % y 72.8 % ( $P = 0.497$ ) en los grupos de lacosamida y fenitoína, respectivamente. Mientras que los efectos adversos fueron de 1.6 % y 12.3 % ( $P = 0.023$ ). El uso de lacosamida también se asoció con menos readmisiones a 6 meses, tiempo a readmisión y alivio de dolor en visitas de seguimiento. Se han descrito también bloqueos en el área de urgencias para exacerbaciones de NT refractaria, los bloqueos utilizados son: supraorbitario junto con auriculotemporal. En este estudio de serie de casos, siete de nueve pacientes fueron libres de dolor de forma inmediata con 6 de 9 pacientes presentando alivio de dolor sostenido hasta a 8 meses (3 pacientes dolor tolerable con apoyo de medicación adyuvante y 2

pacientes estando libre dolor) (26).

### B- Tratamiento Crónico

#### a. Alternativas Farmacológicas de primera línea

La primera línea de tratamiento farmacológico recomendada por Academia Americana de Neurología es carbamazepina y oxcarbamazepina, proveen adecuado control inicial de dolor en hasta 90 % de los pacientes con reducción de intensidad y frecuencia de ataques con número requerido para tratar (NNT) de 1.8 (27). Ambos causan un bloqueo de canales de sodio en membranas neuronales durante estimulaciones de alta frecuencia, reduciendo la propagación de señal eléctrica y limitando la actividad ectópica (28). A pesar de buena respuesta puede que no sea sostenida a largo plazo debido a inducción de enzimas hepáticas y taquifilaxia, necesidad de aumento de dosis y mayor riesgo de efectos adversos con uso prolongado. (1) Los niveles terapéuticos sanguíneos son de 4 a 12  $\mu\text{g/mL}$ . Si no se responde adecuada a una de las dos se puede intentar con el otro fármaco (200 mg carbamazepina es equivalente 300 mg oxcarbamazepina), sin embargo, si una de las dos tiene como consecuencia reacción no debe de intentarse el otro ya que existen reacciones cruzadas con probabilidad alta entre las dos. (29) La oxcarbamazepina es metabolizado por enzimas citosólicas (a diferencia por procesos oxidativos por citocromo P450 de carbamazepina) con menor riesgo de interacciones farmacológicas. (28) La desventaja de estos fármacos son sus efectos adversos que causa suspensión de tratamiento en hasta 40 % de los pacientes. Ambos fármacos presentan múltiples interacciones farmacológicas, migrañas, mareo, náusea y vómito, depresión sistema nervioso central, hiponatremia. Está descrito, Síndrome Stevens-Johnson y Necrólisis Epidérmica Tóxica con el alelo HLA-B\*1502, la cual ha resultado común en población China Han. La oxcarbamazepina podría ser preferida por menor interacción farmacológica y mejor tolerabilidad.

#### b. Alternativas Farmacológicas (segunda línea)

##### i. Lamotrigina

Su potencial en el tratamiento de NT es mediante bloqueadores de canales de sodio, inhibición canales calcio activados por alto voltaje tipo N y P y aumento de corrientes repolarizantes de potasio. Ha sido reportada como monoterapia o una terapia adicional a otros fármacos. Suele tener menos efectos adversos que otros



fármacos, la dosis se debe de escalar paulatinamente para evitar cambios cutáneos. Se presenta el síndrome de Stevens-Johnson en uno de cada 10,000 pacientes. (30) Existe recomendaciones de lamotrigina como adyuvante o monoterapia para manejo de dolor de NT (31).

## ii. Gabapentina/Pregabalina

Gabapentinoides tienen posible efecto analgésico con acción sobre subunidad alfa-2-delta de canales calcio regulados por voltaje (VGCCs) con reducción de transmisión de neurotransmisores y excitabilidad neuronal mediante agonismo GABA. También existe acción de estabilización membranal por efecto selectivo sobre conductos lentos de canales de Na<sup>+</sup>. Existe también supresión de receptores espinales de N-metil-d-aspartato (NMDA), activación canales potasio con hiperpolarización neuronal, inhibición vías serotoninérgicas y activación de vías inhibitorias descendentes noradrenérgicas. (32-34) Siguen siendo recomendados como adyuvantes para el tratamiento de mantenimiento para NT.

## iii. Fenitoína

Fue el primer fármaco utilizado para el tratamiento de NT en 1942, (35) se usó hasta que se demostró mejor efectividad de carbamazepina en 1959. Se considera un bloqueador débil de VGCCs a potenciales de membrana hiperpolarizadas pero su acción inhibitoria es potenciada con despolarización membrana sostenida y durante actividad de canal de alta frecuencia (36). Sigue siendo medicamento utilizado para casos de exacerbación de dolor como rescate intravenoso o de enfermedad refractaria (37). Su uso crónico no es recomendado por alto perfil de complicaciones a largo plazo.

## iv. Baclofeno

Es un agonista receptor GABA<sub>B</sub> que actúa sobre la subunidad beta de receptores expresados en neuronas a nivel de médula espinal y cerebro. Puede ser útil en pacientes que padecen esclerosis múltiple con NT y que consumen ese fármaco para tratamiento de espasticidad. Cuando es utilizado para tratamiento de NT, reduce el número de episodios dolorosos y prolonga la remisión (38). Su uso es limitado por efectos adversos (25-75 %) secundario a una ventana terapéutica reducida, incluyen: debilidad muscular, náusea, somnolencia y parestesias (39). Un retiro abrupto de la toma del fármaco puede causar un síndrome de abstinencia severo

presentando con complicaciones que ponen en riesgo la vida (hipertermia, hiperreflexia, alucinaciones, cefalea, delirium, crisis epilépticas y falla multiorgánica) (38).

## v. Botox

Una nueva terapia descrita recientemente es el uso de toxina botulínica inyectada en zonas gatillos. La toxina botulínica tipo A (BTX-A) es una neurotoxina derivada de la bacteria *Clostridium botulinum*, la cual inhibe la liberación de acetilcolina en las uniones neuromusculares, causando relajación de los músculos, reducción secreción de neurotransmisores moduladores nociceptivas periféricas, reducción de sensibilización central por glutamato y/o sustancia P, así como reducción de expresión de canales iónicos en el núcleo trigeminal espinal. (40-42) Un ensayo clínico aleatorizado, doble ciego investigó la eficacia del tratamiento de botox para NT. Se administró toxina botulínica tipo A intradérmica y/o submucosa en distribución de área dolorosa, con un total de 75 U en 15 sitio de inyección; el grupo placebo se realizó lo mismo, pero con solución salina 0.9 %. Pacientes con >50 % reducción en escalas visual analógicas (EVA) fue el desenlace primario y se consideraron respondedores a tratamiento. Hubo repuesta a tratamiento en 68.18 % del grupo toxina botulínica tipo A y 15 % grupo placebo, se reportó mejoría significativa en 77.27 % grupo toxina botulínica tipo A y 20 % grupo placebo y reducción de frecuencia de ataques en grupo toxina botulínica tipo A (todos estadísticamente significativo) (43). Un estudio aleatorizado por Liu et al comparó efectividad de toxina botulínica tipo A en pacientes mayores de 80 años (n = 14) y menores de 60 años (n= 29). Se utilizaron dosis desde 30 U hasta 200 U y desde 45 U hasta 150 U en pacientes de <60 años y >80 años, respectivamente. Un mes de seguimiento posterior al tratamiento, las escalas visual analógicas (EVA) disminuyeron de 8.5 a 4.5 (>80 años) y 8.0 a 4.0 (<60 años) de forma estadísticamente significativa. (44) Se ha comparado dosificación única versus dosis repetidas (2 citas para colocación de toxina botulínica tipo A) en tratamiento de NT. En ambos grupos, la tasa de respuesta a fármaco y escalas de dolor fueron similares y no estadísticamente significativo. También se observó que la duración de eficacia fue significativamente prolongada en el grupo de dosis única, por lo que se recomienda ese esquema para aplicación de toxina botulínica tipo A en paciente con NT. (45) Un estudio retrospectivo de Zhang et al. (46) encontró efectividad de toxina botulínica tipo A para tratamiento de NT, siendo efectivo (reducción escala visual analógica 50-70 %) en 20.4



%, significativamente efectivo (reducción dolor >75 %) en 13.8 % y completamente efectivo (reducción dolor 100%) en 54.6 %; teniendo una tasa efectiva general de 89.4 %. Se observó mejor respuesta a tratamiento en pacientes jóvenes (<70 años) y con dosis más altas. Un estudio retrospectivo de Wu et al. encontró lo contrario con la edad >50 años teniendo una asociación independiente con responder a tratamiento con toxina botulínica A para NT ( $P = 0.02$ ) (47). Las últimas recomendaciones son utilizarlo como monoterapia, terapia adyuvante o en casos refractarios. Un estudio respectivo reciente de Asan et al encontró que la toxina botulínica A es también efectiva para el tratamiento de NT relacionado con esclerosis múltiple, con tasas de respuesta terapéutica similares a NT primaria (48).

#### vi. Lacosamida

Es un bloqueador de canales de sodio de voltaje de una forma lenta con un perfil menor de efectos adversos comparado con otros fármacos anticonvulsivantes. Se ha utilizado en casos de NT refractario a otros tratamientos. Un estudio retrospectivo de *Muñoz-Vendrell* (50), concluyó que esta era efectiva y relativamente segura para tratamiento del dolor refractario de NT después de un fracaso de tratamiento de primera línea. En 86 pacientes, se consiguió alivio de dolor en 57/86 (66 %) casos, con 28/86 (33 %) pacientes presentando efectos adversos (todos leves).

#### vii. Vixotrigina

Es un bloqueador de canales de sodio selectiva de canal Na 1.7 dependiente de estado, con buen perfil de tolerabilidad en estudios clínicos de fase 1 y 2a, actualmente se encuentra en estudio la utilidad de esta para NT en estudios fase 3. (51)

#### viii. Eslicarbazepina

Es un metabolito activo de oxcarbamazepina aprobado en Europa en 2009 y por la FDA en el 2013 para crisis epilépticos de inicio focal. En el 2018, un estudio retrospectivo analizó su efectividad para el tratamiento de NT donde resultó ser efectivo (escala visual analógica de 9.5 a 2.4 ( $p < 0.001$ ) y frecuencia semanal de paroxismo de 70 a 0.37 ( $p < 0.001$ )), seguro y bien tolerado para tratamiento de NT (52).

#### ix. Erunumab

Es un anticuerpo monoclonal contra receptores del péptido relacionado con genes de calcitonina (CGRP) aprobado para tratamiento preventivo de migraña. Un estudio (53) aplicó este tratamiento en 10 pacientes con NT refractaria donde se reportó una reducción significativa de dolor y mejoría global de calidad de vida a 6 meses. Existen múltiples estudios activos analizando a fondo esta nueva terapéutica para NT.

**Tabla 2. Fármacos recomendados para tratamiento médico NT por Academia Europea de Neurología**

Fármaco	Dosis inicial (mg)	Rango dosis (mg)	Dosis habitual (mg)	Frecuencia	Aumento de dosis	Disminución dosis	Efectos adversos
Carbamazepina	200-400	200-1800	200-1800	Cada 6-12 horas	200 mg cada 3 días	100 mg cada 7-14 días	Inductor enzimático (CYP3A4), hiponatremia, somnolencia, ataxia, náusea, diplopía, leucopenia
Oxcarbamazepina	300-600	300-2700	300-2700	Cada 6-12 horas	300 mg cada 3 días	150 mg cada 7-14 días	
Lamotrigina	25	25-800	100-400	Cada 12 horas	25 mg 2 semanas, 50 mg 2 semanas, 50 mg cada 7 días y cambio a cada 12 horas	25 mg cada 7-14 días	Cefalea, urticaria, somnolencia, mareo, ataxia, náusea, osteopenia
Gabapentina	300	300-600	600-3600	Cada 8 horas	300 mg cada 3 días	300 mg cada 7-14 días	Fiebre, somnolencia, ataxia, infecciones virales
Pregabalina	150	150-600	150-600	Cada 12 horas	150 mg cada 7 días	150 mg cada 7-14 días	Cefalea, somnolencia mareo, gastrointestinal
Baclofeno	10	5-100	15-70	Cada 8 horas	5 mg cada 3 días	10 mg cada 7-14 días	Nausea, somnolencia, gastrointestinal
Fenitoína	5 mg/kg	50-500	50-300	Cada 8-12 horas	50 mg cada 7 días	25 mg cada 7-14 días	Inductor enzimático, mareo, urticaria, nistagmo, náusea, ataxia
Toxina botulínica tipo A	25-100 U	25-195 U	50-100 U	Cada 3 meses	NA	NA	Asimetría facial, edema/hematoma sitio inyección

Tomado de: Bendtsen L, Zakrzewska JM, Abbott J, Braschinsky M, Di Stefano G, Donnet A, et al. European Academy of Neurology guideline on trigeminal neuralgia. *European Journal of Neurology*. 2019 Apr 8;26(6):831-49. doi:10.1111/ene.13950



## 2- Procedimiento Neuroquirúrgicos

Por lo general, no existe consenso cuando debe de considerarse intervención quirúrgica. Se sugiere que por lo menos se utilice carbamazepina o oxcarbamazepina junto con un fármaco de segunda línea, ambos a dosis máximas (con tolerancia de efectos adversos) (31). La segunda línea terapéutica es quirúrgica y se reserva para paciente con dolor incontrolable tratado con fármacos o en aquellos que tienen efectos adversos relacionados a medicamentos. Las tres técnicas quirúrgicas principales son DMV, procedimientos percutáneos (microcompresión con balón), inyección de glicerol, termocoagulación radiofrecuencia y radiocirugía estereotáctica.

### A) Invasivo y no ablativa

#### a. Descompresión microvascular (DMV)

Es la primera línea de tratamiento con mejores desenlaces a mediano y largo plazo. Es el tratamiento de elección para NT clásica, para idiopática la DMV y procedimientos de ablación son primeras opciones equivalentes, si no hay contacto neurovascular los procedimientos de ablación son de elección de primera línea (31). La DMV es un procedimiento microquirúrgico no ablativo, a través de abordaje retrosigmoideo, donde se exploran las relaciones las relaciones en cisterna cerebelopontino. Frecuentemente, existen compresiones del nervio trigémino por la arteria cerebelosa superior o el complejo de la vena petrosa superior (49). Una vez identificado sitio de compresión, se disecciona la arteria del nervio, se transpone y se separa del nervio con politetrafluoroetileno (Teflón). Si no se identifica compresión neurovascular durante intervención, se realiza rizotomía retroGasseriano por sección o compresión transitoria del nervio (54). El control del dolor inicial es variable, del 80-96 %. (55) Desenlaces tardíos reportan libre de dolor en hasta 70 % de los pacientes. (56) Puede ser de utilidad limitada en la población geriátrica por complicaciones relacionados al procedimiento anestésico-quirúrgico. Factores que predicen una adecuada respuesta a tratamiento incluyen: compresión neurovascular identificado, puntos de gatillo para dolor, sexo masculino, ausencia de compresión venosa y menor duración de enfermedad (57). Presenta mayor riesgo, con las siguientes complicaciones: parálisis pares craneales (4 %), anacusia (1.8 %), hipoestesia facial (3 %), meningitis (0.4 %), edema/hemorragia/infarto cerebral (0.6 %), anestesia dolorosa (0.02 %), muerte

(0.3 %) (58, 31). En una revisión reciente, la tasa de mortalidad fue de 0.3 %, complicaciones neurológicas mayores 0.4 % y prolongación de estancia hospitalaria en 2.8 %. Predictores independientes de cualquier evento adverso fueron ASA III-IV y procedimientos quirúrgicos largos. Predictores de reingreso posoperatorias fueron clasificación ASA alta, diabetes mellitus y tiempos operatorios altos (59). Una revisión retrospectiva encontró una tasa de complicaciones severas en el 1.17 % de pacientes (N = 596 pacientes) presentando: infarto cerebelar con hidrocefalia aguda, infarto cerebelar y de tallo cerebral con hidrocefalia e infección intracerebral, hematoma subdural supratentorial y edema cerebelar con hidrocefalia aguda. De estos, 1 paciente falleció y 1 permaneció en estado vegetativo, los otros cinco fueron egresados a domicilio (60).

Un estudio prospectivo de Mizobuchi et al (61) evaluó desenlaces a corto y largo plazo, así como complicaciones en pacientes en que se les realizó DMV para tratamiento de NT. El estudio analizó a 166 pacientes, se consiguió alivio completo de dolor en 78.9 %, se presentó mortalidad de 0 % y complicaciones en 16.3 %. El seguimiento a largo plazo se completó en 155 pacientes (93.4 %) con tasas de alivio completo de dolor en 80 % y complicaciones en 5.2 %. Concluyeron que en manos de neurocirujanos expertos la DMV alcanza altas tasas de curación y que las complicaciones son raras y usualmente transitorias. Factores de riesgo para presentar recurrencia según un metaanálisis reciente son: síntomas atípicos, ausencia de surco neuronal, compresión no arterial, 50-60 años y mayor duración de enfermedad (62).

Un estudio retrospectivo de Li et al (63) comparó desenlaces en pacientes con NT tratados con DMV y radiocirugía estereotáctica. Se analizaron 111 pacientes en grupo DMV y 103 pacientes radiocirugía estereotáctica, el análisis de regresión ordinal multivariado encontró puntaje BNI I-II ( $P=0.365$ ) y III ( $P=0.736$ ) es alcanzable con DMV o radiocirugía estereotáctica; sin embargo, puntaje BNI IV ( $P=0.031$ ) y V ( $P=0.022$ ) eran más asociados con grupo radiocirugía estereotáctica. Del grupo de DMV, 6 % y del grupo radiocirugía estereotáctica 26 % desarrollaron recurrencia del dolor y requirieron una segunda intervención. Nueve de 10 pacientes que entraron a DMV después de radiocirugía estereotáctica fallida tuvieron alivio completo de dolor.

#### b. Neurólisis Interna

Es una técnica quirúrgica con abordaje abierta en fosa



posterior, donde se realiza división longitudinal de la raíz sensitiva de la raíz del NT, y la distancia depende de la morfología individual del NT. Un estudio retrospectivo de 27 pacientes encontró alivio inmediato de dolor en 92.6 % de los casos, no se realizó seguimiento a largo plazo. Como efecto adverso, el 88.9 % de los pacientes presentaron entumecimiento o hipoestesia de cara ipsilateral. (64) Otro estudio retrospectivo con 8 pacientes encontró que con la neurólisis interna el 100 % de pacientes estaban libre de dolor en el posoperatorio inmediato y a 3 meses de seguimiento, a los 6 meses 75 % persistía libre de dolor. (65) Un estudio por Sabourin et al (66) retrospectivo analizó a 32 pacientes, 19 de ellos entrando a DMV + neurólisis interna y 12 a solamente neurólisis interna. Presentaron excelentes resultados, concluyendo que la neurólisis interna con o sin DMV es una opción de tratamiento para pacientes cuidadosamente seleccionados con NT.

## **B) Invasiva y ablativa**

Terapias ablativas se definen como procedimientos que tienen como objetivo la destrucción del nervio trigeminal mediante lesión controlada por distintos medios (físicos, químicos, radiofrecuencia, etc.). Algunos pacientes con NT clásica son pobres candidatos a DMV: Pacientes con esclerosis múltiple, pacientes con terapia médica fallida, pacientes frágiles o de edad avanzada con pobre tolerancia para procedimiento quirúrgico, pacientes con ausencia de contacto neurovascular demostrado por estudios de imagenología de alta resolución. En estos pacientes, la rizotomía trigeminal percutánea es una opción atractiva. En general, la técnica consiste en inserción percutánea hacia la cueva de Meckel con denervación mediante distintas técnicas/mecanismos. Se usan los puntos de referencia de Haertel para entrar al foramen usando punto de entrada dos centímetros laterales y un centímetro inferior de la esquina de la boca y escogiendo trayectoria hacia intersección de línea media pupilar y trago. Se puede confirmar posición correcta con retorno de líquido cefalorraquídeo y/o reflejo mandibular. Una vez con adecuada localización, se produce una lesión mediante las diferentes técnicas descritas a continuación. Se cree que la neurólisis química causa lisis selectiva de la vaina axonal sobre fibras nerviosas dañadas y previene la descarga neuronal aberrante o que la normalización de sumación temporal de potenciales sinápticos dentro del ganglio trigeminal causa reducción de dolor (67). Los distintos tratamientos percutáneos son seguros y efectivos y proveen una adecuada tasa inicial de alivio de

dolor. Aunque la DMV sigue siendo el estándar de oro, las técnicas percutáneas tienen su lugar en el abordaje terapéutico de esta enfermedad.

### **a. Rizólisis por balón (medio físico)**

En 1983, se describió por primera vez la inserción exitosa percutánea de catéter de balón Fogarty para comprimir el ganglio trigeminal (68). La inflación del balón causa lesión mecánica al ganglio trigeminal y raíces pregangliónicas mediante lesión selectiva de fibras nociceptivas medianas y grandes mientras son conservadas fibras pequeñas, lo cual permite preservar función motora y sensitiva y teóricamente, el reflejo corneal. Es una excelente opción de tratamiento en pacientes con contraindicación para otros procedimientos más invasivos o de mayor edad. Tiene ventajas de ser de bajo costo, simple de realizar y se realiza bajo anestesia general. Consiste en insertar aguja 15 G en foramen oval avanzando un balón Fogarty tamaño 4 guiado con fluoroscopia y con paciente bajo anestesia general. Se infla balón con medio de contraste con volumen de 0.7-0.75 cc y presión de 1000-1200 mm Hg, se mantiene durante 60-10 segundos (69). El punto crucial de esta técnica que es equitativo a éxito quirúrgico es tomar una forma de "pera", visualizado por fluoroscopia con el balón dentro de la cueva de Meckel (70).

La tasa de respuesta inicial 94% pero con recurrencia al año de 25 % y a largo plazo 69 %. La tasa de recurrencia varía de 25.4 % a 1 año y 19.2-25.4 % a 5 años. Otro estudio retrospectivo encontró una tasa de alivio inmediato de dolor en 97.1 % de los pacientes. (71) Un estudio retrospectivo comparó la efectividad de compresión percutánea con balón con DMV en 98 pacientes, (72) con un resultado de que no hubo diferencias significativas de alivio de dolor o eficacia a largo plazo entre los dos grupos ( $P > 0.05$ ). La tasa de complicaciones fue significativamente menor en grupo de compresión percutánea con balón comparado con DMV (3.77 % vs 17.78 %,  $P < 0.05$ ). Un estudio prospectivo comparando múltiples procedimientos percutáneos para tratamiento de NT encontró que, de todas, la compresión percutánea con balón fue la técnica que presentó mayor alivio de dolor durante mayor tiempo. (73) En comparación con otras técnicas percutáneas, esta se realiza bajo anestesia general (optimiza comodidad de paciente), no requiere cooperación del paciente y es selectiva para fibras mielinizadas grandes y medianas (preservando fibras pequeñas).

La inserción de balón percutánea asistida por robot es un método seguro y eficaz. Un estudio prospectivo aleatorizado encontró que, en comparación con técnica



anatómica guiado por fluoroscopio, el asistido por robot tuvo mayor tasa de éxito de punción al primer intento, mayor número casos exitosos, menor uso de rayos X, mejor eficacia a corto plazo y menos complicaciones relacionadas al procedimiento (74).

El procedimiento no genera un alivio inicial de dolor, esto puede ser secundario a diferencias en tamaño de cueva de Meckel, diferencias en presión alcanzada con balón y diferencias en tiempo de compresión. Factores de buen pronóstico para determinar eficacia de la compresión son: dolor en solamente una división, ausencia de intervenciones previas, tiempo de compresión menos de cinco minutos y balón en forma de pera.

Las complicaciones descritas son: entumecimiento facial (4.6-40 %), disestesia (1-11.4 %), debilidad músculo masetero (59 %), parestesias (9 %), diplopía (<2 %), anestesia dolorosa (0-3.4 %), meningitis aséptica (0.7 %) y bacteriana (0.7-1 %) (23,98). También al momento de inflar balón puede presentarse cambios hemodinámicos (presión arterial y/o frecuencia cardíaca) debido a reflejos cardíacos secundario a compresión del nervio trigémino.

### **b. Rizólisis por Radiofrecuencia (medio térmico)**

Técnica mínimamente invasiva para tratamiento NT que es segura y efectiva. La técnica habitual consiste en identificar el foramen oval usando fluoroscopio en vista submental hasta llegar al ganglio semilunar y coagular el nervio trigémino. El principio por el cual actúa es destrucción del tejido nervioso con altas temperaturas (mayor de 90°C) o modulación de la función nociceptiva del nervio con temperaturas más bajas mediante inhibición de fibras C y modulando liberación de mediadores inmunitarios inflamatorios (menor de 42°C). Se inserta aguja 20 G con punta activa de radiofrecuencia colocado dentro de cueva de Meckel en abordaje de coaxial. Dependiendo de la técnica, se aplica en ese momento la radiofrecuencia. La radiofrecuencia puede generarse en forma continua (RFC), en pulsos (RFP) o combinada (RFCC). En caso de RFC, la fricción y vibración producen calor, causando termocoagulación y desnaturalización proteica con necrosis en el tejido diana. En la RFP, se emplea una menor temperatura y se transmite la energía en forma de pulsos o intervalos, involucra la generación de 20 milisegundos de corriente pulsado con período silente de 480 milisegundos a 42 grados Celsius. Se considera una técnica más segura, pero tiene mayor incidencia de recurrencia. En contraste, la CRFT es un procedimiento

percutáneo que involucra ablación térmica de ganglio Gasseriano, usualmente entre 65 y 80 grados Celsius.

Las tasas de curación con RFC y RFP no tienen diferencias significativas, pero RFC es más efectiva que la RFCC. Entre RFP y RFC tampoco hay diferencias significativas en cuanto a complicaciones y en general aumentan conforme se aumenta la temperatura del tratamiento, fueron: disestesia, anestesia dolorosa (0.6-0.8 %), debilidad músculo masetero (4 %), entumecimiento facial, queratitis (2 %) (75).

La técnica tiene múltiples ventajas: buenos resultados en cuanto a resolución de dolor, menor trauma y riesgo. Está indicado en pacientes con contraindicaciones para cirugía, especialmente pacientes geriátricos y/o con múltiples comorbilidades.

Un estudio retrospectivo por Gunduz et al concluyó que la radiofrecuencia percutánea es un tratamiento efectivo para NT, especialmente de forma inicial con una efectividad de hasta 92 % y mejoría importante en pacientes con enfermedad avanzada. Con el paso del tiempo la efectividad del tratamiento disminuye, aun así, puede repetirse la intervención con excelentes resultados. (76) Otro estudio que incluyó 100 pacientes encontró una tasa de éxito del 98 % a una media de seguimiento a 12 meses. (77) Un estudio publicado en la revista de Cirugía Craniofacial en 2020 reportó que la radiofrecuencia era costo efectivo comparado con DMV para el tratamiento de NT (78).

Un estudio doble ciego, aleatorizado y controlado comparó ablación con radiofrecuencia percutánea con placebo para tratamiento de NT. Se aplicó radiofrecuencia 75°C durante 60 segundos mientras que en grupo placebo se dejó en lugar 60 segundos sin aplicación de radiofrecuencia. A un mes de seguimiento, el dolor en escala visual analógica disminuyó de 9.2 a 0.7 en el grupo de radiofrecuencia y 8.9 a 5.8 en grupo placebo (79). Un estudio clínico observacional multicéntrico buscó evaluar la eficacia a largo plazo de radiofrecuencia a diferentes temperaturas. Se encontró que una temperatura óptima debe seleccionarse de acuerdo a las ramas del nervio trigémino afectadas. Si V1 está involucrada, se recomienda 60-65 °C, 72 °C para V2 y 75 °C para V2/V3. Para RFP, se recomienda 45-50 °C para pacientes geriátricos. (80)

Un estudio retrospectivo buscó encontrar factores de riesgo para recurrencia de dolor en pacientes con NT tratados con termocoagulación con radiofrecuencia percutánea. Se encontró que las siguientes eran factores



de riesgos significativos: dolor facial atípico, *Barrow Neurological Institute* (BNI) clase II/III, hipoestesia facial previo a procedimiento o antecedente de  $\geq 2$  intervenciones previas (81).

Un estudio retrospectivo reciente (82) observó que los desenlaces entre rizólisis por balón y radiofrecuencia son igual de efectivas para alivio inicial de dolor (84.2%) y supervivencia libre de recurrencia (aproximadamente 450 días) con una incidencia baja de complicaciones (22.2%) y sin casos de muertes asociadas.

### c. Rizólisis con inyección de químicos (medio químico)

El uso de inyecciones periféricas de alcohol se ha utilizado para el tratamiento de NT desde principios del Siglo XX. Se empleó de forma parcialmente exitosa, sin embargo, con una alta tasa de incidencia de complicaciones severas. En la búsqueda de alternativas químicas se empezó a utilizar fenol y glicerol.

El fenol se ha utilizado como agente neurolítico desde 1926, sus mecanismos de acción incluyen desnaturalización de proteínas, pérdida de contenido grasa celular y separación de vaina de mielina del axón llevando a destrucción neural selectiva, atrofia muscular y necrosis. Su uso para tratamiento de NT está descrito desde los años 60s, (83) con efectividad aceptable, no existen estudios de actualización o recientes utilizando este agente. (84) Por su alto perfil de toxicidad, su uso más común ha sido con pacientes paliativos con cáncer en estadio terminal.

El glicerol es un líquido viscoso, sin color y sin olor. A concentraciones (>99 %), es altamente hipertónica y causa neurólisis mediante fragmentación de mielina o directamente mediante penetración al perineuro. La técnica consiste en la inyección de 0.2-0.5 cc de 99.9 % glicerol anhidroso en el ganglio Gasseriano a través aguja 20 G insertado a través foramen oval. Se puede realizar por vía percutánea o por vía abierta bajo visión microscópica. El drenaje de contraste puede ser por flujo pasivo de la cisterna o regresando a la posición supina. La inyección de glicerol se realiza con paciente en posición sedente. Para dolor multidivisional se inyecta el volumen completo de glicerol. Para dolor de V1, se inyecta glicerol antes del drenaje completo de material de contraste. Glicerol es relativamente menos denso que contraste y subirá del mismo, tratando selectivamente V1. De forma similar para aislar V3, solamente 1/3 de volumen cisternal de glicerol es utilizado. Después de la inyección, el paciente se queda en posición sedente durante dos horas para prevenir fuga hacia fosa posterior (85).

Se ha reportado una tasa de éxito del 92.1 %, con una duración del efecto en promedio de 11 meses con un tiempo promedio de reinyección de 23 meses. La principal complicación reportada fue el entumecimiento facial (23.3-72 %). También se ha presentado disminución sensación corneal (16 %), anestesia dolorosa 0-5 %, debilidad masticatoria 0-4.1 % y meningitis aséptica (0.12-3 %) o bacteriana (1.5-1.7 %) (86). La desventaja principal es el tiempo que tarda en presentarse mejoría sustancial, hasta 7-19 días, así como altas tasas de falla primaria y recurrencia. Esta técnica también se ha realizado de forma exitosa con uso de tecnología de Neuronavegación electromagnética sin marco esterotáctico (87).

Un estudio retrospectivo de cohorte de Bethamcharla et al (88) analizó el desenlace de ablación con glicerol en 45 pacientes con 66 procedimientos demostró que 87.9 % de los pacientes tratados con glicerol presentaron con BNI score I (alivio de dolor sin medicación) aproximadamente a los 10 días de aplicado el tratamiento. A un seguimiento mediano de 3 años, 18 procedimientos (27.3 %) resultaron en un BNI I, 12 procedimientos (18.1%) resultaron en un BNI IIIa y 36 procedimientos (54.5 %) resultaron en BNI IIIb-V. El tiempo mediano libre de dolor sin medicación fue de 1.5 años.

Una técnica nueva descrita recientemente involucra medir el volumen de la cueva de Meckel intraoperatorio e inyectar un volumen equitativo en la cueva de Meckel de forma que cada paciente recibe un volumen personalizado de glicerol. Esta técnica es segura y efectiva comparado con desenlaces reportados en la literatura con volúmenes estándares de glicerol. Un estudio retrospectivo encontró una tasa de alivio de 85 % general y 92 % en casos de NT típica. Duración mediana libre de dolor fue de 63 meses en casos de NT típica versus seis meses en casos NT secundarios. La presencia de hipoestesia post-procedimiento fue altamente predictivo de duración prolongada libre de dolor (mediana 95 meses versus 8 meses libre de dolor;  $p=0.00003$ ) (89).

### d. Neurectomía

Involucra la desconexión quirúrgica de ramas periféricas del nervio trigémino. Suele ser opción de rescate para pacientes con múltiples tratamientos fallidos. Se realiza una avulsión parcial de ramos distales del nervio trigémino (frecuencia nervio alveolar inferior), ofrece baja calidad en alivio de dolor, ofreciendo control a corto y mediano plazo, no considerada como opción terapéutica de primera línea. Tasas iniciales de alivio de dolor varían entre 90 %



a 97.6 % para todas las técnicas, a 3 años la tasa de alivio de dolor disminuye a 53-69 % con entumecimiento severo en 20-23 % de los pacientes. Presentan notables tasas de recurrencia (hasta 26 % en período de 18 meses). Las posibles complicaciones incluyen: disestesias (4-10 %), queratitis corneal (0-2 %), anestesia dolorosa (0-2.5 %), y debilidad masticatoria (0-12 %) (90).

### C) No invasiva y ablativa

Consisten en técnicas de radiocirugía estereotáctica con enfoque de radiación en zona de entrada de raíz trigeminal. Los métodos actuales son con Gamma Knife (GKS), acelerador lineal (LINAC) y CyberKnife RS (CKR). GKS usa inmovilización con marco estereotáctico y requiere colocarse tornillos bajo anestesia local, se emiten rayos gamma de cobalto-60 para tratamiento desde varios ángulos. Tratamiento LINAC puede realizarse con inmovilización con marco estereotáctico o de forma alternativo mascarilla facial, las fuentes de rayos X se mueven alrededor de la cabeza del paciente en arcos rotacionales y emite la dosis de radiación necesaria. El tratamiento de CKR requiere aplicación de mascarilla facial, en este caso la emisión de radiación se monta sobre brazo robótico y puede realizar movimientos no rotacionales alrededor de la cabeza del paciente. Se consideran opciones cuando existe refractariedad en quienes no tienen conflicto neurovascular, o que no sea candidato a un procedimiento abierto, o por preferencia del paciente. El objetivo principal es atacar directamente nervio trigémino con alta precisión con radiación y efecto destructor en canales iónicos bloqueando la conducción en la estructura irradiada, en una sola sesión (112).

Las dosis medias máximas varían de 71.1 a 90.1 Grays (Gy) para GKS, 70 a 90 Gy para LINAC y 64.3 a 80.5 Gy para CKR. La respuesta libre de dolor con o sin ajuste de medicación se resume de la siguiente forma (rangos de media y mediana): GKS, 84.8 % y 85.6 % (66.6-100 %); LINAC, 87.3 % y 88.5 % (75-100 %); y CKR, 79.3 % y 79 % (50-100 %). La media y mediana de tasas de recurrencia fueron las siguientes: GKS, 24.6 % y 23 % (0-52.2 %); LINAC, 32.2 % y 29 % (19-63 %); CKR, 25.8 % y 27.2 % (15.8-33 %). Los predictores positivo de respuesta son: edad avanzada, mayor a 70 años, dolor típico. Predictores negativos de respuesta son: esclerosis múltiple, cirugía previa, procedimientos de ablación, dolor atípico, menor a 70 años y diabetes mellitus (91). La complicación más común es entumecimiento de cara en ramas sensitivas

de nervio trigémino. Otras complicaciones incluyen: ojo seco, queratopatía neurotrófica, anestesia dolorosa, disminución reflejo corneal, debilidad masticación ipsilateral, trismus y disestesias.

Un estudio retrospectivo de Romanelli et al (92) analizó a 527 pacientes tratadas con GKS, en total se pudo realizar seguimiento a 36 meses de 387 pacientes. La tasa de alivio de dolor de estos pacientes a 6, 12, 18, 24, 30 y 36 meses respectivamente fue; 92 %, 87 %, 87 %, 82 %, 78 % y 76 %. De efectos adversos a 36 meses, 21 pacientes (6.1 %) reportaron hipoestesia facial.

Un estudio de cohorte prospectivo no aleatorizado comparó DMV y GKS, con 36 pacientes DMV y 44 pacientes GKS. Con seguimiento medio de  $3.4 \pm 2.14$  años, tiempo completamente libre de dolor inicial y final fue de 100 % y 80.6 % en grupo DMV y 77.3 % y 45.5 % en grupo GKS. Se concluyó que la DMV es terapia quirúrgica de primera línea en adultos sanos y jóvenes y GKS debe realizarse en paciente mayores, con comorbilidades o que no aceptan intervención de DMV. (93) Un estudio retrospectivo incluyeron 126 pacientes sometidos a 153 intervenciones (33 DMV, 51 inyección glicerol y 69 radiocirugía), un mayor porcentaje de pacientes en los que se realizó DMV obtuvieron y mantuvieron desenlaces excelentes comparado con pacientes que se sometieron a inyección de glicerol o radiocirugía (78 % vs 55 % vs 52 %, respectivamente) (94). Un estudio retrospectivo analizando CKR para NT refractario encontró que en 168 casos con dosis máxima mediana de 80 Grays se alcanzó adecuado alivio de dolor en 86.9 % de los casos, período de latencia mediana para efecto terapéutico de 35 días y duración de efecto terapéutico de 8.3 meses. El mantenimiento de alivio de dolor a 12, 36 y 60 meses fue de 77 %, 62.5 % y 50.2 %, respectivamente. (95) Un estudio prospectivo por Zeng et al (96) evaluó desenlaces en pacientes que entraron a DMV y GKS para tratamiento definitivo de NT. Fueron inscritos 220 pacientes en grupo DMV y 221 en grupo GKS, ambas resultaron efectivas para tratar NT, aunque la tasa de alivio completo de dolor fue significativamente más alta en grupo DMV. No hubo diferencia significativa en recurrencia entre ambos grupos, sin embargo, hubo más complicaciones severas en grupo DMV que GKS.

El GKS al parecer también tiene utilidad como adyuvante para prolongar el tiempo libre de dolor en pacientes con NT con esclerosis múltiple, aunque controla dolor en el corto plazo al parecer no alcanza control a largo plazo. Un



estudio retrospectivo de Franzini et al (97) analizó a 29 pacientes que entraron a procedimiento de GKS para NT. Tasas de reducción de dolor a 1, 3 y 5 años fue de 70 %, 57 % y 57 %, respectivamente. Un estudio retrospectivo evaluando la efectividad en pacientes con esclerosis múltiple con NT observó una efectividad inicial de 88.2% con una tasa de control adecuado de dolor a 1, 2 y 4 años de 54 %, 35 % y 24 %, respectivamente (98).

El GKS se ha demostrado como igual de efectivo que DMV en poblaciones de pacientes mayores de 80 años, en este grupo el GKS tiene alta tasa de seguridad, menos complicaciones y un efecto curativo positivo y eficiente (100).

Un estudio retrospectivo con 142 paciente con NT tratados con GKS dio seguimiento hasta 37 meses. Posterior al tratamiento inicial, 93.7 % (133/142) de los pacientes experimentaron tratamiento exitoso. Hubo recurrencia de dolor en 50 pacientes (37.6 %, 50/133) y el tiempo mediano a recurrencia fue de 29 meses (2-166 meses,  $42.26 \pm 38.08$  meses). Se reportaron complicaciones en 25 pacientes (17.6 %, 25/142) e incluyó hipoestesia facial en 19 pacientes (13.4 %), disestesia en 2 pacientes (1.4 %) y síndrome de ojo seco en 4 pacientes (2.8 %). (99) Otro estudio retrospectivo de 108 pacientes con NT refractario a tratamiento médico entraron a GKS con desenlaces primarios siendo escala BNI y escalas de hipoestesia facial. A cuatro semanas, se observó alivio completo o adecuado (score BNI I a IIIB) en 86 de 108 pacientes (90 %). A 17 meses, 21 pacientes (26 %) reportaron recurrencia de dolor y 55 pacientes (55 %) reportaron nueva parestesia facial. Análisis multivariado encontró que un historial de dolor menos de 5 años era un predictor significativo de alivio de dolor (100).

Un estudio prospectivo comparó diferentes dosis de LINAC, concluyeron que dosis de 6 mm eran más efectivas que 5 mm (libre de dolor con dosis de 6 mm y 5 mm a 12 y 24 meses 90.2 % y 87.8 % versus 73.6 % y 73.6 %, respectivamente). Otra observación valiosa fue que a mayor dosis se presentaba mayores tasas de hipoestesia facial (101).

## D) Otros

### a. Talamotomía Central Lateral

Después de décadas de investigación, se aisló el núcleo central lateral (CLp) como meta para tratamiento en dolor neurogénico resistente a otros tratamientos. La talamotomía central lateral es una intervención quirúrgica contra dolor neurogénico donde se destruye el CLp, el cual está en posición de transferir vías espinotalámicas y

espinoreticulotalámicas hasta la corteza cerebral. (102) El uso de ultrasonido enfocado de alta intensidad guiado por imagen de resonancia magnética (MRgFUS) ha influido en una gran reducción en morbilidad y aumenta la precisión comparada con otras técnicas. Es un procedimiento no invasivo con fines ablativos. Durante el procedimiento se fija la cabeza del paciente a un marco esterotáctico y se reconstruye con imagen por resonancia magnética. Una vez realizado el registro preoperatorio se procede con sonificación de alta poder al blanco terapéutico bajo guía con resonancia magnética, lo cual lleva a necrosis térmica coagulativa de células y ablación permanente (103).

Un estudio retrospectivo de Gallay et al. (102) con una cohorte de ocho pacientes encontró que esta intervención de forma bilateral se asoció con alivio del dolor en 51 % de pacientes a 3 meses, 71 % a un año y 78 % a seguimiento más reciente. Esto representa 63 % buenos resultados a 3 meses, 88 % a un año y 100 % en seguimiento más reciente. En seguimiento más reciente, los paroxismos de dolor seguían presentes en cinco pacientes (63 %) pero su intensidad media era de  $27 \pm 30$  comparado con  $70 \pm 20$  en escala de escala visual análoga preoperatoria.

Un estudio retrospectivo analizó desenlaces de talamotomía mediante GKS en 30 pacientes sufriendo de múltiples síndromes de dolor refractario, entre ellos NT. Se realizó una única dosis de 145 a 150 *grays* a nivel de núcleos *centromediano* y *parafasciculares talámicos*. Se logró una tasa de éxito inicial de 43.3 % con disminución del dolor después de una latencia de 3 meses. Hubo recurrencia de dolor en 31 % de los pacientes que presentaron mejoría, no se observaron déficits neurológicos o complicaciones en este grupo de pacientes. (104) Otro estudio similar con talamotomía mediante GKS en 21 pacientes con múltiples síndromes de dolor crónico refractarios a tratamiento (más de la mitad con neuralgia trigeminal). Se encontró una reducción significativa de dolor en 12 pacientes (57 %) a 3 meses. Tasas de reducción de dolor a 1,2,3 y 5 años fue de 48 %, 48 %, 19 % y 19 %, respectivamente. Ningún paciente presentó eventos adversos relacionados al tratamiento (105).

### b. Inyección Percutánea Ozono alrededor Ganglio Gasseriano

La terapia de oxígeno-ozono ha sido ampliamente recomendado para múltiples enfermedades, especialmente dolor neuropático como herniación disco lumbar y neuralgia post-herpética. Las ventajas de este tratamiento con trauma mínimo, menos complicaciones y simplicidad. Un



estudio retrospectivo buscó describir los resultados de este tratamiento con mezcla de  $O_2-O_3$  (3-5 ml) a una concentración de 30  $\mu\text{g}/\text{mL}$  en una población de 103 pacientes. Se concluyó que era un procedimiento seguro y efectivo con un total de 91 pacientes (88.35 %) presentando un alivio inicial de dolor (puntaje BNO  $\leq$  IIIa). El alivio a 6 meses, un año y dos años fue de 86.87 %, 84.46 % y 83.30 %, respectivamente. Las complicaciones que se presentaron fueron 3 casos de edema facial y un caso de dolor de raíz nerviosa con remisión en 24 horas. (106)

#### **c. Estimulación Nervio Occipital (ENO)**

Un estudio retrospectivo analizó resultados de tratamiento de NT refractaria con ENO, utilizando implantes subcutáneos colocados con técnica quirúrgica o percutánea. Se analizaron 7 pacientes, todos reportaron mejorías importantes con alivio del dolor media de 58 % a seguimiento a largo plazo. No se ha validado ENO para NT, pero es una opción de rescate para estos pacientes y hace falta realizar más estudios (107).

#### **d. Estimulación de Médula Espinal Cervical**

Consiste en la implantación de electrodos en el espacio peridural para manejo de dolor. El mecanismo de acción aún no se ha identificado de forma concreta, se teoriza que la estimulación causa liberación y modificación de neurotransmisores locales con incremento de GABA y serotonina con supresión de citocinas excitatorias. Se ha utilizado en múltiples entidades relacionadas a dolor crónica. Ha habido pocos estudios estudiando esta modalidad en NT, un estudio retrospectivo por Velázquez et al (108) analizó a 12 pacientes con NT con seguimiento a 4.4 años. De los pacientes estudiados, tres de 12 pacientes tuvieron falla de reducción de dolor a largo plazo mientras que los otros nueve participantes alcanzaron reducción de dolor en promedio de 57.1 %.

#### **e. Estimulación de Nervio Periférico**

Ofrece las ventajas de bajo riesgo quirúrgico, no destrucción tisular, reversibilidad, ser ajustable y posibilidad teórica de alteración a largo plazo de generadores de dolor central. La colocación de los estimuladores es un procedimiento quirúrgico sencillo donde uno o más electrodos se colocan de forma subcutánea en área dolorosa y se conectan a estimulador implantable. Se produce una corriente eléctrica y se aplica al área dolorosa mediante un estimulador implantable. Para NT, se colocan

electrodos en ramas del nervio trigémino (supraorbitario, infraorbitario y mentoniano) para alcanzar área máxima de estimulación de campo. (114) En estudio retrospectivo analizó a 19 pacientes a quienes se colocaron electrodos y en quienes 15 se colocó sistema permanente. A 14 meses de seguimiento, 12 de 15 paciente con implante (80 %) todavía recibían estimulación, con una reducción de dolor media (mediana) de 52.3 % (47.5 %). Sistemas implantados fueron bien tolerados con excelentes desenlaces funcionales y estéticos. (109) En un reporte de serie de casos con 7 pacientes, se observó una disminución significativa de dolor a 33 meses con 4 pacientes presentando un beneficio a largo plazo mientras que en 3 pacientes hubo falla al tratamiento posterior a un período inicialmente exitoso (110).

#### **f. Estimulación de Corteza Motora**

Es considerada una técnica de neuromodulación como "rescate" en condiciones de dolor crónico. Se localiza área dolorosa utilizando resonancia magnética, se realiza craneotomía con neuronavegación y se colocan electrodos epidurales o subdurales conectados a un generador subclavio. Se postula que la estimulación de la corteza motora contralateral causa la formación de circuitos inhibitorios corticocorticales con disminución de actividad de neuronas nociceptivas de la corteza sensitiva con alivio de dolor.

En el contexto de NT, existen pocas publicaciones hasta el momento. Un estudio retrospectivo analizó a 19 pacientes con NT (61.5 % de entre otras patologías). A 6 meses de evolución, 13 pacientes (68.4 %) presentaron una respuesta adecuada al tratamiento con una reducción de escala visual análoga de 3.6 puntos (110). Complicaciones reportadas incluyen: infección, hematoma epidural, crisis epilépticas y efectos adversos cognitivos.

#### **g. Estimulación de Nervio Transcutánea Eléctrica (TENS)**

Involucra colocar electrodos en áreas inervadas por segundas y terceras ramas del nervio trigeminal donde se transmite a través de superficie de piel intacta para activar nervios subyacentes para aliviar dolor. Un estudio de 52 pacientes ensayo clínico aleatorizado comparó el efecto de TENS en pacientes con NT, encontraron que el grupo de TENS presentaba una dosis de carbamazepina reducida en comparación con el grupo control sin embargo no hubo diferencia entre escalas visuales análogas o desenlace funcional entre ambos grupos (111).



## Discusión

Esta revisión muestra evidencia de que existen múltiples esquemas y líneas de tratamiento para NT. Existe mucha heterogeneidad en cuanto a los esquemas de tratamiento, así como respuesta dependiendo de la situación clínica. Esta revisión muestra evidencia de que el tratamiento farmacológico sigue siendo clave en el tratamiento inicial de esta patología. Las exacerbaciones del dolor agudo se autolimitan en la mayoría de los casos y no alcanzan a ser tratados por personal médico, aunque algunas presentaciones pueden presentar alta frecuencia de ataques y requerir tratamiento agudo abortivo. La mejor evidencia actual recomienda el uso de fenitoína intravenosa, lidocaína intravenosa y lidocaína en zonas gatillo. Una opción con pobre evidencia pero que al parecer es efectiva es lacosamida intravenosa.

La primera línea de tratamiento farmacológico recomendada por Academia Americana de Neurología es carbamazepina y oxcarbamazepina, proveen adecuado control inicial de dolor en hasta 90 % de los pacientes con reducción de intensidad y frecuencia de ataques con número requerido para tratar (NNT) de 1.8. La desventaja de estos fármacos son sus efectos adversos que causa suspensión de tratamiento en hasta 40 % de los pacientes. Ambos fármacos presentan múltiples interacciones farmacológicas, migrañas, mareo, náusea y vómito, depresión sistema nervioso central, hiponatremia. Está descrito, Síndrome Stevens-Johnson y Necrólisis Epidérmica Tóxica con el alelo HLA-B\*1502, la cual ha resultado común en población China Han. Se han descrito múltiples opciones como segunda línea de tratamiento en caso de pobre tolerancia a carbamazepina/oxcarbazepina o refractariedad al tratamiento. Los que tienen suficiencia evidencia para recomendarse en este contexto son: lamotrigina, gabapentina, pregabalina, baclofeno, fenitoína e inyecciones de botox. El tratamiento que ha tenido mayor auge en los últimos años es el uso de botox subcutánea, múltiples estudios han encontrado una efectividad mayor del 70 % con disminución significativa de dolor en escala visual análoga. Otros tratamientos disponibles (pero con pobre calidad de evidencia) incluyen lacosamida, vixotrigina, escarbazepina y Erunumab.

Por lo general, no existe consenso cuando debe de considerarse intervención quirúrgica. Se sugiere que por lo menos se utilice carbamazepina o oxcarbamazepina y a considerar un fármaco de segunda línea, ambos a dosis máximas (con tolerancia de efectos adversos. La segunda línea terapéutica es quirúrgica y se reserva para

paciente con dolor incontrolable tratado con fármacos o en aquellos que tienen efectos adversos relacionados a medicamentos. Las tres técnicas quirúrgicas principales son DMV, procedimientos percutáneos (microcompresión con balón), inyección glicerol, termocoagulación radiofrecuencia y radiocirugía estereotáctica.

A pesar del paso de los años el estándar de oro del tratamiento sigue siendo la DMV, es la intervención quirúrgica que mejores desenlaces presenta a mediano y largo plazo (aproximadamente 80-96 % de efectividad en posoperatorio). Se han descrito desenlaces tardíos libre de dolor de 70 %. Puede ser de utilidad en pacientes jóvenes y sin otras comorbilidades y debe de considerarse una opción limitada en la población geriátrica. Algunas complicaciones que presentan estos procedimientos incluyen: parálisis de pares craneales (4 %), hipoestesia facial (3 %), anacusia (1.8 %), edema/hemorragia/infarto cerebral (0.6 %), meningitis (0.4 %) y muerte (0.3 %). La tasa de complicaciones severas está calculada aproximadamente en 1.17 %. En manos expertas es la mejor opción para resolución de la enfermedad y presenta una tasa baja y aceptable de complicaciones.

Las técnicas ablativas percutáneas tienen su lugar en el abordaje terapéutico de esta enfermedad, especialmente en población geriátrica, pacientes con ausencia de contacto neurovascular (demostrado por estudios de imagen de alta calidad), con comorbilidades importantes que tolerarían pobremente intervención quirúrgica mayor. La técnica general de estos procedimientos consiste en inserción percutánea hacia la cueva de Meckel con denervación mediante distintas técnicas/mecanismos. Las diferentes técnicas presentan una efectividad inicial de alivio de dolor y son iguales de seguras. Puede haber diferencias en cuanto a tipo de procedimiento que se realice en qué clínica, tipo de proveedores y preferencias personales. Las opciones disponibles son ablación por radiofrecuencia, con balón o con glicerol. Otras técnicas ablativas (pero no invasivas) son con radioneurocirugía estereotáctica, entre estas opciones se encuentra GKA, LINAC y CKR. Se consideran opciones cuando existe refractariedad en quienes no tienen conflicto neurovascular, o que no sea candidato a un procedimiento abierto, o por preferencia del paciente. El objetivo principal es atacar directamente nervio trigémino con alta precisión con radiación y efecto destructor en canales iónicos bloqueando la conducción en la estructura irradiada, en una sola sesión. Las tasas de respuesta libre de dolor inicial son de aproximadamente 80 % entre las tres técnicas con una media de recurrencia



aproximada de 25 %. A 36 meses, las tasas libres de dolor son aproximadamente 75 %. Es una excelente opción en poblaciones mayores de 80 años donde la GKS ha resultado igual de efectivo que la DMV y con alta tasa de seguridad, menos complicaciones y un efecto curativo positivo y eficiente.

Actualmente hay algunas técnicas que son consideradas de última línea y/o rescate ya que no se cuenta con un alto nivel de evidencia científica de calidad para recomendar su uso generalizado. La CLp, especialmente con abordajes mínimamente invasivos (MRgFUS), es un procedimiento no invasivo con fines ablativos. La mayoría de los estudios descritos son cohortes pequeñas y con resultados que no se observan a corto plazo. A 3 meses del procedimiento, se observó una reducción de dolor en 43-57 % de los pacientes y a 1 año se observó una reducción de dolor en 48-78 % de los pacientes. Otras intervenciones que tienen muy poca evidencia para su uso con inyección percutánea de ozono alrededor del Ganglio Gasseriano, Estimulación Nervio Occipital, Estimulación de Médula Espinal Cervical, Estimulación de Nervio Periférico, Estimulación de Corteza Motora y Estimulación de Nervio Transcutánea Eléctrica.

## Conclusiones

El tratamiento de la NT sigue siendo un reto a nivel internacional con el tratamiento farmacológico siendo la base del tratamiento y con buena respuesta general. Cuando estas medidas fallan el estándar de oro del tratamiento invasivo sigue siendo la DMV con una adecuada respuesta completa. Otros procedimientos percutáneos tienen buena tasa de alivio de enfermedad con buen nivel de evidencia, especialmente la compresión percutánea con balón y termocoagulación por radiofrecuencia. Otros métodos (talamotomía central lateral, inyección ozono, neuroestimulación de nervio periférico, etc.) siguen en estudio y hace falta tener más estudios con mejores niveles de evidencia.

## Referencias

1. Latorre G, González-García N, García-Ull J, González-Oria C, Porta-Etessam J, Molina FJ, et al. Diagnosis and treatment of trigeminal neuralgia: Consensus statement from the Spanish Society of Neurology's Headache Study Group. *Neurología (English Edition)*. 2023 Apr; doi:10.1016/j.nrleng.2023.04.005
2. Lambrou G, Zakrzewska J, Matharu M. Trigeminal neuralgia: A practical guide. *Practical Neurology*. 2021; 21(5):392–402. doi:10.1136/practneurol-2020-002782
3. Campbell WW, Barohn RJ, Col L, Ziegler D. DeJong's The Neurologic Examination. 8th edition Wolters Kluwer; 2020.
4. Gambeta E, Chichorro JG, Zamponi GW. Trigeminal neuralgia: An overview from pathophysiology to pharmacological treatments. *Molecular Pain*. 2020;16. doi:10.1177/1744806920901890
5. Kress B, Schindler M, Rasche D, Hähnel S, Tronnier V, Sartor K. Trigeminal neuralgia: How often are trigeminal nerve vessel contacts found by MRI in normal volunteers? *RöFo - Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen und der bildgebenden Verfahren*. 2006;178(03):313–5. doi:10.1055/s-2005-858959
6. Jannetta PJ. Arterial compression of the trigeminal nerve at the pons in patients with trigeminal neuralgia. *Journal of Neurosurgery*. 1967;26(1):159–162. doi:10.3171/jns.1967.26.1part2.0159
7. The International Classification of Headache Disorders, 3rd edition (beta version). *Cephalalgia*. 2013; 14;33(9):629–808. doi:10.1177/0333102413485658
8. Mueller D, Obermann M, Yoon M-S, Poitz F, Hansen N, Slomke M-A, et al. Prevalence of trigeminal neuralgia and persistent idiopathic facial pain: A population-based study. *Cephalalgia*. 2011; 29;31(15):1542–8. doi:10.1177/0333102411424619
9. Koopman JSHA, Dieleman JP, Huygen FJ, de Mos M, Martin CGM, Sturkenboom MCJM. Incidence of facial pain in the general population. *Pain*. 2009;147(1):122–7. doi:10.1016/j.pain.2009.08.023
10. Rappaport ZH, Govrin-Lippmann R, Devor M. An electron-microscopic analysis of biopsy samples of the trigeminal root taken during microvascular decompressive surgery. *Stereotactic and Functional Neurosurgery*. 1997;68(1–4):182–6. doi:10.1159/000099920
11. Devor M, Amir R, Rappaport ZH. Pathophysiology of trigeminal neuralgia: The ignition hypothesis. *The Clinical Journal of Pain*. 2002;18(1):4–13. doi:10.1097/00002508-200201000-00002
12. Peker S, Kurtkaya Ö, Üzün İ, Pamir MN. Microanatomy of the central myelin-peripheral myelin transition zone of the trigeminal nerve. *Neurosurgery*. 2006;59(2):354–9. doi:10.1227/01.neu.0000223501.27220.69
13. Marinković S, Todorović V, Gibo H, Budeč M, Drndarević N, Pešić D, et al. The trigeminal vasculature pathology in patients with neuralgia. *Headache: The Journal of Head and Face Pain*. 2007;47(9):1334–9. doi:10.1111/j.1526-4610.2007.00933.x
14. Peet MM, Schneider RC. Trigeminal neuralgia. *Journal of Neurosurgery*. 1952;9(4):367–77. doi:10.3171/jns.1952.9.4.0367
15. Maarbjerg S, Gozalov A, Olesen J, Bendtsen L. Trigeminal neuralgia – a prospective systematic study of clinical characteristics in 158 patients. *Headache: The Journal of*



- Head and Face Pain. 2014 18;54(10):1574–82. doi:10.1111/head.12441
16. Haviv Y, Khan J, Zini A, Almozni G, Sharav Y, Benoliel R. Trigeminal neuralgia (part I): Revisiting the clinical phenotype. *Cephalalgia*. 2015 19;36(8):730–46. doi:10.1177/0333102415611405
  17. Bendtsen L, Zakrzewska JM, Abbott J, Braschinsky M, Di Stefano G, Donnet A, et al. European Academy of Neurology guideline on trigeminal neuralgia. *European Journal of Neurology*. 2019; 8;26(6):831–49. doi:10.1111/ene.13950
  18. Leclercq D, Thiebaut J-B, Héran F. Trigeminal neuralgia. *Diagnostic and Interventional Imaging*. 2013;94(10):993–1001. doi:10.1016/j.diii.2013.08.002
  19. Bendtsen L, Zakrzewska JM, Heinskou TB, Hodaie M, Leal PR, Nurmikko T, et al. Advances in diagnosis, classification, pathophysiology, and management of trigeminal neuralgia. *The Lancet Neurology*. 2020;19(9):784–96. doi:10.1016/s1474-4422(20)30233-7
  20. Cheshire WP. Trigeminal neuralgia. *CNS Drugs*. 1997;7(2):98–110. doi:10.2165/00023210-199707020-00002
  21. Schnell S, Marrodan M, Acosta JN, Bonamico L, Goicochea MT. Trigeminal neuralgia crisis – intravenous phenytoin as acute rescue treatment. *Headache: The Journal of Head and Face Pain*. 2020; 27;60(10):2247–53. doi:10.1111/head.13963
  22. Noro S, Seo Y, Honjo K, Okuma M, Asayama B, Amano Y, et al. Intravenous fosphenytoin therapy for rescue of acute trigeminal neuralgia crisis in patients awaiting neurosurgical procedures: A cross-sectional study. *Journal of Clinical Neuroscience*. 2021;94:59–64. doi:10.1016/j.jocn.2021.09.040
  23. Mullins CF, Fuccaro M, Pang D, Min L, Andreou AP, Lambrou G. A single infusion of intravenous lidocaine for primary headaches and trigeminal neuralgia: A retrospective analysis. *Frontiers in Neurology*. 2023; 10;14. doi:10.3389/fneur.2023.1202426
  24. Chong MS, Bahra A, Zakrzewska JM. Guidelines for the management of trigeminal neuralgia. *Cleveland Clinic Journal of Medicine*. 2023;90(6):355–62. doi:10.3949/ccjm.90a.22052
  25. Muñoz-Vendrell A, Teixidor S, Sala-Padró J, Campoy S, Huerta-Villanueva M. Intravenous lacosamide and phenytoin for the treatment of acute exacerbations of trigeminal neuralgia: A retrospective analysis of 144 cases. *Cephalalgia*. 2022; 26;42(10):1031–8. doi:10.1177/03331024221092435
  26. Perloff MD, Chung JS. Urgent care peripheral nerve blocks for refractory trigeminal neuralgia. *The American Journal of Emergency Medicine*. 2018;36(11):2058–60. doi:10.1016/j.ajem.2018.08.019
  27. Wiffen PJ, Derry S, Moore RA, McQuay HJ. Carbamazepine for acute and chronic pain in adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2011; 19; doi:10.1002/14651858.cd005451.pub2
  28. Araya EI, Claudino RF, Piovesan EJ, Chichorro JG. Trigeminal neuralgia: Basic and clinical aspects. *Current Neuropharmacology*. 2020; 23;18(2):109–19. doi:10.2174/1570159x17666191010094350
  29. Zakrzewska JM, Ivanyi L. In vitro lymphocyte proliferation by carbamazepine, carbamazepine-10, 11-epoxide, and oxcarbazepine in the diagnosis of drug-induced hypersensitivity. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*. 1988;82(1):110–5. doi:10.1016/0091-6749(88)90059-0
  30. Mufson JM. Lamotrigine: Pharmacology, clinical utility, and new safety concerns. *American Journal of Psychiatry Residents' Journal*. 2018; 1;13(12):2–4. doi:10.1176/appi.ajp-rj.2018.131201
  31. Bendtsen L, Zakrzewska JM, Abbott J, Braschinsky M, Di Stefano G, Donnet A, et al. European Academy of Neurology guideline on trigeminal neuralgia. *European Journal of Neurology*. 2019;8;26(6):831–49. doi:10.1111/ene.13950
  32. Sills G. The mechanisms of action of gabapentin and pregabalin. *Current Opinion in Pharmacology*. 2006;6(1):108–13. doi:10.1016/j.coph.2005.11.003
  33. Alles SR, Smith PA. The anti-allodynic gabapentinoids. *The Neuroscientist*. 2016; 8;23(1):40–55. doi:10.1177/1073858416628793
  34. Kremer M, Salvat E, Muller A, Yalcin I, Barrot M. Antidepressants and gabapentinoids in neuropathic pain: Mechanistic insights. *Neuroscience*. 2016;338:183–206. doi:10.1016/j.neuroscience.2016.06.057
  35. Bergouignan M. Fifteen years of trial therapy of essential trigeminal neuralgia: The place of diphenylhydantoin and its derivatives. *Rev. Neurol*. 1958;98(5): 414–416.
  36. Gambeta E, Chichorro JG, Zamponi GW. Trigeminal neuralgia: An overview from pathophysiology to pharmacological treatments. *Molecular Pain*. 2020;16. doi:10.1177/1744806920901890
  37. Moore D, Chong MS, Shetty A, Zakrzewska JM. A systematic review of rescue analgesic strategies in acute exacerbations of primary trigeminal neuralgia. *British Journal of Anaesthesia*. 2019;123(2). doi:10.1016/j.bja.2019.05.026
  38. Lee JY, Lee GH, Yi SH, Sim WS, Kim BW, Park HJ. Non-surgical treatments of trigeminal neuralgia from the perspective of a pain physician: A narrative review. *Biomedicines*. 2023; 21;11(8):2315. doi:10.3390/biomedicines11082315
  39. Romito JW, Turner ER, Rosener JA, Coldiron L, Udipi A, Nohrn L, et al. Baclofen Therapeutics, toxicity, and withdrawal: A narrative review. *SAGE Open Medicine*. 2021;9. doi:10.1177/20503121211022197
  40. Guo B-L, Zheng C-X, Sui B-D, Li Y-Q, Wang Y-Y, Yang Y-L. A closer look to botulinum neurotoxin type A-induced analgesia. *Toxicon*. 2013;71:134–9. doi:10.1016/j.toxicon.2013.05.011
  41. Aoki KR. Evidence for antinociceptive activity of botulinum



- toxin type A in pain management. *Headache: The Journal of Head and Face Pain*. 2003;43(s1):9–15. doi:10.1046/j.1526-4610.43.7s.3.x
42. Wu C, Xie N, Lian Y, Xu H, Chen C, Zheng Y, et al. Central antinociceptive activity of peripherally applied botulinum toxin type A in lab rat model of trigeminal neuralgia. *SpringerPlus*. 2016; 11;5(1). doi:10.1186/s40064-016-2071-2
  43. Wu C-J, Lian Y-J, Zheng Y-K, Zhang H-F, Chen Y, Xie N-C, et al. Botulinum toxin type A for the treatment of trigeminal neuralgia: Results from a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Cephalalgia*. 2012;32(6):443–50. doi:10.1177/0333102412441721
  44. Liu J, Xu Y-Y, Zhang Q-L, Luo W-F. Efficacy and safety of botulinum toxin type A in treating patients of advanced age with idiopathic trigeminal neuralgia. *Pain Research and Management*. 2018;2018:1–5. doi:10.1155/2018/7365148
  45. Zhang H, Lian Y, Xie N, Chen C, Zheng Y. Single-dose botulinum toxin type A compared with repeated-dose for treatment of trigeminal neuralgia: A pilot study. *The Journal of Headache and Pain*. 2017; 10;18(1). doi:10.1186/s10194-017-0793-3
  46. Zhang H, Lian Y, Xie N, Cheng X, Chen C, Xu H, et al. Factors affecting the therapeutic effect of botulinum toxin A on trigeminal neuralgia: A followup retrospective study of 152 patients. *Experimental and Therapeutic Medicine*. 2019; 9; doi:10.3892/etm.2019.7988
  47. Wu S, Lian Y, Zhang H, Chen Y, Wu C, Li S, et al. Botulinum toxin type A for refractory trigeminal neuralgia in older patients: A better therapeutic effect. *Journal of Pain Research*. 2019;Volume 12:2177–86. doi:10.2147/jpr.s205467
  48. Asan F, Gündüz A, Tütüncü M, Uygunoğlu U, Savrun FK, Saip S, et al. Treatment of multiple sclerosis–related trigeminal neuralgia with Onabotulinumtoxin A. *Headache: The Journal of Head and Face Pain*. 2022;62(10):1322–8. doi:10.1111/head.14414
  49. Yang F, Lin Q, Dong L, Gao X, Zhang S. Efficacy of 8 different drug treatments for patients with trigeminal neuralgia. *The Clinical Journal of Pain*. 2018;34(7):685–90. doi:10.1097/ajp.0000000000000577
  50. Muñoz-Vendrell A, Tena-Cucala R, Campoy S, García-Parra B, Prat J, Martínez-Yélamos S, et al. Oral lacosamide for the treatment of refractory trigeminal neuralgia: A retrospective analysis of 86 cases. *Headache: The Journal of Head and Face Pain*. 2023;63(4):559–64. doi:10.1111/head.14505
  51. Kotecha M, Cheshire WP, Finnigan H, Giblin K, Naik H, Palmer J, et al. Design of phase 3 studies evaluating Vixotrigine for treatment of trigeminal neuralgia. *Journal of Pain Research*. 2020; 13:1601–9. doi:10.2147/jpr.s247182
  52. Sanchez-Larsen A, Sopolana D, Diaz-Maroto I, Perona-Moratalla AB, Gracia-Gil J, García-Muñozguren S, et al. Assessment of efficacy and safety of eslicarbazepine acetate for the treatment of trigeminal neuralgia. *European Journal of Pain*. 2018; 12;22(6):1080–7. doi:10.1002/ejp.1192
  53. Parascandolo E, Levinson K, Rizzoli P, Sharon R. Efficacy of erenumab in the treatment of trigeminal neuralgia. *Neurology Clinical Practice*. 2021;11(3):227–31. doi:10.1212/cpj.0000000000001075
  54. Tai AX, Nayar VV. Update on trigeminal neuralgia. *Current Treatment Options in Neurology*. 2019 ;31;21(9). doi:10.1007/s11940-019-0583-0
  55. Pamir M, Peker S. Microvascular decompression for trigeminal neuralgia: A long-term follow-up study. *min - Minimally Invasive Neurosurgery*. 2006;49(6):342–6. doi:10.1055/s-2006-960487
  56. Wei Y, Pu C, Li N, Cai Y, Shang H, Zhao W. Long-term therapeutic effect of microvascular decompression for trigeminal neuralgia: Kaplan-Meier Analysis in a consecutive series of 425 patients. *Turkish Neurosurgery*. 2016; doi:10.5137/1019-5149.jtn.18322-16.1
  57. Park CK, Park BJ. Surgical treatment for trigeminal neuralgia. *Journal of Korean Neurosurgical Society*. 2022; 1;65(5):615–21. doi:10.3340/jkns.2021.0265
  58. Barker FG, Jannetta PJ, Bissonette DJ, Larkins MV, Jho HD. The long-term outcome of microvascular decompression for trigeminal neuralgia. *New England Journal of Medicine*. 1996; 25;334(17):1077–84. doi:10.1056/nejm199604253341701
  59. Cote DJ, Dasenbrock HH, Gormley WB, Smith TR, Dunn IF. Adverse events after microvascular decompression: A National Surgical Quality Improvement Program analysis. *World Neurosurgery*. 2019;128. doi:10.1016/j.wneu.2019.05.022
  60. Yue Y, Zhao Z-R, Liu D-C, Liu H-J, Lu D-L, Zhang H, et al. Life-threatening complications after microvascular decompression procedure: Lessons from a consecutive series of 596 patients. *Journal of Clinical Neuroscience*. 2021;86:64–70. doi:10.1016/j.jocn.2021.01.014
  61. Mizobuchi Y, Nagahiro S, Kondo A, Arita K, Date I, Fujii Y, et al. Microvascular decompression for trigeminal neuralgia: A prospective, Multicenter Study. *Neurosurgery*. 2021; 29;89(4):557–64. doi:10.1093/neuros/nyab229
  62. Chen F, Niu Y, Meng F, Xu P, Zhang C, Xue Y, et al. Recurrence rates after microvascular decompression in patients with primary trigeminal neuralgia and its influencing factors: A systematic review and meta-analysis based on 8,172 surgery patients. *Frontiers in Neurology*. 2021; 30;12. doi:10.3389/fneur.2021.738032
  63. Li L, Seaman SC, Bathla G, Smith MC, Dundar B, Noeller J, et al. Microvascular decompression versus stereotactic radiosurgery for trigeminal neuralgia: A single-institution experience. *World Neurosurgery*. 2020;143. doi:10.1016/j.



- wneu.2020.07.161
64. Wu M, Jiang X, Niu C, Fu X. Outcome of internal neurolysis for trigeminal neuralgia without neurovascular compression and its relationship with intraoperative trigeminocardiac reflex. *Stereotactic and Functional Neurosurgery*. 2018;96(5):305–10. doi:10.1159/000493547
  65. Durnford AJ, Gaastra B, Akarca D, Lodge A, Ewbank FG, Noorani I, et al. Internal neurolysis: ‘nerve combing’ for trigeminal neuralgia without neurovascular conflict – early UK outcomes. *British Journal of Neurosurgery*. 2020; 10;36(2):175–8. doi:10.1080/02688697.2020.1837730
  66. Sabourin V, Mazza J, Garzon T, Head J, Ye D, Stefanelli A, et al. Internal neurolysis with and without microvascular decompression for trigeminal neuralgia: Case series. *World Neurosurgery*. 2020;143. doi:10.1016/j.wneu.2020.06.206
  67. Eide PK, Stubhaug A. Relief of trigeminal neuralgia after percutaneous retrogasserian glycerol rhizolysis is dependent on normalization of abnormal temporal summation of pain, without general impairment of sensory perception. *Neurosurgery*. 1998;43(3):462–72. doi:10.1097/00006123-199809000-00036.
  68. Mullan S, Lichtor T. Percutaneous microcompression of the trigeminal ganglion for trigeminal neuralgia. *Journal of Neurosurgery*. 1983;59(6):1007–12. doi:10.3171/jns.1983.59.6.1007
  69. Xu R, Xie ME, Jackson CM. Trigeminal neuralgia: Current approaches and emerging interventions. *Journal of Pain Research*. 2021; 14:3437–63. doi:10.2147/jpr.s331036
  70. Xia Y, Yu G, Min F, Xiang H, Huang J, Leng J. The focus and new progress of percutaneous balloon compression for the treatment of trigeminal neuralgia. *Journal of Pain Research*. 2022; 15:3059–68. doi:10.2147/jpr.s374433
  71. Deng S, Luo J, Lai M, Yang W, Feng W, Ouyang J, et al. Percutaneous balloon compression for trigeminal neuralgia: Experience and surgical techniques from a single institution. *Acta Neurologica Belgica*. 2023; 23;123(6):2295–302. doi:10.1007/s13760-023-02310-1
  72. Li Z, Xie Z, Tang G, Jin S. Comparison of percutaneous balloon compression and microvascular decompression in the treatment of trigeminal neuralgia. *Pakistan Journal of Medical Sciences*. 2023; 10;39(5). doi:10.12669/pjms.39.5.8049
  73. Noorani I, Lodge A, Durnford A, Vajramani G, Sparrow O. Comparison of first-time microvascular decompression with percutaneous surgery for trigeminal neuralgia: Long-term outcomes and prognostic factors. *Acta Neurochirurgica*. 2021; 22;163(6):1623–34. doi:10.1007/s00701-021-04793-4
  74. Dong F, Zhan Q, Shao Z, Gu Q, Gao X, Zhou B, et al. Clinical study on the treatment of primary trigeminal neuralgia by robot-assisted percutaneous balloon compression. *Frontiers in Surgery*. 2022; 12;9. doi:10.3389/fsurg.2022.1007818
  75. Wu H, Zhou J, Chen J, Gu Y, Shi L, Ni H. Therapeutic efficacy and safety of radiofrequency ablation for the treatment of trigeminal neuralgia: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Pain Research*. 2019; 12:423–41. doi:10.2147/jpr.s176960
  76. Gunduz HB, Cevik OM, Asilturk M, Gunes M, Uysal ML, Sofuoglu OE, et al. Percutaneous radiofrequency thermocoagulation in trigeminal neuralgia: Analysis of early and late outcomes of 156 cases and 209 interventions. *Journal of Korean Neurosurgical Society*. 2021; 1;64(5):827–36. doi:10.3340/jkns.2020.0333
  77. Xu R, Xie ME, Jackson CM. Trigeminal neuralgia: Current approaches and emerging interventions. *Journal of Pain Research*. 2021; 14:3437–63. doi:10.2147/jpr.s331036
  78. Wang Z, Wang Z, Li K, Su X, Du C, Tian Y. Radiofrequency thermocoagulation for the treatment of trigeminal neuralgia. *Experimental and Therapeutic Medicine*. 2021; 30;23(1). doi:10.3892/etm.2021.10939
  79. Mansano AM, Frederico TN, Valentin RE, Carmona MJ, Ashmawi HA. Percutaneous radiofrequency ablation for trigeminal neuralgia management: A randomized, double-blinded, sham-controlled clinical trial. *Pain Medicine*. 2022; 27;24(3):234–43. doi:10.1093/pm/pnac132
  80. Orhurhu V, Khan F, Quispe RC, et al. Use of radiofrequency ablation for the management of facial pain: a systematic review. *Pain Physician* 2020;23: E559-80.
  81. Zheng S, Li X, Li R, Yang L, He L, Cao G, et al. Factors associated with long-term risk of recurrence after percutaneous radiofrequency thermocoagulation of the gasserian ganglion for patients with trigeminal neuralgia. *The Clinical Journal of Pain*. 2019;4;35(12):958–66. doi:10.1097/ajp.0000000000000758
  82. Herta J, Loidl TB, Schmied T, Tomschik M, Khalaveh F, Wang W-T, et al. Retrospective comparison of percutaneous balloon compression and radiofrequency-thermocoagulation in the management of trigeminal neuralgia. *Acta Neurochirurgica*. 2023; 7; doi:10.1007/s00701-023-05656-w
  83. Jefferson A. Trigeminal root and ganglion injections using phenol in glycerine for the relief of trigeminal neuralgia. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*. 1963; 1;26(4):345–52. doi:10.1136/jnnp.26.4.345
  84. Wilkinson HA. Trigeminal nerve peripheral branch phenol/glycerol injections for TIC Douloureux. *Journal of Neurosurgery*. 1999;90(5):828–32. doi:10.3171/jns.1999.90.5.0828
  85. Cheng JS, Lim DA, Chang EF, Barbaro NM. A review of percutaneous treatments for trigeminal neuralgia. *Operative Neurosurgery*. 2014;10(1):25–33. doi:10.1227/neu.0000000000001687
  86. Chang KW, Jung HH, Chang JW. Percutaneous procedures for trigeminal neuralgia. *Journal of Korean Neurosurgical Society*. 2022; 1;65(5):622–32. doi:10.3340/jkns.2022.0074
  87. Paranathala MP, Ferguson L, Bowers R, Mukerji N.



- Percutaneous retrogasserian glycerol rhizotomy for trigeminal neuralgia: An alternative technique. *British Journal of Neurosurgery*. 2018; 8;32(6):657–60. doi:10.1080/02688697.2018.1504882
88. Bethamcharla R, Abou-Al-Shaar H, Maarbjerg S, Chang Y, Gacka CN, Sekula RF. Percutaneous glycerol rhizolysis of the trigeminal ganglion for the treatment of idiopathic and classic trigeminal neuralgia: Outcomes and complications. *European Journal of Neurology*. 2023; 18;30(10):3307–13. doi:10.1111/ene.15977
89. Goel A, Kulkarni G, Cotici A, Paluzzi A, Hayton T, Chelvarajah R. Volume maximised glycerol rhizolysis for trigeminal neuralgia: A Single Centre analysis of outcomes. *British Journal of Neurosurgery*. 2023; 5;1–6. doi:10.1080/02688697.2023.2207657
90. Cheng JS, Lim DA, Chang EF, Barbaro NM. A review of percutaneous treatments for trigeminal neuralgia. *Operative Neurosurgery*. 2014;10(1):25–33. doi:10.1227/neu.0000000000001687
91. Tuleasca C, Régis J, Sahgal A, De Salles A, Hayashi M, Ma L, et al. Stereotactic radiosurgery for trigeminal neuralgia: A systematic review. *Journal of Neurosurgery*. 2019;130(3):733–57. doi:10.3171/2017.9.jns17545
92. Romanelli P, Conti A, Redaelli I, Martinotti AS, Bergantin A, Bianchi LC, et al. Cyberknife radiosurgery for trigeminal neuralgia. *Cureus*. 2019; 28; doi:10.7759/cureus.6014
93. Linskey ME, Ratanatharathorn V, Peñagaricano J. A prospective Cohort Study of microvascular decompression and Gamma knife surgery in patients with trigeminal neuralgia. *Journal of Neurosurgery*. 2008;;109(Supplement):160–72. doi:10.3171/jns/2008/109/12/s25
94. Pollock BE, Ecker RD. A prospective cost-effectiveness study of trigeminal neuralgia surgery. *The Clinical Journal of Pain*. 2005;21(4):317–22. doi:10.1097/01.ajp.0000125267.40304.57
95. Guillemette A, Heymann S, Roberge D, Ménard C, Fournier-Gosselin M-P. CyberKnife radiosurgery for trigeminal neuralgia: A retrospective review of 168 cases. *Neurosurgical Focus*. 2022;53(5). doi:10.3171/2022.8.focus22370
96. Zeng YJ, Zhang H, Yu S, Zhang W, Sun XC. Efficacy and safety of microvascular decompression and Gamma Knife Surgery treatments for patients with primary trigeminal neuralgia: A prospective study. *World Neurosurgery*. 2018;116. doi:10.1016/j.wneu.2018.04.120
97. Franzini A, Tropeano MP, Olei S, De Robertis M, Rossini Z, Attuati L, et al. Gamma knife radiosurgery for the treatment of trigeminal neuralgia in patients with multiple sclerosis: A Single-Center Retrospective Study and Literature Review. *World Neurosurgery*. 2021;149. doi:10.1016/j.wneu.2021.02.074
98. Xu Z, Mathieu D, Heroux F, Abbassy M, Barnett G, Mohammadi AM, et al. Stereotactic radiosurgery for trigeminal neuralgia in patients with multiple sclerosis: A multicenter study. *Neurosurgery*. 2018; 23;84(2):499–505. doi:10.1093/neuros/nyy142
99. Park SH, Chang JW. Gamma knife radiosurgery on the trigeminal root entry zone for idiopathic trigeminal neuralgia: Results and a review of the literature. *Yonsei Medical Journal*. 2020;61(2):111. doi:10.3349/ymj.2020.61.2.111
100. Lee C-C, Chen C-J, Chong ST, Hung S-C, Yang H-C, Lin CJ, et al. Early stereotactic radiosurgery for medically refractory trigeminal neuralgia. *World Neurosurgery*. 2018;112. doi:10.1016/j.wneu.2018.01.088
101. Ortholan C, Colin P, Serrano B, Bouet T, Garnier N, le Guyader M, et al. Radiosurgery for classical trigeminal neuralgia: Impact of the shot size on clinical outcome. *The Journal of Headache and Pain*. 2023; 11;24(1). doi:10.1186/s10194-023-01583-4
102. Gallay MN, Moser D, Jeanmonod D. MR-guided focused ultrasound central lateral thalamotomy for trigeminal neuralgia. single center experience. *Frontiers in Neurology*. 2020; 17;11. doi:10.3389/fneur.2020.00271
103. Taranta V, Saporito G, Ornello R, Splendiani A, Bruno F, Sucapane P, et al. Magnetic resonance-guided focused ultrasound thalamotomy for refractory neuropathic pain: A systematic review and critical appraisal of current knowledge. *Therapeutic Advances in Neurological Disorders*. 2023;16. doi:10.1177/17562864231180729
104. Urgosik D, Liscak R. Medial gamma knife thalamotomy for intractable pain. *Journal of Neurosurgery*. 2018;129(Suppl1):72–6. doi:10.3171/2018.7.gks181583
105. Franzini A, Ninatti G, Rossini Z, Tropeano MP, Clerici E, Navarria P, et al. Gamma knife central lateral thalamotomy for chronic neuropathic pain: A single-center, retrospective study. *Neurosurgery*. 2022; 10;92(2):363–9. doi:10.1227/neu.0000000000002211
106. Gao L, Chen R-W, Williams JP, Li T, Han W-J, Zhao Q-N, et al. Efficacy and safety of percutaneous ozone injection around gasserian ganglion for the treatment of trigeminal neuralgia: A Multicenter retrospective study. *Journal of Pain Research*. 2020; 13:927–36. doi:10.2147/jpr.s232081
107. Balossier A, Donnet A, Régis J, Leplus A, Lantéri-Minet M, Fontaine D. Occipital nerve stimulation for recurrent trigeminal neuralgia without occipital pain. *Neuromodulation: Technology at the Neural Interface*. 2023;26(8):1795–801. doi:10.1016/j.neurom.2022.03.012
108. Velásquez C, Tambirajoo K, Franceschini P, Eldridge PR, Farah JO. Upper cervical spinal cord stimulation as an alternative treatment in trigeminal neuropathy. *World Neurosurgery*. 2018;114. doi:10.1016/j.wneu.2018.03.044
109. Bina RW, Palsma RS, Weinand ME, Kasoff WS. Peripheral nerve stimulation for refractory trigeminal pain: Recent



- single-institution case series with long-term follow-up and review of the literature. *Neuromodulation: Technology at the Neural Interface*. 2020;23(6):796–804. doi:10.1111/ner.13132
110. Aibar-Durán JÁ, Villalba Martínez G, Freixer-Palau B, Arous-Galdós E, Morollón Sanchez-Mateos N, Belvis Nieto R, et al. Long-term results of cortical motor stimulation for neuropathic peripheral and central pain: Real-world evidence from two independent centers. *Neurosurgery*. 2023; 28; doi:10.1227/neu.0000000000002638
111. Bisla S, Gupta A, Agarwal S, Singh H, Sehrawat A, Singh A. Evaluation of transcutaneous electrical nerve stimulation as an adjunct therapy in trigeminal neuralgia - a randomized double-blind placebo-controlled clinical study. *Journal of Dental Anesthesia and Pain Medicine*. 2021;21(6):565. doi:10.17245/jdapm.2021.21.6.565
112. Rogers CL, Shetter AG, Fiedler JA, Smith KA, Han PP, Speiser BL. Gamma knife radiosurgery for trigeminal neuralgia: The initial experience of the Barrow Neurological Institute. *International Journal of Radiation Oncology\* Biology\* Physics*. 2000;47(4):1013–9. doi:10.1016/s0360-3016(00)00513-7
113. Yu R, Wang C, Qu C, Jiang J, Meng Q, Wang J, et al. Study on the therapeutic effects of trigeminal neuralgia with microvascular decompression and Stereotactic Gamma Knife Surgery in the elderly. *Journal of Craniofacial Surgery*. 2019;30(1). doi:10.1097/scs.0000000000004999
114. Klein J, Siepmann T, Schackert G, Ziemssen T, Juratli TA. Peripheral nerve field stimulation in medically refractory trigeminal neuralgia attributed to multiple sclerosis. *Journal of Neurosurgery*. 2021;134(4):1244–50. doi:10.3171/2019.12.jns192261



## Anestesia Regional Como Opción de Manejo Intraoperatorio en Paciente Crítico, Reporte de Dos Casos.

### Regional Anesthesia as Intraoperative Management Option in Critical Patients, Report of Two Cases.

<sup>1</sup>Pelayo-Olvera Sara Fernanda, <sup>2</sup>Sánchez-Romero Tania, <sup>2</sup>García-Bravo Mariela, <sup>2</sup>Bañuelos-Ortiz Elise, <sup>2</sup>Hurtado-Reyes Ignacio Carlos, <sup>2</sup>Jiménez-Ramos Adriana, <sup>2</sup>Ham-Armenta Cristian, <sup>2</sup>Olivares-Mendoza Horacio. <sup>1</sup>Médico Residente de anestesiología Hospital Ángeles Lomas. <sup>2</sup>Médico Anestesiólogo adscrito Hospital Ángeles Lomas. CDMX.

#### Anestesia en México 2025;37(2):

Fecha de recepción noviembre 2024, fecha de revisión enero 2025, fecha de publicación marzo 2025.

spelayo.olvera@gmail.com

#### Resumen:

La anestesia regional ha emergido como una estrategia eficaz en el manejo perioperatorio de pacientes críticos, minimizando alteraciones hemodinámicas y reduciendo complicaciones respiratorias. Presentamos dos casos de amputación de extremidad inferior en los que se optó por anestesia regional debido a las condiciones clínicas de los pacientes. El primer caso corresponde a un paciente masculino de 71 años con estenosis aórtica severa y comorbilidades significativas, en quien se realizó un bloqueo femoral con sedación, logrando estabilidad hemodinámica y adecuado control del dolor. El segundo caso es una paciente femenina de 78 años con enfermedad pulmonar obstructiva crónica avanzada y oxigenoterapia continua, en quien se implementó un abordaje combinado con bloqueos femoral y ciático bajo sedación, evitando el riesgo de insuficiencia respiratoria

postoperatoria. Ambos procedimientos transcurrieron sin incidentes, con adecuada recuperación y analgesia postoperatoria. La anestesia regional se presenta como una alternativa segura y efectiva en pacientes críticos, permitiendo optimizar el manejo anestésico y reducir la morbilidad asociada a la anestesia general y neuroaxial. Es imprescindible establecer protocolos estandarizados que faciliten su implementación en este contexto clínico.

**Palabras clave:** Anestesia regional, paciente crítico, amputación, manejo perioperatorio.

#### Abstract:

Regional anesthesia has emerged as an effective perioperative strategy for critically ill patients, minimizing hemodynamic instability and reducing respiratory complications. We present two cases of lower limb amputation in which



regional anesthesia was selected due to the patients' clinical conditions. The first case involves a 71-year-old male patient with severe aortic stenosis and significant comorbidities, who underwent a femoral nerve block with sedation, achieving hemodynamic stability and adequate pain control. The second case describes a 78-year-old female patient with advanced chronic obstructive pulmonary disease on continuous oxygen therapy, in whom a combined approach with femoral and sciatic nerve blocks under sedation was performed, preventing postoperative respiratory failure. Both procedures were uneventful, with stable recovery and effective postoperative analgesia. Regional anesthesia proves to be a safe and effective alternative for critically ill patients, optimizing anesthetic management and reducing morbidity and mortality associated with general and neuraxial anesthesia. The establishment of standardized protocols is essential to facilitate its implementation in this clinical setting.

**Keywords:** Regional anesthesia, critical patient, amputation.

### Introducción:

En la actualidad no existe una definición estandarizada de paciente crítico, sin embargo, el *Colegio Americano de Medicina Crítica* lo define como aquel paciente fisiológicamente inestable, que requiere soporte vital avanzado y una evaluación clínica estrecha con ajustes continuos de terapia según su evolución (1). Entre las nuevas estrategias que han tomado popularidad en el manejo anestésico del paciente crítico se encuentran el mantenimiento de un estado más lúcido, la interrupción de la sedación y una analgesia objetiva (2). La anestesia regional es reconocida como una herramienta valiosa para alcanzar estos objetivos y se ha comenzado a usar de manera más extensa en la Unidad de Terapia Intensiva como alternativa analgésica, en el manejo del dolor postoperatorio (3,4). No obstante, actualmente no existen estudios suficientes que establezcan criterios sobre el uso de este tipo de anestesia en el paciente crítico (5). En el presente artículo se presentan dos casos en donde se optó por un procedimiento de anestesia regional para la amputación de miembro inferior debido a las condiciones especiales de cada paciente.

### Caso Clínico Número 1.

Masculino de 71 años, ingresa por presentar pie diabético Grado IIID. Como antecedentes: hipertensión arterial tratada con *hidroclorotiazida 12.5 mg/metoprolol 95*

*mg, Telmisartan 80 mg, Diabetes mellitus tratada con empaglifozina, FA paroxística controlada con xarelto 10 mg.* Adenocarcinoma de la unión gastroesofágica tratado con quimioterapia, radioterapia, tamsulosina 0.4 mg. Antecedentes quirúrgicos *laminectomía L3-L4*, amputación infracondilea derecha por pie diabético, gastrostomía y colocación de catéter puerto.

Exploración física: paciente obnubilado con pobre respuesta al estímulo verbal. Signos vitales frecuencia cardiaca (FC) 76, frecuencia respiratoria (FR) 18, tensión arterial (TA) 103/59 mm Hg, saturación periférica de oxígeno (SpO<sub>2</sub>) 87 %, con puntas nasales convencionales (PNC) a 2 L/min, soplo aórtico y mitral, no rítmico, campos pulmonares hipoventilados, gastrostomía funcional, miembros superiores con edema godete +++/++++, miembro inferior derecho con muñón bien delimitado. Pie izquierdo vendado, dedos con necrosis en distintas falanges, pulsos pedio y tibial ausente, disminución de la temperatura. Vía aérea: sin alteraciones aparentes. Hemoglobina (Hb) 9.13, hematocrito (Hto) 25, plaquetas 245, leucocitos 14.5, albumina 1.23 proteínas totales 4.91, Na 130, Ca 7, tasa de filtración estimada 38.7, tiempos de coagulación TP 14.9, TPT 33.3, INR 1.23. (Imagen 1).

### Ecocardiograma

Doble lesión aortica con predominio de estenosis de grado severo, área valvular 0.8 cm<sup>2</sup>, VMAX 3.4 m<sup>2</sup>, gradiente medio 23 mm Hg, insuficiencia de grado ligero, ventrículo izquierdo con hipertrofia concéntrica severa, FEVI 60 %, SLG -20 %. Disfunción diastólica ligera, relación E/E 9, DGL aurícula izquierda disminuida en 22 %. Insuficiencia tricúspidea y mitral ligero, PSAP 29 mm Hg. Derrame pericárdico 80 mL.

Se hace diagnóstico de osteomielitis secundaria a pie diabético y se decide amputación infracondilea en guillotina de miembro izquierdo. Se opta por realizar anestesia regional con bloqueo femoral ecoguiado. Ingres a quirófano, obnubilado, con pobre respuesta al ambiente. Se coloca monitoreo no invasivo con los siguientes signos vitales: FC 72 lpm FR 17 rpm TA 137/93 mm Hg (108 mm Hg) SpO<sub>2</sub> 93 % puntas nasales a 4 L/min, BIS 96. Se realizó adecuada asepsia y colocación de campos estériles de región inguinal izquierda. Con ultrasonido bajo visualización directa de arteria, vena y nervio femoral se introduce *aguja stimuplex 100 mm* hasta llegar a nervio femoral, se administra ropivacaína al 0.375 % con lidocaína al 1 % volumen total 20 mL. Sin incidentes. Mantenimiento: Sedación con *propofol dosis total 20 mg, fentanilo 20 µg, fenilefrina 0.3 µg/kg/minuto*, sedación Rass -2, manteniendo ventilación espontánea con mascarilla

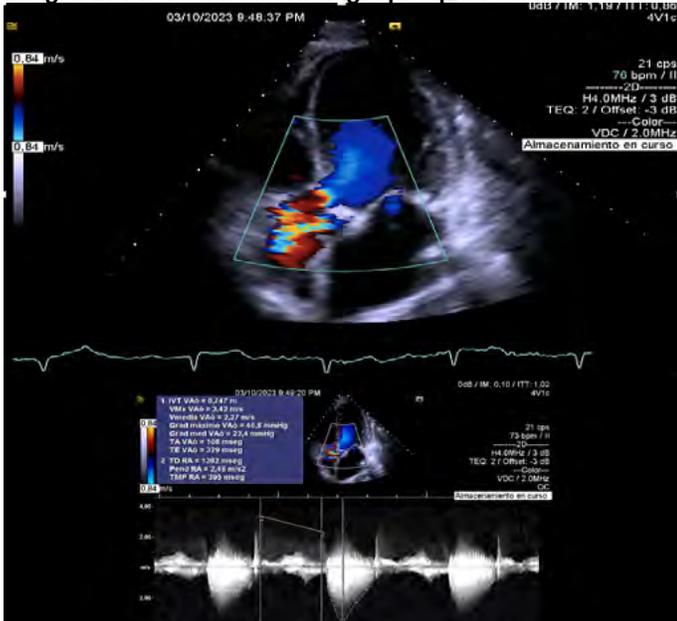


reservorio a 10 L. Adyuvantes *Paracetamol 1 gramo, dexametasona 8 mg*. Finaliza procedimiento, egresa paciente a recuperación hemodinámicamente estable signos vitales: FC 73 lpm TA 101/52 mm Hg, FR 14 rpm, SpO<sub>2</sub> 100 % puntas nasales (PNC) a 4 L min. Aldrete 9/10, EVA 0, *Bromage IV*, náusea y vómito postoperatorio (NVPO) 0. (Imagen 2,3).

**Imagen 1. Pie diabético con foco de infección activa previo a procedimiento quirúrgico**



**Imagen 2: Valoración ecocardiográfica preoperatoria.**



**Imagen 3: Valoración ecocardiográfica preoperatoria.**



### Caso 2 Clínico número 2

Femenina de 78 años con los siguientes antecedentes de importancia: Hipertensión arterial en tratamiento con *candesartan 8 mg*, enfermedad pulmonar obstructiva crónica Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) 3 en manejo con oxígeno suplementario las 24 horas a 4 Lt/minuto, *motelukast, Turbuhaler, Bromuro de tiotropio, Bromuro de ipratropio y salbutamol*; Incontinencia vesical y rectal; Carcinoma *epidermoide* en pierna izquierda y 30 sesiones de radioterapia en la misma. Antecedentes quirúrgicos: resección amplia de lesión cutánea en pierna izquierda en el 2022, reconstrucción de colgajo en pierna izquierda por cirugía plástica en múltiples ocasiones desde el 2022 – 2023. *Laminectomía L3-L4, L4-L5* y descompresión en marzo 2023.

Inicia padecimiento actual hace cinco años al observar lesión en cara anterior tercio medio de la pierna izquierda. Tras tratamiento con radioterapia y múltiples sesiones por parte de cirugía plástica sin éxito, se presenta tibia al descubierto con infecciones recurrentes. Exploración física: Paciente alerta, consciente, orientada y cooperadora. Signos vitales FC 102 lpm FR 19rpm TA 125/58 mm Hg SpO<sub>2</sub> 90 % con oxígeno suplementario. Adecuado estado de hidratación y coloración mucotegumentaria. Pupilas Isocóricas y normorreflexia. Cuello sin tumoraciones ni adenomegalias palpables, sin plétora yugular. Tórax anterior con ruidos cardíacos rítmicos, S1 de intensidad constante, S2 con desdoblamiento fisiológico, diástole limpia. Tórax posterior con campos pulmonares adecuadamente ventilados, murmullo vesicular generalizado, sin estertores ni sibilancias, no se integra síndrome pleuropulmonar. Abdomen blando, depresible,



no doloroso, normoperistáltico, puntos ureterales negativos. Giordano negativo. Pierna izquierda con presencia de herida longitudinal abierta con bordes bien definidos, con fibrina perilesional, visualización de hueso tibial con características necróticas, hiperemia y edema godete ++/++++.

Laboratorios: Hb 9.53, Hto 30, Leucos 5.93, Plaquetas 170, Glucosa 78.5, Urea 78.1, Cr 0.68, Au 7.1 Cl 109.2 Na 143.2 Ca 9.3 K 5.1 Mg 2.1 TP 13, TTPa 36, INR 1.10, TT 14.4.

Electrocardiograma: Ritmo sinusal. Frecuencia cardiaca de 90 latidos por minuto, Posición vertical. *Transición V3.*  $aP 60^\circ$ ,  $aQRS 60^\circ$ ,  $aT 60^\circ$ ,  $P 120 \text{ mseg}$ ,  $PR 160 \text{ mseg}$ ,  $QRS 80 \text{ mseg}$ ,  $QTm 360 \text{ mseg}$ ,  $QTc 429 \text{ mseg}$  y alteraciones de la conducción interventricular.

Debido a mala evolución se programa amputación supracondílea de pierna izquierda. Se decide manejo con anestesia regional con sedación.

Premedicación micronebulizaciones con *Bromuro de ipratropio*, *salbutamol* y *budesonida*, *parecoxib*, *hidrocortisona*, un concentrado eritrocitario en preoperatorio.

Ingresa paciente a sala alerta, cooperadora, se coloca monitoreo no invasivo con PANI, EKG, oximetría, *SedLine*, *Rainbow*, *TOF*, temperatura. Se obtienen los siguientes signos vitales: FC 90lpm, TA 120/70 mm Hg, FR 18 rpm,  $SpO_2$  93 % con puntas nasales a 4 lt/min.

Sedación con propofol en infusión alcanzando concentración plasmática de 1 ng/mL guiado por *SedLine* (dosis total 200 mg), fentanilo 100  $\mu\text{g}$ , midazolam 200  $\mu\text{g}$ , sedación *Rass-2*, ventilación espontánea con oxígeno suplementario por puntas nasales a 4 lt/min. (Imagen 4, 5).

Se realiza bloqueo de nervio femoral bajo control ultrasonográfico. Se coloca a paciente en supinación, se realiza adecuada asepsia y colocación de campos estériles en región inguinal y muslos izquierdo, con ultrasonido bajo visualización directa de arteria, vena y nervio femoral se introduce aguja *stimuplex* 100 mm, se infiltra lidocaína 2 % (100 mg) con ropivacaína 0.4 % (75 mg) en zona de nervio femoral. Se continúa con bloqueo de nervio ciático con abordaje anterior, se realiza visualización de vasos femorales profundos y de fémur, se coloca con *aguja stimuplex* 100 mm bajo control ultrasonográfico el bloqueo con lidocaína 2 % (60 mg) con ropivacaína 0.4 % (75 mg) se realiza procedimiento sin incidentes.

Se administran medicamentos adyuvantes: *cerebrolisina*, *citicolina*, *ceftriaxona*, *paracetamol*, *clonixilato de lisina*, *ondansetron*, *tramadol*. Al finalizar procedimiento quirúrgico pasa paciente al área de recuperación alerta, cooperadora, ENA 0, NVPO 0, Aldrete 9/10, Ramsay II.

Imagen 4: Visualización directa del nervio femoral

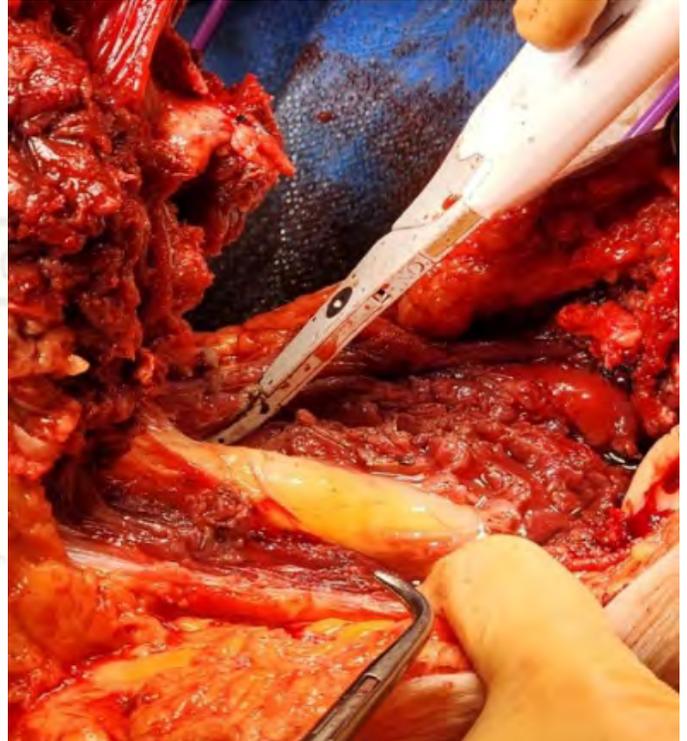
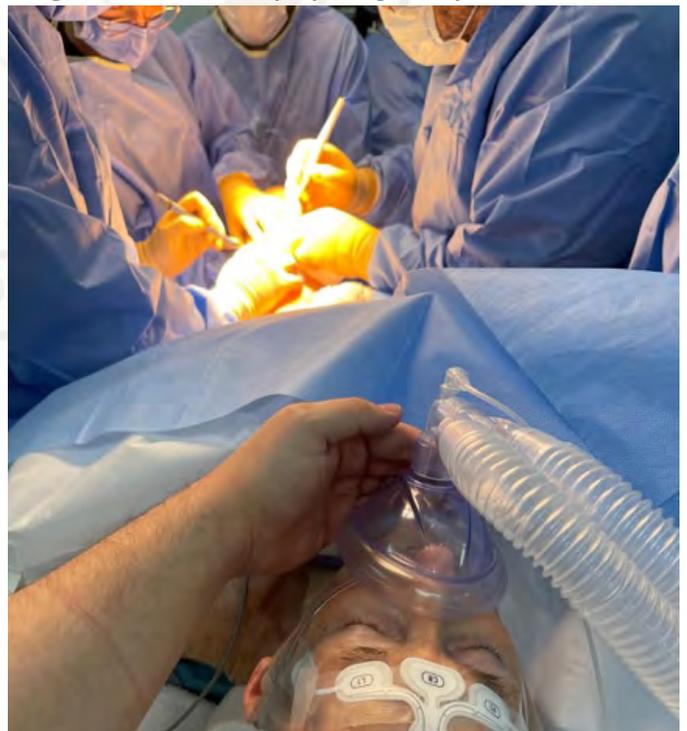


Imagen 5: Sedación con propofol guiada por SedLine





## Discusión:

La ESC del 2022 indica que aquellos pacientes con estenosis aortica severa asintomática y con FEVI conservada pueden ser sometidos a cirugías de bajo y moderado riesgo siempre y cuando estas no estén asociadas a grandes cambios de volumen (6). El paciente del caso uno presenta estenosis de la válvula aortica grado D3 acorde a la clasificación de la *America Heart Association* (7), siendo reconocido como un factor de riesgo perioperatorio de alta morbilidad (8), así mismo presenta foco de infección activa en pie izquierdo. Ante este tipo de escenarios los pacientes presentan poca tolerancia a la inhibición del estado simpático con la consecuente hipotensión y disminución de la presión de perfusión coronaria. El paciente mantiene un estado de *anticuagulación* por lo que una anestesia neuroaxial queda descartada por parte del equipo y se opta por un bloqueo femoral junto con sedación con propofol logrando los menores cambios hemodinámicos y manteniendo un nivel de analgesia adecuado (9). Se usó *fenilefrina* como vasopresor auxiliar ya que al ser un alfa agonista puro aumenta las resistencias periféricas así como la precarga sin aumentar la frecuencia cardiaca, por lo que es uno de los vasopresores de elección para el manejo de hipotensión en pacientes con estenosis aórtica (10).

En el segundo caso se presenta un paciente con enfermedad obstructiva crónica (EPOC) moderada – severa con dependencia de oxígeno las 24 horas del día. Aproximadamente 384 millones de personas en el mundo padecen de esta enfermedad (11) y de acuerdo a la *Organización Mundial de la Salud en el 2019* fue la tercera causa de muerte en el mundo (12) y está asociada con el aumento de complicaciones pulmonares perioperatorias (CPP) tales como infecciones pulmonares, atelectacias, limitación ventilatoria, falla respiratoria y reintubación post operatoria (13-14). En la actualidad no existe un consenso o guía internacional de manejo anestésico en estos pacientes, sin embargo, se busca individualizar los casos, analizando la estrategia que brinde mayor beneficio perioperatorio. *Jia-Jia Yu* publicó en el 2023 un reporte de caso en donde se utilizó una anestesia neuroaxial junto con sedación con *remimazolam* en un paciente con EPOC severo para una resección de masa inguinal sin incidentes (15). En México no contamos con *remimazolam*, por lo

que se optó solo por el uso de propofol guiado por *SedLine* llevando la anestesia y la analgesia postoperatoria con el bloqueo femoral y ciático.

## Conclusión

La anestesia regional no neuroaxial es una herramienta que, con los años, ha tomado mayor relevancia como alternativa dentro del quirófano. En el contexto del paciente crítico, elegir aquella intervención anestésica que proporcione mayor beneficio perioperatorio, procurando disminuir la morbilidad asociada a nuestras acciones. También produce menos cambios hemodinámicos, lo que es particularmente beneficioso en pacientes críticos. Así, la anestesia regional emerge no solo como una opción viable para el manejo del dolor, sino también como una técnica que puede minimizar los riesgos hemodinámicos en un entorno donde cada decisión tiene un impacto significativo en la evolución del paciente.

## Referencias

1. Society of critical care medicine. [Online]. [cited 2024 October 10. Available from: <https://www.sccm.org/MyICUCare/Home>.
2. Ottokar Stundner SGM. Regional Anesthesia and Analgesia in Critically Ill Patients A Systematic Review. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*. 2012; 37(5). DOI: 10.1097/AAP.0b013e3182625f1a.
3. Sebastian Schulz-Stübner, André Boezaart, J. Steven Hata,. Regional Anesthesia and Analgesia in Critically Ill Patients A Systematic Review. *Critical Care Medicine*. 2005 June; 33(6). DOI: 10.1097/01.ccm.0000165843.39713.ae.
4. S. Moliner Velázquez, R. Rubio Haro, C. De Andrés Serrano, J. De Andrés Ibáñez. Regional analgesia in postsurgical critically ill patients. *Revista Española de Anestesiología y Reanimación*. 2017 March; 64(3). DOI: 10.1016/j.redare.2017.01.003
5. Schulz-Stübner S. The critically ill patient and regional anesthesia. *Current Opinion in Anaesthesiology*. 2006; 19(538–544). DOI: 10.1097/01.aco.0000245281.07411.f7.
6. Sigrun Halvorsen, et al. 2022 ESC Guidelines on cardiovascular assessment and management of patients undergoing non-cardiac surgery. *European Heart Journal*. 2022; 43. DOI: 10.1093/eurheartj/ehac270.
7. Sorin V. Pislaru, Martin Abel, Hartzell V. Schaff, Patricia A. Pellikka. Aortic Stenosis and Non-Cardiac Surgery: Managing the Risk. *Current Problems in Cardiology*. 2015 November; 40(11). doi.org/10.1016/j.cpcardiol.2015.06.003



8. Stephanie K. Whitener, Loren R. Francis, Jeffrey D. McMurray and George B. Whitener. Asymptomatic Severe Aortic Stenosis and Noncardiac Surgery. *Seminars in Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*. 2021 March; 25(1). DOI:10.1177/1089253220969576.
9. Eric S. Schwenk, et al. Consensus Guidelines on the Use of Intravenous Ketamine Infusions for Acute Pain Management From the American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine, the American Academy of Pain Medicine, and the American Society of Anesthesiologists. *REGIONAL ANESTHESIA AND ACUTE PAIN*. 2018 July; 43(5). DOI: 10.1097/AAP.0000000000000806.
10. Christopher B. Overgaard and Vladimír Džavík. Inotropes and Vasopressors Review of Physiology and Clinical Use in Cardiovascular Disease. *Circulation*. 2008 september; 118(10). DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.107.728840.
11. Hanna Sandelowsky, Ulla Møller Weinreich, Bernt B. Aarli, et al. COPD – do the right thing. *BMC Family Practice*. 2021 December; 22(244). DOI: 10.1186/s12875-021-01583-w.
12. Organización Mundial de la Salud. [Online].; 2023 [cited 2024 October 10. Available from: [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/chronic-obstructive-pulmonary-disease-\(copd\)](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/chronic-obstructive-pulmonary-disease-(copd)).
13. Kristin Chino, Steven Ganzberg, and Kristopher Mendoza. Office-Based Sedation/General Anesthesia for COPD Patients, Part I. *Anesthesia Progress*. 2018; 65(4). DOI: 10.2344/anpr-65-04-12.
14. Factors associated with postoperative pulmonary complications in patients with severe chronic obstructive pulmonary disease. *Anesthesia and Analgesia*. 1995 Feb; 80(2). DOI: 10.1097/0000539-199502000-00013.
15. Jia-Jia Yu, Huan-Shuang Pei, Yu Meng. Successful remimazolam sedation-epidural block in an older patient with severe chronic obstructive pulmonary disease: A case report. *World Journal of Clinical Cases*. 2023 May; 11(14). DOI: 10.12998/wjcc.v11.i14.3330



## Epiglotis en Forma de Omega: Manejo Exitoso con Videolaringoscópio y Revisión de la Literatura

### Omega-Shaped Epiglottitis: Successful Management with Videolaryngoscope and Literature Review.

<sup>1</sup>Juan Carlos Nuñez-Díquez. <sup>1</sup>Médico Anestesiólogo cardiovascular. Experto en Manejo de la vía aérea y ultrasonido pulmonar y vía aérea. Presidente del Capítulo de Manejo e Investigación de la vía aérea de la Sociedad Venezolana de Anestesiología.

#### Anestesia en México 2025;37(2):

Fecha de recepción enero 2025, fecha de revisión febrero 2025, fecha de publicación marzo 2025.

nunezdiquezjc@gmail.com

#### Resumen

La epiglotis en forma de omega es una variante anatómica poco común que presenta un riesgo significativo de obstrucción de la vía aérea debido a su anatomía particular. Este artículo revisa la etiología, la presentación clínica, las estrategias de manejo y las mejores prácticas en el manejo de la vía aérea en aquellos pacientes con esta variante. El reconocimiento y la intervención temprana son cruciales para prevenir complicaciones respiratorias graves.

**Palabras clave:** Omega epiglottitis, vía aérea, videolaringoscopia.

#### Abstract

Omega-shaped epiglottitis is a rare anatomic variant with a significant airway obstruction risk. This article reviews the etiology, clinical presentation, management strategies, and best practices in airway management in patients with

this variant. Early recognition and intervention are crucial to prevent serious respiratory complications

**Keywords:** Omega, epiglottis, vía aérea, Videolaringoscópio.

#### Caso clínico

Se trata de paciente masculino de 63 años, obesidad grado II IMC: 39, estado físico III de la Sociedad Americana de Anestesiólogos (ASA), con antecedentes positivos para síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAHOS), con 5 puntos en el cuestionario STOP-BANG sugestivo de riesgo moderado a severo para apnea obstructiva del sueño. El paciente se encontraba planificado para nefrectomía radical por laparoscopia debido a presentar diagnóstico de tumor renal izquierdo. Durante la consulta anestésica, la evaluación de la vía aérea (VA) mostró una puntuación de *Mallampati grado II*, grosor de la lengua de 5,67 cm y distancia piel epiglotis de 2,19 cm (Figura 1 y 2) medidos

por ultrasonido (*Micromax Sonosite*). Una vez en la sala de operaciones, se procedió a colocar al paciente en posición de rampa con la ayuda de varias cobijas enrolladas. Posterior a la preoxigenación y la inducción con propofol, remifentanilo y bromuro de rocuronio, se realizó videolaringoscopia con dispositivo *C-MAC D Blade (Storz®)*, evidenciándose una epiglotis en forma de omega (*OSE*) (Figura 3), con cuerdas vocales visualizadas sin inconvenientes. Seguidamente, la intubación traqueal se realizó utilizando un tubo convencional 8.0 con balón. La anestesia se mantuvo con *sevoflurano* y *balanceada con Remifentanilo*, se ventiló al paciente en modo controlada por presión. La emergencia anestésica transcurrió sin incidentes.

Figura 1. Grosor de la lengua. Medición por ultrasonido



Figura 2: Distancia Piel Epiglotis. Medición por ultrasonido



Figura 3: Visión con VDL. A: introducción del VDL, B: Visión de la epiglotis en omega, C: Visión glótica I-IV, D: Intubación traqueal. VDL: Videolaringoscópio

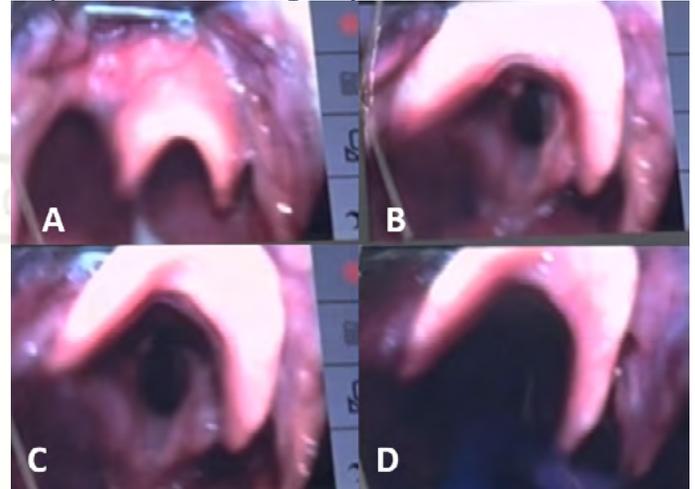
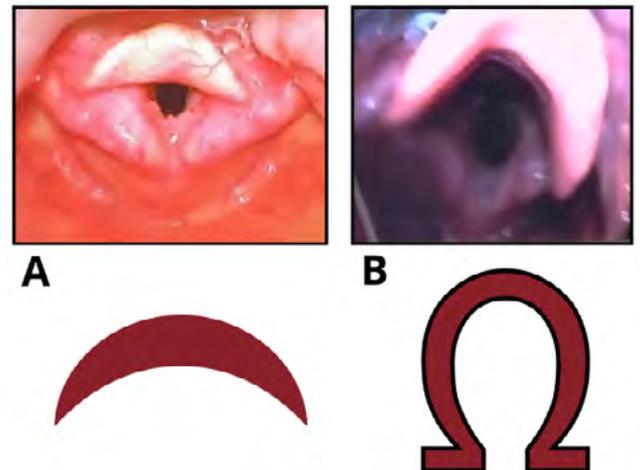


Figura 4: A: Epiglotis normal, B: Epiglotis en forma de Omega



## Introducción

La epiglotis es una estructura esencial en la VA que protege la tráquea durante la deglución. La epiglotis en forma de Omega (*OSE*) es una configuración variante de la epiglotis en la que los pliegues laterales están curvados hacia adentro (1) (Figura 3-D). Aunque no es necesariamente patológico, puede estar asociado con *laringomalacia* y *supraglotitis*. Desde el punto de vista del manejo anestésico, los problemas potenciales de la *OSE* incluyen el compromiso u obstrucción variable de la VA. Por lo cual, los cambios anatómicos de la epiglotis deben



servir como una advertencia para el manejo de una VA potencialmente difícil, es decir, durante la ventilación con mascarilla facial o durante la intubación/extubación traqueal (2,3). En la evaluación anestésica preoperatoria se debe incluir la investigación de síntomas sugestivos de obstrucción intermitente de la VA y si es posible complementarla con la evaluación por imágenes (RMN o tomografía axial computarizada de la cabeza y el cuello).

### Epidemiología y etiología

La epiglotis en forma de omega puede manifestarse en diversas poblaciones, incluyendo tanto pacientes pediátricos como adultos. Esta condición se asocia comúnmente con etiologías infecciosas, como *epiglotitis o supraglotitis*, y puede aparecer en contextos de irritación crónica debida a la intubación o al reflujo gastroesofágico. Identificar la causa subyacente es fundamental para lograr un tratamiento adecuado (4,5).

### Presentación clínica

Históricamente, la OSE se asocia con *laringomalacia pediátrica* (5) y, ocasionalmente, con la apnea obstructiva del sueño en adultos (6). Sin embargo, muchos pacientes suelen ser asintomáticos. Se desconoce la incidencia de OSE detectada durante las intubaciones en adultos, pero no es un hallazgo raro y los médicos especialistas en manejo de la vía aérea deben anticiparlo porque puede dificultar la ventilación con mascarilla y la intubación traqueal (7).

Suele presentarse en pacientes con sospecha de SAHOS por lo que en la consulta anestésica debe incluirse una evaluación sistemática para lograr su identificación y poder prepararnos para un manejo exitoso de la vía aérea en el transoperatorio.

### Evaluación del paciente

La evaluación inicial consiste en una revisión exhaustiva de la permeabilidad de la VA. Se estima que el 82 % de los hombres y el 92 % de las mujeres con SAHOS moderado y severo no están diagnosticados. El método de referencia para el diagnóstico de SAHOS es la polisomnografía (PSG) nocturna supervisada, un examen costoso y poco accesible en la mayoría de los sistemas de salud. Para abordar esta situación, se han creado métodos alternativos, como cuestionarios y modelos de predicción clínica, que permiten identificar y estratificar a los pacientes con SAHOS según síntomas, evaluación física y

comorbilidades, con el fin de determinar quiénes son de alto riesgo y requieren urgentemente PSG y tratamiento adicional (8).

Uno de estos instrumentos es el cuestionario *STOP-BANG* (Tabla 1), diseñado inicialmente para la evaluación de pacientes quirúrgicos y posteriormente validado en diferentes poblaciones. La *Sociedad Americana de Anestesia Ambulatoria (SAMBA)* lo recomienda como herramienta de selección o descarte para cirugías ambulatorias. El cuestionario consta de 8 preguntas que se pueden abordar fácilmente en la consulta anestésica, y se asigna un punto por cada respuesta afirmativa, resultando en un puntaje que varía entre 0 y 8.

Tabla 1: Escala de STOP-BANG

¿Usted ronca duro (lo suficiente para ser escuchado a través de una puerta cerrada)?	SI	NO
¿Usted se siente frecuentemente cansado, fatigado o somnoliento durante el día?	SI	NO
¿Hay alguien que lo haya observado detener su respiración mientras duerme?	SI	NO
¿Usted tiene o está en tratamiento para la hipertensión arterial?	SI	NO
Índice de masa corporal >35 kg/m <sup>2</sup>	SI	NO
>50 años	SI	NO
Circunferencia del cuello >40cm	SI	NO
Es hombre	SI	NO

Nota: Riesgo bajo de SAHOS: Si en menos de tres preguntas; riesgo medio de SAHOS: sí en tres o cuatro preguntas; riesgo alto de SAHOS: sí en cinco o más preguntas.

Fuente: Elaboración con base en Hwang M et al. (9).

Una puntuación *STOP-BANG* de 0 a 2 indica un bajo riesgo de SAHOS, mientras que una puntuación de 3 a 4 señala un riesgo intermedio, y una puntuación de 5 a 8 sugiere una alta probabilidad de SAHOS moderado o severo (9). Este cuestionario presenta una sensibilidad muy alta: 93 % para SAHOS moderado y 100 % para SAHOS severo. Además, su valor predictivo negativo es notable, con un



90 % para SAHOS moderado y 100 % para SAHOS severo, aunque su especificidad se sitúa en 56 %.

Otra herramienta de selección o descarte es el cuestionario de la *Sociedad Americana de Anestesia*, que incluye una lista de 16 ítems categorizados por características físicas, síntomas y quejas.

Si hay dos o más ítems positivos en las categorías 1 o 2, se considera que esa categoría es positiva. Si uno o más ítems en la categoría tres son positivos, esta categoría también se considera positiva. Un alto riesgo de SAHOS se establece cuando dos o más categorías son positivas.

La sensibilidad de este método es un poco inferior a la *del STOP-BANG*, alcanzando aproximadamente el 80 % para moderado y el 87 % para SAHOS severo. La *Asociación Americana de Anestesia (AAS)* lo recomienda en su guía de manejo anestésico para la evaluación preoperatoria de pacientes con SAHOS (10).

### Estrategias de manejo de la VA Intervenciones iniciales

1. Posicionamiento: La posición semisentada o en rampa mejora la ventilación con máscara y la visualización de la glotis. El posicionamiento del paciente obeso en posición de rampa es una técnica recomendada para optimizar el manejo de la VA durante la anestesia. Facilita la visualización en pacientes obesos, reduce la obstrucción de la vía aérea previniendo la caída de la lengua y el tejido blando hacia atrás, lo cual es un riesgo en pacientes obesos que tienen un mayor volumen de tejido en la región cervical. Esto minimiza la obstrucción de la vía aérea y mejora la ventilación. Por otro lado, aumenta la capacidad pulmonar y mejora la presión arterial y la oxigenación. Con lo anterior se busca disminuir el riesgo de complicaciones asociadas con el manejo de la vía aérea en estos pacientes, como el trauma, la hipoxia y la aspiración (11).

2. Oxígeno suplementario con máscara facial o alto flujo: La preoxigenación en adultos obesos antes de la inducción de la anestesia general demostró ser más efectiva, en términos de tiempo de apnea segura, cuando se utilizó oxígeno nasal de alto flujo con los pacientes en posición de cabeza erguida o en rampa, en comparación con el uso exclusivo de mascarilla facial. Además, el oxígeno nasal de alto flujo en posición erguida probablemente sea la técnica más eficaz para extender el tiempo de apnea segura en esta población. Por lo tanto, los médicos deben considerar incorporar esta técnica y la posición del paciente en su práctica habitual (12).

### Intubación traqueal

En un porcentaje no poco frecuente, la epiglotis en forma de omega se logra identificar durante el primer manejo de la vía aérea, por lo que se debe contar con diferentes tipos de dispositivos para el manejo de la vía aérea, preferiblemente un videolaringoscópio.

### Las técnicas por considerar incluyen:

1. Laringoscopia directa: Puede resultar complicada debido a la forma en omega. Puede ser preferible usar una hoja curva para visualizar efectivamente la forma en omega.
2. Videolaringoscópio: Ofrece una mejor visualización y puede reducir la necesidad de una manipulación agresiva, disminuyendo así el riesgo de complicaciones. La visión glótica y la tasa de éxito en el primer intento son superiores con las hojas de videolaringoscopia hiperanguladas en comparación con las hojas de Macintosh cuando las utilizaron anesthesiólogos experimentados en pacientes con vías aéreas difíciles (13).
3. Intubación con fibra óptica: En estos casos de anatomía distorsionada como la deformidad de la epiglotis, con la ayuda del fibroscopio podemos visualizar la glotis y epiglotis, mientras el paciente se encuentra en estado vigil y alerta, incluso terminar de manejar la vía aérea completando la introducción del dispositivo y del tubo adecuado en la tráquea.
4. Dispositivos supraglóticos: Estos dispositivos pueden proporcionar asistencia ventilatoria temporal mientras se prepara para un manejo definitivo de la vía aérea.
5. Intubación de emergencia o acceso frontal al cuello: En casos de intubación fallida, puede ser necesaria una vía aérea quirúrgica, como la cricotirotomía.

### Manejo en paciente pediátrico

En los pacientes pediátricos, la epiglotis es flexible, tiene forma de omega y está angulada hacia el interior de la VA, lo que dificulta la visualización de las cuerdas vocales. Los tejidos blandos que rodean la epiglotis y la entrada laríngea son blandos y propensos a la compresión y la distorsión con las maniobras laríngeas externas utilizadas durante la intubación (14). Una epiglotis con forma de omega en los niños puede dificultar la intubación, pero existen técnicas que pueden ayudar, entre ellas: (15)

1. Levantar directamente la epiglotis: esto proporciona acceso directo a la laringe.



2. Usar una hoja recta: las hojas rectas, como la hoja Miller, son más efectivas que las hojas curvas para levantar la epiglotis en bebés y niños pequeños.
3. Siguiendo las guías conjuntas de la *Sociedad Europea de Anestesiología y Cuidados Intensivos* y el *British Journal of Anaesthesia del 2024* para el manejo de la VA en neonatos y lactante (16): se recomienda el uso de un Videolaringoscópio con una pala estándar adaptada a la edad (Macintosh o Miller) como primera opción para la intubación traqueal de neonatos y lactantes, incluso para la intubación traqueal en posición lateral. Los videolaringoscopios hiperangulados (no estándar) son a menudo superiores para visualizar la glotis cuando las palas de forma convencional (estándar) fallan.

### Cuidados posteriores a la intubación

Después de una intubación exitosa, se debe considerar la monitorización continua de la vía aérea, controlando de manera continua la ventilación y la oxigenación incluso durante la recuperación.

### Conclusión

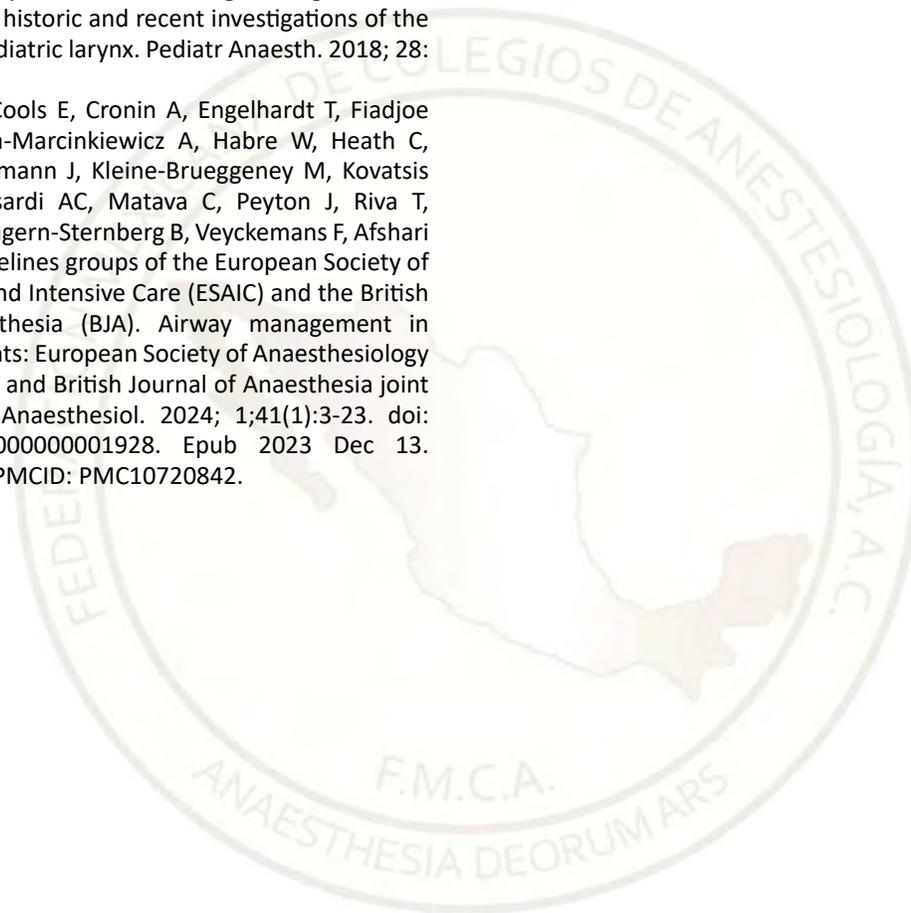
Un manejo efectivo de la VA en pacientes con una epiglotis con forma de omega es esencial para evitar complicaciones que pueden ser fatales. Dado que esta afección distorsiona la anatomía normal de la VA, existe la posibilidad de una obstrucción grave si no se trata con cuidado. Por lo tanto, los médicos deben ser expertos en el reconocimiento de la entidad y, como resultado, deben ser extremadamente rápidos en intervenir según sea necesario usando la técnica correcta. Para resumir este artículo, el manejo de la VA de pacientes con *epiglottitis* omega conforma una gran responsabilidad que requiere habilidades específicas y una educación permanente. La aplicación de guías y pautas muy definidas permite a los anestesiólogos hacer frente con seguridad y competencia a dichas complicaciones. La conjunción de teoría-práctica sustentada por la educación continuada es clave para mejorar los resultados de los pacientes en situaciones potencialmente mortales.

### Referencias

1. Ayari S, Aubertin G, Girschig H, et al. Pathophysiology and diagnostic approach to laryngomalacia in infants. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis.* 2012; 129:257–263. doi: 10.1016/j.anorl.2012.03.0051.
2. Kovacs A, Haran S, Paddle P. Chronic non-granulomatous supraglottitis of a male adolescent and its successful management with azathioprine. *BMJ Case Reports CP.* 2019;12:e227458. doi: 10.1136/bcr-2018-227458.
3. Laschat M, Kaufmann J, Wappler F. Laryngomalacia with Epiglottic Prolapse Obscuring the Laryngeal Inlet. *Anesthesiology.* 2016;125:398. doi: 10.1097/ALN.0000000000001035.
4. Smith J, Jones L. Manejo de la vía aérea en emergencias pediátricas. *Pediatría* 2020; 145(3), e20193478.
5. Brown, A. y White, P. La evolución del manejo de la epiglotitis: una revisión. *Journal of Emergency Medicine* 2021; 60(2), 185-190.
6. Delakorda M, Ovsenik N. Epiglottis shape as a predictor of obstruction level in patients with sleep apnea. *Sleep Breath.* 2019; 23(1): 311-317. <https://doi.org/10.1007/s11325-018-1763-y>
7. Delakorda M, Ovsenik N. Epiglottis shape as a predictor of obstruction level in patients with sleep apnea. *Sleep Breath.* 2019; 23(1): 311-317. <https://doi.org/10.1007/s11325-018-1763-y>
8. Florea, D. Riesgos anestésicos en los pacientes con apnea obstructiva del sueño. *Revista Chilena de Anestesia* 2022; 48(1) pp. 13-19. <https://10.25237/revchilanestv48n01.04>
9. Hwang M, Nagappa M, Guluzade N, Saripella A, Englesakis M, Chung F. Validation of the STOP-Bang questionnaire as a preoperative screening tool for obstructive sleep apnea: a systematic review and meta-analysis. *BMC Anesthesiol.* 2022 Nov 30;22(1):366. doi: 10.1186/s12871-022-01912-1. PMID: 36451106; PMCID: PMC9710034.
10. American Society of Anesthesiologists Task Force on Perioperative Management of patients with obstructive sleep apnea. Practice guidelines for the perioperative management of patients with obstructive sleep apnea: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Perioperative Management of patients with obstructive sleep apnea. *Anesthesiology.* 2014;120(2):268–86. <https://doi.org/10.1097/ALN.000000000000053> PMID:24346178
11. Alimian, Mahzad, Zaman, Behrooz, Seyed Siamdoust, Seyed Alireza, Nikoubakht, Nasim, Rounasi, Ramin. Comparison of RAMP and New Modified RAMP Positioning in Laryngoscopic View During Intubation in Patients with Morbid Obesity: A Randomized Clinical Trial. *Anesthesiology and Pain Medicine.* 11. 10.5812/aapm.114508. 2021.
12. Effectiveness of preoxygenation strategies: a systematic review and network meta-analysis. Crístian de Carvalho, Clístenes et al. *British Journal of Anaesthesia* 2020; 133(1), 152 – 163.
13. Köhl V, Wünsch VA, Müller MC, Sasu PB, Dohrmann T, Peters T, Tolkmitt J, Dankert A, Krause L, Zöllner C, Petzoldt M. Hyperangulated vs. Macintosh videolaryngoscopy in adults with anticipated difficult airway management:



- a randomised controlled trial. *Anaesthesia*. 2024 Sep;79(9):957-966. doi: 10.1111/anae.16326. Epub 2024; 24. PMID: 38789407.
14. Shetty Sumalatha R, Karuppiyah, Niveditha. Paediatric Airway: Challenges for the Anaesthesiologist. *Airway* 2021;4(3):p 148-155. |DOI: 10.4103/arwy.arwy\_6\_21
  15. Holzki J, Brown KA, Carroll RG, Cote CJ. The anatomy of the pediatric airway: Has our knowledge changed in 120 years? A review of historic and recent investigations of the anatomy of the pediatric larynx. *Pediatr Anaesth*. 2018; 28: 12-22
  16. Disma N, Asai T, Cools E, Cronin A, Engelhardt T, Fiadjoe J, Fuchs A, Garcia-Marcinkiewicz A, Habre W, Heath C, Johansen M, Kaufmann J, Kleine-Brueggene M, Kovatsis PG, Kranke P, Lusardi AC, Matava C, Peyton J, Riva T, Romero CS, von Ungern-Sternberg B, Veyckemans F, Afshari A; and airway guidelines groups of the European Society of Anaesthesiology and Intensive Care (ESAIC) and the British Journal of Anaesthesia (BJA). Airway management in neonates and infants: European Society of Anaesthesiology and Intensive Care and British Journal of Anaesthesia joint guidelines. *Eur J Anaesthesiol*. 2024; 1;41(1):3-23. doi: 10.1097/EJA.0000000000001928. Epub 2023 Dec 13. PMID: 38018248; PMCID: PMC10720842.





## Feocromocitoma y Manejo Anestésico: Reporte de Caso.

### Pheochromocytoma and Anesthetic Management: Case Report.

<sup>1</sup>Yudy Andrea Chicaiza-Guerrero\*, <sup>2</sup>Alonso Presno-Rivas, <sup>1</sup>Silvia Yessenia Campoverde-Ramírez.

Dirección Oropesa 7A Canto Galicia, residencial tres cantos Cuautlancingo, Puebla C.P. 72700

<sup>1</sup>Médico Residente de la especialidad de Anestesiología, Hospital General de Puebla "Dr. Eduardo Vázquez N." <sup>2</sup> Médico Anestesiólogo Adscrito al Hospital General de Puebla "Dr. Eduardo Vázquez N." Puebla, México.

#### Anestesia en México 2025;37(2):

Fecha de recepción enero 2025, Fecha de revisión febrero 2025, fecha de publicación marzo 2025.  
yachg001@hotmail.com

#### Resumen.

El feocromocitoma es una neoplasia de las células cromafines, la sintomatología es secundaria a la secreción de catecolaminas; el manejo anestésico debe enfocarse en evitar las crisis hipertensivas y estímulos que puedan desencadenarlas; estas intervenciones no solo se limitan al periodo transoperatorio sino desde la valoración preoperatoria, puesto que los pacientes precisan fármacos como los alfa bloqueantes para llegar en condiciones óptimas a la cirugía. Presentamos el caso de una mujer de 51 años con antecedente de mastectomía con hallazgo en tomografía axial computarizada (TAC) de abdomen: proceso neoplásico en glándula suprarrenal derecha de 40 x 37 mm; sin sintomatología asociada y con niveles de catecolaminas en plasma normales, se programa para adrenalectomía total derecha laparoscópica, se describe manejo anestésico transoperatorio y control hemodinámico.

**Palabras claves.** Feocromocitoma, crisis hipertensiva, manejo anestésico, catecolaminas.

#### Abstract.

Pheochromocytoma is a neoplasm of chromaffin cells, the symptoms are secondary to the secretion of catecholamines; Anesthetic management should focus on avoiding hypertensive crises and stimuli that may trigger them; These interventions are not only limited to the intraoperative period but also from the preoperative assessment since patients require drugs such as alpha blockers to arrive in optimal conditions for surgery. We present the case of a 51-year-old woman with a history of mastectomy with a finding on abdominal computed tomography (CAT): neoplastic process in the right adrenal gland measuring 40 x 37 mm; without associated symptoms and with normal plasma catecholamine levels, she was scheduled for total laparoscopic right



adrenalectomy, intraoperative anesthetic management and hemodynamic control were described.

**Keyword.** Pheochromocytoma, hypertensive crisis, anesthetic management, catecholamines.

## Introducción

El feocromocitoma es un tumor de células cromafines del sistema nervioso simpático su origen embriológico es el tejido de la cresta neural, los productos de secreción son catecolaminas: noradrenalina, adrenalina y dopamina (1,2). El 80-85 % se localiza en la médula adrenal y el 15-20 % extra-adrenal y se denominan paragangliomas (2,3). La incidencia de 2 a 8 casos por millón de habitantes y representa entre 0,3-1,9 % de las causas secundarias de hipertensión arterial (1,2). Afecta con igual frecuencia a ambos sexos, excepto en la población infantil en donde prevalece entre los varones (60 %), la incidencia aumenta con la edad que al diagnóstico oscila entre los 30-50 años, representado el 6,5% de los incidentalomas suprarrenales (4). Pueden ser ocasionales o asociarse a enfermedades genéticas como la neoplasia endocrina múltiple 2, enfermedad de *Von Hippel-Lindau*, neurofibromatosis de tipo 1 y el paraganglioma familiar con mutaciones en la succinato deshidrogenasa (5,6).

Las manifestaciones clínicas son producto de la secreción excesiva de catecolaminas y su presentación clínica varía ampliamente, se le conoce como “el gran imitador” (4,7). Pueden presentarse como crisis paroxísticas de 15-60 minutos de duración y resolución lenta; la triada clásica consiste en cefalea (80%), palpitations (64 %) y diaforesis (57 %) acompañado de hipertensión arterial (85 %) (2,8). La hipertensión puede ser mantenida o paroxística acompañada de dolor abdominal, vómitos, dolor torácico, taquicardia, nerviosismo, irritabilidad, pérdida de peso, temblor de manos, palidez, frialdad y diaforesis, aumento de la temperatura y flushing (2,4).

El diagnóstico debe establecerse bioquímicamente mediante la determinación de metanefrinas plasmáticas y/o urinarias (9); el estudio radiológico para localización debe basarse en la realización de TAC o resonancia magnética (RM). Aproximadamente entre el 9 y el 23 % de los tumores son extraadrenales, pero el 95 % se localiza en el abdomen y la pelvis. El tratamiento de elección es la cirugía por vía laparoscópica en tumores menores de 8 cm, ya que ofrece varias ventajas respecto a la cirugía convencional (9,10).

## Presentación caso clínico

Mujer de 51 años con antecedente de mastectomía izquierda con hallazgos en ultrasonido abdominal de imagen en topografía de glándula suprarrenal derecha; por lo que se solicitó TAC de abdomen reportando proceso neoplásico en glándula suprarrenal derecha de 40 x 37 mm, sin sintomatología asociada; por hallazgos imagenológicos se programó para adrenalectomía derecha laparoscópica. Tiene antecedentes de hipertensión arterial crónica en manejo con *captopril 25 mg* vía oral, cáncer de mama izquierda con requerimiento de mastectomía radical y 8 sesiones de quimioterapia a base de *docetaxel* y *ciclofosfamida*; quirúrgicos: 3 cesáreas con anestesia regional y mastectomía bajo anestesia general sin complicaciones.

Al examen físico con signos vitales: tensión arterial 126/89 mm Hg, frecuencia cardiaca (FC): 95 latidos/min, frecuencia respiratoria: 15 respiraciones/min, temperatura: 36 grados centígrados, saturación de oxígeno: 92% con fracción inspirada de oxígeno (FIO<sub>2</sub>) 0.21; 53 Kg de peso, estatura 1.47 metros, presencia de manchas color café con leche y *schwannomas* en región facial y dorsal, *adoncia parcial*, *Mallampati clase II*, *Patil Aldrete: II*, *distancia esternomentoniana: II*, *Bell House Dore: II*, asimetría torácica por mastectomía izquierda; resto de examen físico sin alteraciones.

Laboratorios: Biometría hemática: Leucocitos: 6.53 10<sup>3</sup>/ul, Neutrófilos %: 76.20 %, Hemoglobina: 13.6 g/dl, Hematocrito: 42.4 %, volumen corpuscular medio: 87.4 fl, Plaquetas: 341 10<sup>3</sup>/ul; Tiempos de coagulación: Tiempo de protrombina: 10.7 s, razón internacional normalizada (INR): 0.94 s, Tiempo de trombolastina: 29.7 s, % actividad: 111 %, Fibrinógeno: 493 mg/dl; Química sanguínea: Glucosa: 69 mg/dL, Nitrógeno ureico: 13.2 mg/dL, Urea: 28.11 mg/dL, Creatinina: 0.46 mg/dL, BT: 0.62 mg/dL, BD: 0.29 mg/dL, BI: 0.33 mg/dL, Ácido úrico: 3.2 mg/dL, Proteínas totales: 6.6 g/dL, Albúmina: 4.16 g/dL; hormonales en suero: cortisol: 15.1 ug/dL ( rango normal 3.7-19.4 ug/dL), aldosterona 9.89ug/dL (rango normal 2.52-39.2ug/dL), Catecolaminas: 392.4 ug/dL (rango normal 100.00-600.00 ug/dL), calcio 8.1 mg/dL, fosforo: 3.6 mg/dL, cloro: 106 mmol/L, potasio: 4.0 mmol/L, sodio 143 mmol/L, Aspartatoaminotranspeptidasa: 25.1 UI/L, deshidrogenasa láctica: 283.6 UI/L.

El ultrasonido abdominal evidenció una imagen en topografía de glándula suprarrenal que por sus características sugiere considerar como diagnóstico diferencial adenoma, no se descarta la posibilidad

de metástasis; la TAC de abdomen reportó proceso neoplásico en glándula suprarrenal derecha de 40 x 37 mm (figura 1), el electrocardiograma presenta hipertrofia ventricular izquierda. La radiografía de tórax es normal.

**Figura 1.** TAC. de abdomen. **a)** corte axial, **b)** corte coronal. Masa heterogénea a nivel de glándula suprarrenal derecha



Paciente se clasificó como riesgo anestésico ASA II, riesgo de tromboembolismo Caprini: muy alto, riesgo cardiovascular LEE: II y riesgo respiratorio Ariscat: intermedio. Se calcula sangrado permisible (hematocrito de 30 %): 1033 mL. Plan anestésico: anestesia general, ayuno de ocho horas, monitoria invasiva, reserva de tres unidades de glóbulos rojos y tres plasmas frescos congelados.

### Manejo anestésico

Se medicó en la Unidad de recuperación postanestésica (URPA) con dexmedetomidina a 1µg/kg (53 µg), ceftriaxona un gramo intravenoso (iv), ketorolaco 50 mg iv, dexametasona 8 mg iv; monitorización tipo II con electrocardiograma, pulsioximetría, termómetro esofágico, línea arterial radial izquierda, catéter venoso yugular interno derecho, sonda vesical. Con signos vitales iniciales: tensión arterial:130/62 mm Hg, FC:84 latidos/min, frecuencia respiratoria: 18 respiraciones/min y saturación de oxígeno: 94 % con FIO<sub>2</sub> 0.21. Se instaló catéter epidural a nivel de T9 – T10 sin complicaciones; la inducción anestésica se realizó con fentanilo 250 µg iv, lidocaína 50 mg iv, propofol 60 mg iv y rocuronio 35 mg iv; se aseguró vía aérea con tubo traqueal 7.5; mantenimiento anestésico con: sevoflurano 2,5 – 3 vol. % con concentración alveolar mínima (CAM) 0.8- 0.9, lidocaína infusión: 2 mg/kg/hora, sulfato de magnesio: dos gramos dosis de impregnación en 20 minutos e infusión 15 mg/kg/hora, Fentanilo: 2-4 µg/kg/hora, dexmedetomidina: un µg/kg/h. Durante neumoperitoneo y manipulación

de lesión quirúrgica paciente presenta crisis hipertensiva y taquicardia con tensión arterial media (TAM) máxima de 185 mm Hg y 135 latidos, con requerimiento de *nitroprusiato* infusión: 4 µg/kg/min y *esmolol*: dosis inicial 25 mg e infusión continua 50 – 300 µg/kg/min; posterior a ligadura de la vena suprarrenal derecha paciente presenta TAM 50 mm Hg con requerimiento de norepinefrina: 0.05 - 0.1 µg/kg/min (Grafica 1).

Grafica 1. Comportamiento hemodinámico transquirúrgico. Durante crisis hipertensiva presentó acidosis metabólica, hiperlactatemia e hiperglucemia administrándose bicarbonato de sodio 53.4 mEq e insulina cristalina 8 UI IV (tabla I).

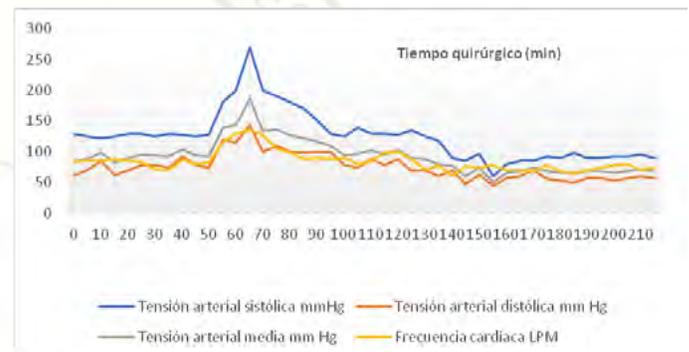


Tabla 1: gasometrías arteriales transquirúrgico.

N°/ Parámetro	1	2	3	4
pH	7,4	7,15	7.34	7.40
pCO2 mm Hg	37	32	40	37
pO2 mm Hg	82	88	86	130
Glucosa mg/ dL	98	298	140	161
Lactato mmol/L	2,4	7,1	4.9	2.1
Hematocrito %	39	38	37%	30%
Hemoglobina g/dL	12,5	12,3	11,5	9,3
HCO3 mmol/L	23,4	14,3	21.6	22.9
BE mmol/L	-2,6	-7,9	-3.9	-1.9
Tiempo	Ingreso	Neumo-peritoneo	Resección	Egreso

Tiempo quirúrgico 2,5 horas y tiempo anestésico 3,5 horas, sangrado 100 mL, sin requerimiento de transfusión



de hemoderivados, líquidos endovenosos Hartman 2500 mL, diuresis 1 mL/kg/hora. Al término se administró ondansetrón 8 mg iv y buprenorfina 100 µg iv. Se extuba sin complicaciones, paciente egresa a URPA con Escala Visual Análoga del dolor (EVA) 0, Aldrete 10, RAMSAY 2 con soporte vasopresor: norepinefrina 0.03 µg/kg/minuto.

**Figura 2.** Glándula suprarrenal derecha reseca



En el posquirúrgico inmediato (3 horas) se evidencia sangrado activo a través de pen rose, por lo cual pasa a nuevo tiempo quirúrgico realizándose laparotomía exploratoria con control de hemorragia a nivel de espacio de Morrison sin complicaciones. Egres a URPA, sin apoyo vasopresor, se mantiene vigilancia, con posterior traslado a hospitalización; sin requerimiento de analgesia epidural EVA 2/10, se da egreso a los 3 días con *enalapril 25 mg cada 24 horas*.

El reporte del estudio histopatológico de la lesión: feocromocitoma moderadamente diferenciado.

### Discusión

El 25-50 % de las muertes en pacientes con feocromocitomas no diagnosticados se presentan durante la inducción anestésica o durante la realización del procedimiento quirúrgico, prevaleciendo crisis hipertensivas y taquiarritmias (11), siendo el manejo anestésico de vital importancia para el desenlace transoperatorio de los pacientes sometidos a resección quirúrgica. Se debe realizar una evaluación bioquímica, radiológica, genética y cardiológica completa ya que proporciona una evaluación del riesgo de complicaciones quirúrgicas y malignidad (9). La evaluación preoperatoria

y optimización farmacológica se debe realizar 10 a 14 días previos al procedimiento quirúrgico, en la valoración se hace énfasis en la estructura y función cardiovascular a través del electrocardiograma y ecocardiograma y los niveles de catecolaminas en sangre y orina, siendo las *metanefrinas* libres en plasma las que tiene mayor sensibilidad y especificidad 99 y 89 % respectivamente (9,12,13).

En nuestro caso el reporte de catecolaminas séricas y cifras tensionales dentro de parámetros normales descartó el diagnóstico de feocromocitoma inicialmente, sin embargo, por el comportamiento de esta lesión durante el transoperatorio se sospechó feocromocitoma el cual se corroboró con el estudio histopatológico. El feocromocitoma se asocia a enfermedades genéticas, en el caso la paciente presenta hallazgos sugestivos de neurofibromatosis tipo 1, la cual incrementaba la sospecha diagnóstica (6,7).

La optimización farmacológica mejora la inestabilidad hemodinámica perioperatoria, la morbilidad y mortalidad postoperatoria, se inicia manejo con antagonistas alfa adrenérgicos no selectivos (fenoxibenzamina) o antagonistas alfa-adrenérgicos selectivos (*prazosina, terazocina, doxazocina*), el bloqueo betaadrenérgico se inicia posterior a cumplimiento de los *criterios de Roizen* para evaluar el adecuado bloqueo alfa adrenérgico y se realiza con *atenolol, propranolol o metoprolol* (2,12,13,14); los pacientes sin respuesta a las maniobras terapéuticas previas se les administra *alfa-metil-tirosina* la cual inhibe directamente la síntesis de catecolaminas (9).

El tratamiento definitivo es la resección quirúrgica, la cual se puede realizar por vía laparoscópica por abordaje retroperitoneal o transperitoneal y la técnica abierta (15). Se prefiere anestesia combinada con la inserción de catéter epidural T10-L1, monitorización invasiva y catéteres periféricos de gran calibre; la terapia ansiolítica con *benzodiazepinas* se recomienda para disminuir la descarga de catecolaminas (16); el sevoflurano e *isoflurano* son los gases anestésicos ideales por su potencial menos arritmogénico y estabilidad hemodinámica, el bloqueador neuromuscular ideal es el vecuronio ya que no libera histamina ni tiene propiedades autonómicas (2,9).

Durante el transoperatorio los puntos críticos asociados a crisis hipertensivas son: intubación traqueal, insuflación neumoperitoneo y manipulación quirúrgica de la glándula suprarrenal (17); en el caso se evidencian 2 etapas una de hipertensión severa y otra de hipotensión como lo reporta la literatura. El Consenso Italiano de Endocrinología recomienda el uso de moduladores del óxido nítrico para el manejo de crisis hipertensiva; como primera opción



nitroprusiato de sodio seguido de nitroglicerina, como tercera opción dexmedetomidina a 1 ug/kg y sulfato de magnesio con dosis inicial de 3 gramos en bolo (9). El esmolol es el antagonista *betaadrenérgico* de elección con un bolo inicial y posterior infusión continua, también se recomienda la lidocaína a 1 mg/kg; los episodios de hipotensión severa se manejan inicialmente con fluidos por la depleción volumétrica y con agonista alfa adrenérgicos (norepinefrina) (9).

El caso presentado resulta de interés puesto que el objetivo del manejo anestésico es el adecuado control hemodinámico pre y transoperatorio, el uso de antagonistas alfa adrenérgicos no selectivos es el tratamiento de elección en el preoperatorio, en nuestro caso no se administró puesto que las cifras tensionales y los niveles de catecolaminas se reportaron dentro de parámetros normales, sin embargo, durante la insuflación de neumoperitoneo y manipulación quirúrgica presentó crisis hipertensiva con requerimiento de vasodilatador arterial y beta bloqueador selectivo logrando un control hemodinámico adecuado. Es indispensable la comunicación entre el anesthesiólogo y cirujano para obtener un resultado exitoso.

## Referencias

1. Aygun N, Uludag M. Pheochromocytoma and Paraganglioma: From Epidemiology to Clinical Findings. *Med Bull Sisli Hosp* 2020;54(2):159–68. doi.org/10.14744/SEMB.2020.18794
2. Mora SV. El desafío hemodinámico: feocromocitoma y manejo anestésico. *Rev. Medica Sinerg* 2020;5(3): e393. doi.org/10.31434/rms.v5i3.393
3. Pierini A, Ruiz G, Rhys BE, Mar AS, Meneghini R. Paraganglioma latero aórtico. *Rev. Argent Cir.* 2023;115(3):282–286. doi.org/10.25132/raac.v115.n3.1636
4. Rípodas B, Arillo A, Murie M, García D. Feocromocitoma: Informe de un caso. *An Sist Sanit Navar.* 2012;35(1):121–5. DOI: <https://dx.doi.org/10.4321/S1137-66272012000100011>
5. Oleaga A, Goñi F. Feocromocitoma: actualización diagnóstica y terapéutica. *Endocrinol Nutr.* 2008;55(5):202–16. doi: 10.1016/S1575-0922(08)70669-7
6. Vieites A, Sanso G, Bergada I. Feocromocitoma: nuevas perspectivas en diagnóstico y seguimiento. *Rev. Hosp. Niños (B. Aires)* 2018;60(270):278–283. <http://hdl.handle.net/11336/91343>
7. Castillo SM, De la Fuente PC, Moranchel GL. Feocromocitoma como causa secundaria de hipertensión. *Aten Fam.* 2019;26(3):109. doi.org/10.22201/facmed.14058871p.2019.3.70038
8. Sbardella E, Grossman AB. Pheochromocytoma: an approach to diagnosis. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab.* 2020;34(2). doi.org/10.1016/j.beem.2019.101346
9. Araujo CM, Pascual CE, C Nattero CL, Martínez LA, Gordo A, et al. Protocol for presurgical and anesthetic management of pheochromocytomas and sympathetic paragangliomas: a multidisciplinary approach. *J Endocrinol Invest.* 2021;44(12):2545–55. doi.org/10.1007/s40618-021-01649-7
10. Redondo A, Segura N. Consideraciones anestésicas en tumores neuroendocrinos: a propósito de un caso de paraganglioma. *Rev. cuba anesthesiol reanim.* 2020;19(2):300–305. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1726-67182020000100011&lng=es&nrm=iso](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-67182020000100011&lng=es&nrm=iso).
11. Neumann HPH, Young WF J, Eng C. Pheochromocytoma and paraganglioma. *N Engl J Med.* 2019;381(6):552–65. doi.org/10.1056/NEJMra1806651
12. Fermandois M, Altamirano J, Rojas F, Román C, Pinto I. Perioperative management of paragangliomas and pheochromocytomas. *Medwave.* 2020;20(02): 7830. doi.org/10.5867/medwave.2020.02.7830
13. Godoroja DD, Moldovan C, Tomulescu V. Actualities in the anaesthetic management of pheochromocytoma / paraganglioma. *Acta Endocrinol (Buchar).* 2021;17(4):557–64. doi.org/10.4183/aeb.2021.557
14. Naranjo J, Dodd S, Martin YN. Perioperative management of pheochromocytoma. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2017;31(4):1427–39. doi.org/10.1053/j.jvca.2017.02.023
15. Buscemi S, Di Buono G, D'Andrea R, Ricci C, Alberici L, et al. Perioperative management of pheochromocytoma: From a dogmatic to a tailored approach. *J Clin Med.* 2021;10(16):3759. DOI: <https://doi.org/10.3390/jcm10163759>
16. Bai S, Yao Z, Zhu X, Zidong L, Yunzhong J, et al. Comparison of transperitoneal laparoscopic versus open adrenalectomy for large pheochromocytoma: A retrospective propensity score-matched cohort study. *Int J Surg.* 2019; 61:26–32. doi.org/10.1016/j.ijsu.2018.11.018
17. López JC. Manejo anestésico para el paciente sometido a resección de Feocromocitoma. [Tesis posgrado]. Universidad de Costa Rica. 2020- 32. <https://hdl.handle.net/10669/81799>



## Manejo Anestésico del Paciente con Mucopolisacaridosis Tipo II. Reporte de Caso.

### Anesthetic Management of the Patient with Mucopolysaccharidosis Type II. Case Report.

<sup>1</sup>Stephania Ortiz-Trejo. Médico residente de segundo año anestesiología de la UMAE, Mérida y Facultad de Medicina UADY. <sup>2</sup>Ileana Palma-Palma. Médico anestesiólogo adscrito a la UMAE, Mérida. México. <sup>3</sup>Patricia Berenice Bolado- García. Médico Jefa de División de Investigación en Salud de la UMAE Mérida. México.

#### Anestesia en México 2025; 37(2):

Fecha de recepción enero 2025, fecha de revisión febrero 2025, fecha de publicación marzo 2025.  
dra.stephaniaortizanest@gmail.com

#### Resumen

Las mucopolisacaridosis (MPS) corresponden a un conjunto de trastornos congénitos del metabolismo de los glucosaminoglucanos, lo que se traduce en acúmulo en los tejidos originando un fenómeno dismórfico y alteraciones multisistémicas, de entre ellas, la Mucopolisacaridosis tipo II (MPS-II) es uno de los subtipos más estudiados. El conjunto de todas las características anatómicas y fisiológicas que poseen estos pacientes condiciona una vía aérea difícil (VAD) tanto para la ventilación como la intubación, así como un alto riesgo de complicaciones perioperatorias, principalmente la presencia de broncoespasmo. La presente revisión tiene como objetivo explorar la evidencia en torno al manejo anestésico y manejo de las complicaciones de este grupo de pacientes. **Palabras clave:** Mucopolisacaridosis tipo II, Anestesia, Broncoespasmo, glucosaminoglucanos, vía aérea difícil.

#### Abstract

Mucopolysaccharidoses (MPS) correspond to a set of congenital disorders of glycosaminoglycan metabolism, which results in accumulation in tissues, causing a dysmorphic phenomenon and multisystem alterations, among them, Mucopolysaccharidoses type II (MPS-II) is one of the most studied subtypes. The set of all the anatomical and physiological characteristics that these patients have results in a difficult airway for both ventilation and intubation, as well as a high risk of trans- and postoperative complications, mainly the presence of bronchospasm. The present review aims to explore the evidence regarding anesthetic management and management of complications in this group of patients.

**Keywords:** Mucopolysaccharidosis type II, Anesthesia, Bronchospasm, glycosaminoglycans, difficult airway.



## Introducción

El progreso de la medicina y la investigación científica ha permitido un mayor entendimiento de diversas enfermedades así como mejoras en los manejos y tratamientos. En el ámbito de la anestesiología, las patologías genéticas que alteran la anatomía y/o fisiología de los pacientes representan un reto para el Anestesiólogo debido a las posibles complicaciones que se pueden presentar tales como respiratorias y cardíacas, así como a las dificultades en la intubación y la ventilación.

La MPS forma parte de un grupo de trastornos metabólicos hereditarios que afectan la capacidad del cuerpo para descomponer y reciclar los mucopolisacáridos, también conocidos como glucosaminoglucanos (GAG), lo cual se traduce en una acumulación progresiva y excesiva de éstos en los tejidos, originando en fenómeno dismórfico con facies toscas y afectación multisistémica (1). La atención médica y el tratamiento de la MPS son multidisciplinarios y requieren la colaboración de diversos especialistas, incluyendo genetistas, pediatras, cardiólogos, oftalmólogos, otorrinolaringólogos y anestesiólogos.

Existen diferentes variantes o tipos de MPS, sin embargo, se pretende enfocar nuestro trabajo de investigación en la Mucopolisacaridosis tipo II (MPS-II) o síndrome *de Hunter*, que es uno de los subtipos más estudiados y se presenta principalmente en el género masculino debido a su herencia ligada al cromosoma X. La MPS-II se caracteriza por la deficiencia de la enzima iduronato-2-sulfatasa (IDS), que normalmente descompone los glucosaminoglucanos *heparán* y *dermatán sulfato* (1). Como resultado se presenta una amplia gama de síntomas sistémicos, incluyendo deformidades esqueléticas, trastornos cardíacos, problemas respiratorios, deterioro cognitivo y otros problemas de salud graves. A medida que los pacientes con MPS-II enfrentan múltiples complicaciones médicas, es común que requieran procedimientos quirúrgicos y médicos a lo largo de sus vidas.

Para ello, deben destacar las características clínicas de la MPS-II, sus implicaciones para la anestesia, las evaluaciones preoperatorias necesarias, las técnicas anestésicas recomendadas, la monitorización intraoperatoria, la atención postoperatoria y las complicaciones potenciales. Se pretende obtener una referencia que pueda servir como guía para anestesiólogos y profesionales de la salud que participan en la atención de estos pacientes, contribuyendo a la optimización de su atención médica y la mejora de su calidad de vida.

Se estima que, en México, la incidencia estimada de MPS-II es de 0.15 por 100,000 nacimientos presentándose más frecuentemente en el sexo masculino debido a su herencia ligada al cromosoma X<sup>2</sup>. Al nacimiento no son evidentes las características clínicas. La edad de aparición de los datos clínicos oscila entre los 18 meses a los cuatro años en fenotipos progresivos tempranos, y dos años después en lentamente progresivas (3).

Los rasgos característicos de MPS-II incluyen rasgos faciales toscos, cabeza agrandada, dientes de forma irregular, cuello ancho con limitación a la movilidad (3). A nivel de las vías respiratorias (VR) superiores incluyen hipertrofia adenoidea y amigdalina, macroglosia y laringomalacia. La disfunción de las vías VR inferiores, incluye traqueomalacia, broncomalacia, estrechamiento de las VR debido al depósito de GAG y enfermedad pulmonar restrictiva debido a una menor distensibilidad de la pared torácica (4).

Se presenta también otitis media recurrente, abdomen distendido debido a hepatoesplenomegalia, hernias abdominales y/o inguinales, piel engrosada y granulada. Otros signos y síntomas pueden deberse a cambios en el sistema musculoesquelético, los ojos, el tracto gastrointestinal, las VR y los sistemas cardiovascular y nervioso (3).

## Vía aérea en mucopolisacaridosis tipo II

La obstrucción de las VR contribuye de manera importante a la mortalidad prematura observada en la MPS-II (5), como resultado del depósito progresivo de GAG en los tejidos blandos de laringe y la tráquea que condicionan inflamación importante de la vía aérea (VA), además de disminución del lumen de ella asociado a infiltración de la mucosa que hace que el lumen sea irregular, sumado a lo anterior es la hipersecreción bronquial, además de disminución del drenaje mucociliar (6). Esto ha sido evaluado en base a estudios radiológicos por tomografía axial computada con reconstrucción, además de evaluación fibrobroncoscópica que corrobora lo anterior, además de poder evaluar colapso dinámico de la VA (traqueobroncomalacia) situación bastante frecuente en los pacientes con MPS-II, hallazgo muy importante al momento de procedimientos quirúrgicos y anestesia de los pacientes, razón por la que es importante una evaluación objetiva previo a la realización del acto anestésico con el fin de definir la mejor técnica con el fin de evitar complicaciones (7). Es bastante frecuente el



uso de terapia broncodilatadora, del tipo beta agonistas y anticolinérgicos, considerando la hipersecreción bronquial, al igual que los corticoides sistémicos e inhalados como terapia antiinflamatoria, semejando la fisiopatología de asma bronquial.

### Consideraciones anestésicas

El conjunto de todas las características de los pacientes con MPS-II condiciona una VAD tanto para la ventilación como la intubación, así como el pronóstico transoperatorio y post operatorio. Independientemente de la gravedad de cada paciente o del tipo de MPS. El uso de anestésico incrementa el riesgo de morbilidad, pudiendo ser de hasta 20%. Un estudio realizado en 2012 evaluó el riesgo anestésico en 17 pacientes con MPS, y mostró una incidencia global de intubación difícil de 25 % con un 35 % de intubación fallida en pacientes con MPS-II (8).

Se han descrito varios métodos para asegurar una vía aérea favorable en los pacientes con MPS-II como la laringoscopia directa, la intubación con fibrobroncoscopio flexible o el laringoscopio de Bullard. También se puede emplear la mascarilla laríngea y la técnica de intubación retrograda. Sin embargo, existe controversia sobre el uso de la cánula de Guedel, pues podría desplazar la epiglotis hacia abajo impidiendo el flujo de aire hacia la laringe. La mayoría de las veces es preferible la inducción inhalatoria con el fin de mantener la ventilación espontánea, aunque en caso de retraso mental y falta de cooperación lo más indicado sería una inducción intravenosa (9). La ventilación espontánea debe mantenerse, siempre que sea posible, hasta conseguir un control adecuado de la VA, ya que la relajación muscular puede provocar que el tejido hipertrofiado supraglótico y la macroglosia obstruyan dicha vía (10).

Es importante la correcta selección del tubo traqueal, considerando que generalmente requieren un tubo traqueal de menor tamaño, por el riesgo de estenosis subglótica o edema subglótico post cirugía (10).

La extubación de aquellos pacientes bajo soporte ventilatorio debe ser programada y asistida. En pocos casos, debe considerarse la VA quirúrgica de urgencia sin embargo no se está exento de ella debido al alto riesgo de complicaciones (10). Entre las más frecuentes se encuentran edema laríngeo y edema subglótico, debido a múltiples intentos de laringoscopia e intubación, broncoespasmo o laringoespasmo y edema pulmonar post intubación (11).

El cuello corto, la mandíbula inmóvil y los cambios patológicos en las vías respiratorias superiores hacen que la anestesia general en pacientes con MPS-II sea un procedimiento difícil y de alto riesgo. Por este motivo, es una buena práctica considerar la anestesia local o regional siempre que sea posible (12).

### Presentación del caso

Paciente masculino de 14 años de edad con diagnóstico de MPS-II con asma bronquial, con hernia inguinal derecha programado de manera electiva para plastia inguinal derecha.

Antecedentes de importancia: Producto de la primera gestación, obtenido vía abdominal APGAR 6/8 egresado como binomio sano. MPS-II de diagnóstico a los 4 años en tratamiento con terapia de reemplazo enzimático con Idursulfaza 1 vez por semana. Asma bronquial en tratamiento con Montelukast vía oral, bromuro de ipratropio, mometasona, epinastina, ketotifeno y salbutamol de rescate. Antecedente de aracnoidocele selar grado III, sin compromiso neurológico. Insuficiencia mitral moderada e insuficiencia aórtica moderada en tratamiento con furosemida, ecocardiograma transtoracico con fracción de eyección del ventriculo izquierdo de 72 %. Hipoacusia bilateral con uso de dispositivo audiológico.

Antecedentes quirúrgicos: colocación de catéter puerto y recambio en 2022 y plastia inguinal derecha, ambas bajo anestesia general balanceada, presentan broncoespasmo severo en ultimo procedimiento que amerita estancia en terapia intensiva, se egresa sin complicaciones, transfusiones positivas de un paquete globular (PG) sin reacción adversa.

Signos Vitales: tensión arterial (TA): 109/67 mm Hg, frecuencia cardiaca (FC): 118 lpm, frecuencia respiratoria (FR): 23 rpm, saturación periférica de oxígeno (SpO2): 98 %, temperatura (T°): 37°C, peso 37 Kg. Talla: 1.21 mts

A la exploración física paciente consciente, orientado, neurológicamente íntegro, adecuada coloración de tegumentos, facies dismórficas, apertura oral I, mallampati III, protusion mandibular II, dentadura completa, macroglosia, cuello corto 37 cm circunferencia, patil-aldreti III, distancia esterno mentoniana III con limitación a la flexoextensión cervical, tráquea central sin desviaciones o megalias. Tórax normolíneo, murmullo vesicular audible, presencia de sibilancias basales, ruidos



cardiacos rítmicos, adecuada intensidad, sin agregados. Abdomen blando depresible, no doloroso a la palpación, presencia de defecto herniario de 4 cm aproximado derecho reductible, no doloroso. Extremidades íntegras, con deformidad manual y limitación a la flexión, adecuado llenado capilar. Se recaban laboratorios dentro de parámetros normales. Refiere ayuno mayor a 8 horas. PLAN: Anestesia general balanceada con Monitoreo tipo I. Previa revisión de máquina de anestesia, equipo de monitoreo y equipo de succión, se coloca colchón térmico, ingresa paciente a sala, se monitorizan y obtienen los siguientes signos vitales iniciales: TA 117/67 mmHg, FC: 124 lpm FR: 14 rpm SPO<sub>2</sub> 100 %, vía venosa periférica catéter número 22, permeable.

Inicia procedimiento anestésico: Pre-oxigenación con mascarilla facial a 5 L/min, Volumen Tidal, fracción inspirada de oxígeno (FiO<sub>2</sub>) 100 % por tres minutos, inducción farmacológica: Midazolam, Lidocaína, Fentanilo, Propofol, sulfato de Magnesio, rocuronio. Ventilación HAN III, se da la latencia farmacológica del relajante y se procede a realizar videolaringoscopia con hoja MAC número 2 porcentaje de apertura glótica 70 % maniobra laríngea bimanual. Intubación al primer intento con tubo orotraqueal 6.5 CUFF 4 cc se corrobora correcta colocación mediante auscultación y capnografía y se fija a 18 cm de arcada oral. Se conecta a ventilación mecánica modalidad ventilación controlada por presión, fracción inspirada de oxígeno del 50 % presión inspiratoria 25 cm H<sub>2</sub>O, relación inspiración espiración 1:2, presión positiva al final de la espiración 6 cm H<sub>2</sub>O, presión espiratoria máxima 35 cmH<sub>2</sub>O. Mantenimiento: Sevoflorane a concentración alveolar mínima (CAM) 0.9-1.4. Inicia acto quirúrgico.

Posterior a inicio de acto quirúrgico se presentan elevación de la presión pico, curva de capnografía en aleta de tiburón, elevación del dióxido de carbono al final de la espiración, acompañada de sibilancias bilaterales apicales, no presenta desaturación; todos ellos datos compatibles con Broncoespasmo por lo que se administra dosis de Salbutamol 6 inhalaciones a través de tubo traqueal repetido en dos ocasiones, beclometasona 3 inhalaciones a través de tubo traqueal una dosis, Aminofilina 250 mg iv dosis de impregnación con escasa mejoría. Mantenimiento anestésico: Rocuronio 10 mg iv, Fentanilo 50 µg iv, Lidocaína 1-2 mg/kg/h. Manejo agregado del broncoespasmo con sulfato de magnesio 400 mg iv, Hidrocortisona 40 mg iv. Tras estas medidas se objetiva mejoría de presión

pico, curva de capnografía y clínicamente remisión de sibilancias, adecuados movimientos de amplexion y amplexacion posterior a 15 min de inicio de tratamiento. Transanestésico hemodinámicamente estable. Coadyuvantes: Paracetamol 500. Líquidos: Solución NaCl 0.9 % 600 mL sangrado 30 mL, balance hídrico -201 mL, diuresis 0.5 mL/kg/h. Finaliza el procedimiento quirúrgico sin complicaciones. Se aspiran secreciones sutilmente, se intenta emersión por lisis metabólica sin embargo el volumen tidal se encuentra disminuido por debajo de 100 mL y se auscultan sibilancias de predominio izquierdo, se administra una dosis más de 5 inhalaciones de Salbutamol y al no conseguir una respuesta adecuada se decide pasar a unidad de Terapia intensiva pediátrica bajo ventilación mecánica controlada. Signos vitales finales TA 105/59 mm Hg FC 99 lpm FR 10 rpm SPO<sub>2</sub> 98 % Escala de agitación-sedación de Richmond 5.

## Discusión

Con frecuencia las cirugías electivas de los pacientes con mucopolisacaridosis requiere anestesia general, aunque en algunos procedimientos quirúrgicos cortos se puede realizar utilizando una mascarilla facial con una técnica de respiración espontánea o una mascarilla laríngea, evitando así las dificultades de intubación y extubación (8). Durante la inducción anestésica, se recomienda mantener la respiración espontánea, es decir, una inducción de secuencia rápida hasta que el paciente haya sido intubado, ya que las anomalías de la VR, el sangrado y la salivación pueden hacer que la intubación sea extremadamente difícil.

Dentro de los principales riesgos encontrados en el manejo de una anestesia general en estos pacientes, en la literatura mundial, se ha reportado un rango amplio de incidencia de dificultades para la intubación el cual oscila entre 0-87 % según el tipo de mucopolisacaridosis así como fallo en la intubación (13). La presencia de broncoespasmo como otra frecuente complicación transanestésica presentada hasta en el 17.4 % de los pacientes (14), obstrucción transitoria de la VA que puede causar edema de presión negativa, obstrucción completa de la VA con mayor riesgo durante la inducción o extubación, hipoxemia y arresto cardiaco, otros como estridor, colapso de la VA e infecciones, necesidad de reintubación o traqueostomía, así como estancia en unidad de cuidados intensivos (15). En el presente caso, la complicación presentada fue el broncoespasmo. Este representa, una situación de



urgencia que debe ser detectada y tratada de forma inmediata. Entre las manifestaciones clínicas que presenta esta entidad encontramos aumento de la presión pico de la VA, disminución del volumen corriente, hipoxemia, formación de atelectasias, aumento de la presión parcial de dióxido de carbono, cambios en la curva de capnografía en aleta de tiburón, presión de final de espiración positiva intrínseca y sibilancias a la auscultación (16).

Ante cualquiera de las siguientes manifestaciones es importante pensar en las causas que pudiesen estar desencadenando el broncoespasmo, tales como reacción anafiláctica, alergia, irritación de VA por sangre, manipulación o secreciones, obstrucción del tubo o extubación, neumotórax, o profundidad anestésica inadecuada (17).

Una vez determinada la causa, dentro de las medidas de tratamiento del broncoespasmo durante el transanestésico se encuentran: Aumentar la concentración de fracción inspirada de oxígeno al 100 %, aumentar la concentración del agente halogenado, profundizar el estado anestésico (18). Estos primeros pasos se realizaron adecuadamente, ya que se mantuvo el Sevoflurane a concentración alveolar mínima de 1.4 así como la dosis subsecuente de relajante neuromuscular (Rocuronio 10 mg), sin embargo, se prefiere el uso de bloqueador neuromuscular no histaminérgico como el Cisatracurio por el riesgo de desencadenar reacciones alérgicas o aumentar edema de la VA (19).

Uso de agonistas B2 de acción corta como es el salbutamol fue adecuado. Éste debe administrarse a través de un nebulizador 6-8 inhalaciones que pueden repetirse a intervalos de 15 a 30 min. Se ha demostrado que la administración continua de salbutamol da como resultado una mejoría en la presión pico y el volumen espiratorio forzado en el primer segundo(18).

En cuanto a manejo agregado del broncoespasmo, el uso de esteroides sistémicos como metilprednisolona a dosis de 1 mg/kg posee efecto antiinflamatorio más potente que la hidrocortisona administrada, sin embargo, en ambos el efecto no es inmediato (18).

Otro fármaco utilizado que juega un papel beneficioso a través de su mecanismo en la relajación del músculo liso bronquial y usado en dosis adecuada fue el Sulfato de Magnesio. Éste se recomienda en preparación intravenosa 50 mg/kg con un máximo de 2 gr iv durante 20 minutos, el cual se ha demostrado revierte el broncoespasmo de intensidad moderada (20).

La aminofilina intravenosa en la actualidad está quedando en desuso debido a que puede desencadenar arritmias cardíacas durante la anestesia por lo que su uso actual se reserva para prevención de ataques agudos en pacientes asmáticos y como fármaco de segunda línea en el tratamiento del broncoespasmo (21).

La lidocaína puede utilizarse para prevenir el broncoespasmo al disminuir rápidamente la respuesta sensorial a la instrumentación de la VA o ante factores que producen irritación de la misma, esto de manera intravenosa en dosis bolo 1 mg/kg o en perfusión continua, sin embargo, no se está exento que pueda aumentar el tono bronquial, por lo cual se recomienda su uso en combinación con salbutamol (22).

También se ha discutido el uso de ketamina en el manejo del broncoespasmo. Ésta posee excelente efecto utilizado como inductor anestésico e induce broncodilatación por su interferencia en la vía de la endotelina. Sin embargo, dada su propensión a aumentar las secreciones, la cual es una característica clínica de los pacientes con MPS, debe ser complementada con antisialogogos y benzodiazepinas. Su uso actualmente se encuentra limitado y carece de estudios actuales en pacientes con esta patología (23).

## Conclusiones

Dado el elevado riesgo anestésico que presentan estos pacientes recomendamos que sean programados en un centro de alta especialidad y experiencia en el manejo de la VA independientemente de la complejidad del procedimiento dado que las alteraciones anatómicas y morfológicas en este tipo de pacientes convierten en imprescindibles y significativamente más probables muchas de las complicaciones no esperadas en procedimientos de bajo riesgo cardiovascular y/o riesgo anestésico.

Una adecuada valoración anestésica, debe incluir un manejo conjunto con profesionales de diferentes especialidades, lo que aumenta la probabilidad de identificar condiciones de riesgo que podrían ser optimizadas antes de ser llevados al procedimiento quirúrgico.

El uso de anestesia local o regional en combinación con una sedación cuidadosa para procedimientos quirúrgicos cortos, ha demostrado menor tasa de complicaciones. En aquellos pacientes en los que la anestesia general es indispensable, lo primordial es asegurar una correcta ventilación y tener disponibilidad de dispositivos avanzados para el manejo de VA.



## Referencias

1. Brusius-Facchin AC, Schwartz IVD, Zimmer C, Ribeiro MG, Acosta AX, Horovitz D, et al. Mucopolysaccharidosis type II: identification of 30 novel mutations among Latin American patients. *Mol Genet Metab* 2014;111(2):133-138. doi.org/10.1016/j.ymgme.2013.08.011
2. Mendoza-Ruvalcaba SDC, Brambila-Tapia AJL, Juárez-Osuna JA, Silva-José TDD, García-Ortiz JE, et al. Biochemical diagnosis of mucopolysaccharidosis in a Mexican reference center. *Genetics and Molecular Biology* 2020;43(1):e20180347. doi.org/10.1590/1678-4685-gmb-2018-0347
3. Muenzer J, Beck M, Eng CM, Escolar ML, Giugliani R, Guffon NH, et al. Multidisciplinary Management of Hunter Syndrome. *Pediatrics* 2009;124(6):e1228-39. doi.org/10.1542/peds.2008-0999
4. Muhlebach MS, Wooten W, Muenzer J. Respiratory Manifestations in Mucopolysaccharidoses. *Pediatric Respiratory Reviews* 2011;12(2):133-8. doi.org/10.1016/j.prrv.2010.10.005
5. Kamin W. Diagnosis and management of respiratory involvement in Hunter syndrome. *Acta Paediatrica* 2008;97(457):57-60. doi.org/10.1111/j.1651-2227.2008.00650.x
6. Shih S-L, Y-J L, S-P L, Sheu C-Y, J.G. Blickman. Airway changes in children with mucopolysaccharidoses: CT evaluation. *Acta radiologica* 2002;43(1):40-3. doi.org/10.1080/028418502127347628
7. Nagano R, Takizawa S, Hayama N, Umemura S, Uesugi T, Nakagawa S, et al. Three-dimensional CT and histopathological findings of airway malacia in Hunter syndrome. *The Tokai journal of experimental and clinical medicine* 2007;32(2):59-61. pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21319059/
8. Frawley G, Fuenzalida D, Donath S, Yaplito-Lee J, Peters H. A retrospective audit of anesthetic techniques and complications in children with mucopolysaccharidoses. *Pediatric Anesthesia* 2012;22(8):737-44. doi.org/10.1111/j.1460-9592.2012.03825.x
9. Bellas S, Marín F, Sepúlveda A. Manejo anestésico en paciente pediátrico con síndrome de Hurler. *Federación Argentina de Asociaciones de Anestesia, Analgesia y Reanimación* 2011; 69 (1):105-108. anestesia.org.ar/search/articulos\_completos/1/1/1430/c.pdf
10. Shinhar SY, Zablocki H, Madgy DN. Airway Management in Mucopolysaccharide Storage Disorders. *Archives of Otolaryngology-Head & Neck Surgery* 2004;130(2):233. doi.org/10.1001/archotol.130.2.233
11. Kempthorne PJ, Brown K. Anaesthesia and the Mucopolysaccharidoses: A Survey of Techniques and Problems. *Sage Journals* 1983;11(3):203-7. doi.org/10.1177/0310057x8301100304
12. Vizgarra Gn. Mucopolisacaridosis, la anestesia regional es nuestra mejor aliada. *Sociedad de Anestesiología de Chile. Resúmenes de trabajos libres congreso CLASA 2019*;48(1). doi.org/10.25237/congresoclasa2019.39
13. Madoff LU, Kordun A, Cravero JP. Airway management in patients with mucopolysaccharidoses: The progression toward difficult intubation. Veyckemans F, editor. *Pediatric Anesthesia* 2019;29(6):620-7. doi.org/10.1111/pan.13640
14. Sánchez-Sánchez LM, Morgado-Pérez J, Gutiérrez-Mendoza GE, et al. Complicaciones anestésicas en niños con mucopolisacaridosis. *Rev Mex Anest* 2021;44(3):184-189. doi.org/10.35366/99665
15. Arn P, Whitley C, Wraith JE, Webb HW, Underhill L, Lakshmi Rangachari, et al. High rate of postoperative mortality in patients with mucopolysaccharidosis I: findings from the MPS I Registry. *Journal of Pediatric Surgery* 2012;47(3):477-84. doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2011.09.042
16. Largo-Ruiz Á, Neila Calvo S. Broncoespasmo severo durante inducción anestésica: a propósito de un caso. *Revista-portalesmedicos* 2017; 12(21). revista-portalesmedicos.com/revista-medica/broncoespasmo-severo-durante-induccion-anestésica/#more-46994
17. Westhorpe RN. Crisis management during anaesthesia: bronchospasm. *Quality and Safety in Health Care* 2005;14(3): e7-7. doi.org/10.1136/qshc.2002.004457
18. Dewachter P, Mouton-Faivre C, Emala CW, Beloucif S. Case Scenario: Bronchospasm during Anesthetic Induction. *Anesthesiology* 2011;114(5):1200-10. doi.org/10.1097/aln.0b013e3182172cd3
19. Hernández-Sánchez BM, Peña-Olvera S. Mucopolisacaridosis: ¿un reto para el anestesiólogo? *Rev Mex Anest* 2018;41(Suppl: 1):162-165. medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2018/cmas181bc.pdf
20. Colmenares F, Antonio J, Romero P. Evaluación del sulfato de magnesio en el tratamiento del broncoespasmo. *Revista Cubana de Anestesiología y Reanimación* 2019;18(3):e522. scielo.sld.cu/pdf/scar/v18n3/1726-6718-scar-18-03-e522.pdf
21. De la Parte-Pérez L. Broncoespasmo durante la anestesia. *Rev. cubana Cir.* 2003;42(1). scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\_arttext&pid=S0034-74932003000100010&lng=es.
22. Chang HYS, Togiás A, Brown RH. The Effects of Systemic Lidocaine on Airway Tone and Pulmonary Function in Asthmatic Subjects. *Anesthesia & Analgesia* 2007;104(5):1109-15. doi.org/10.1213/01.ane.0000260638.57139.87
23. Woods BD, Sladen RN. Perioperative considerations for the patient with asthma and bronchospasm. *British Journal of Anaesthesia* 2009;103(1):i57-65. doi.org/10.1093/bja/aep271



## Manejo Anestésico Multimodal en los Defectos Atrioseptales; A Propósito de un Caso Con Comunicación Interauricular.

### Multimodal Anesthetic Management of Atrioseptal Defects; Regarding a Case of Atrial Separation.

Tomas Ruiz-Duran<sup>1</sup>, Eder Jonathan Escamilla-Reynoso<sup>2</sup>. <sup>1</sup>Médico residente de Anestesiología Cardiovascular del Instituto Nacional de Cardiología “Dr. Ignacio Chávez”, Ciudad de México. <sup>2</sup>Medico adscrito Anestesiólogo Cardiovascular en Cardiopatías Congénitas del Instituto Nacional de Cardiología “Dr. Ignacio Chávez”. Ciudad de México.

#### Anestesia en México 2025; 37(2):

Fecha de recepción 13 de diciembre 2024, fecha de revisión febrero 2025, fecha de publicación marzo 2025.

dr.tomasruiz5@gmail.com

#### Resumen:

El defecto septal auricular, conocido como comunicación interauricular (CIA), es uno de los defectos cardíacos congénitos más frecuentes y afecta aproximadamente al 25% de los niños. Este defecto ocurre cuando no se cierra correctamente la comunicación entre los atrios derecho e izquierdo. Puede implicar tanto defectos en la membrana septal como otros que permiten la conexión entre ambos atrios. Existen cinco tipos de defectos septales auriculares: foramen oval permeable, defecto del ostium secundum, defecto del ostium primum, defecto del seno venoso y defecto del seno coronario. Los defectos pequeños suelen cerrarse de manera espontánea, mientras que los defectos grandes, que no se cierran por sí solos, pueden requerir tratamiento percutáneo o quirúrgico para evitar complicaciones como accidentes cerebrovasculares, arritmias. El propósito de este artículo es exponer el caso

clínico de un paciente diagnosticado con comunicación interauricular, quien presentaba signos de hipertensión pulmonar identificados mediante ecocardiografía. Este defecto causaba un hiperflujo pulmonar, lo cual es relevante para el manejo anestésico. Además, en este caso se optó por emplear anestesia regional como parte de un enfoque multimodal para el manejo del dolor, con el objetivo de mejorar el periodo postoperatorio y teniendo una extubación temprana dentro de sala de operaciones. **Palabras clave:** Comunicación interauricular, Hipertensión pulmonar, milrinona, analgesia multimodal.

#### Abstract:

Atrial septal defect, known as atrial septal defect (ASD), is one of the most common congenital hearts defects and affects approximately 25 % of children. This defect occurs when the communication between the right and left atria



is not closed correctly. It can involve both defects in the septal membrane and others that allow the connection between both atria. There are five types of atrial septal defects: patent foramen ovale, ostium secundum defect, ostium primum defect, venous sinus defect, and coronary sinus defect. Small defects usually close spontaneously, while large defects, which do not close on their own, may require percutaneous or surgical treatment to avoid complications such as stroke, arrhythmias. The purpose of this article is to present the clinical case of a patient diagnosed with atrial septal defect, who presented signs of pulmonary hypertension identified by echocardiography. This defect caused pulmonary hyper flow, which is relevant for anesthetic management. Furthermore, in this case it was decided to use regional anesthesia as part of a multimodal approach to pain management, with the aim of improving the postoperative period and having early extubation within the operating room.

**Keywords:** Atrial septal defect, Pulmonary hypertension, multimodal analgesia.

### Introducción:

La comunicación interauricular (CIA) es una de las anomalías cardíacas congénitas con mayor prevalencia. Esta puede presentarse como un defecto aislado en un corazón estructuralmente normal o en combinación con otras malformaciones cardíacas congénitas. Sin importar el tipo de CIA, la dirección y el grado del flujo sanguíneo a través de la comunicación dependen principalmente de la diferencia de conformidad entre el ventrículo derecho e izquierdo. En los niños, la hemodinámica se caracteriza por un flujo de sangre de izquierda a derecha, con dilatación de las estructuras cardíacas derechas y presiones arteriales pulmonares normales. Los pacientes diagnosticados en la edad adulta suelen experimentar complicaciones debido a una sobrecarga de volumen prolongada, tales como hipertensión pulmonar y disfunción de los ventrículos derecho e izquierdo. Generalmente, no se realiza un diagnóstico de cateterismo a menos que se detecten signos de hipertensión pulmonar en la ecocardiografía (1). Existen cinco tipos de defectos septales auriculares: foramen oval permeable, defecto del ostium secundum, defecto del ostium primum, defecto del seno venoso y defecto del seno coronario. Los defectos pequeños suelen cerrarse de manera espontánea, mientras que los defectos grandes, que no se cierran por sí solos, pueden requerir tratamiento percutáneo o quirúrgico para evitar

complicaciones como accidentes cerebrovasculares, arritmias (1,2).

La mayoría de los niños con defectos interatriales aislados no presentan síntomas, pero las tasas de intolerancia al ejercicio, taquiarritmias auriculares, disfunción ventricular derecha e hipertensión pulmonar aumentan con el paso de la edad y la esperanza de vida se reduce en adultos con defectos no tratados. El riesgo de desarrollar enfermedad vascular pulmonar, una complicación potencialmente letal, es mayor en pacientes de sexo femenino y en adultos mayores con defectos no tratados. El cierre quirúrgico es seguro y eficaz y, cuando se realiza antes de los 25 años, se asocia con una esperanza de vida normal (2,3).

La comunicación interauricular congénita, puede llevar a un hiperflujo pulmonar debido al cortocircuito de sangre. Este cortocircuito aumenta la cantidad de sangre que pasa a través de la circulación pulmonar, lo que puede resultar en un incremento del flujo sanguíneo pulmonar y, eventualmente, en hipertensión pulmonar si no se corrige a tiempo. (4)

El incremento del flujo sanguíneo pulmonar puede causar remodelación vascular desfavorable, incluyendo disfunción endotelial pulmonar y aumento en el cizallamiento endotelial, lo que contribuye a la vasoconstricción y proliferación celular en el lecho vascular pulmonar. Este proceso puede desarrollar hipertensión arterial pulmonar, que es una complicación significativa en pacientes con defectos del septo auricular no tratados. Además, la literatura médica sugiere que la magnitud del cortocircuito de izquierda a derecha está influenciada por el tamaño de la comunicación interauricular, lo que afecta directamente el grado de hiperflujo (5).

El manejo anestésico de los defecto interatriales en pacientes que cursan con hipertensión pulmonar, requiere una estrategia que minimice la resistencia vascular pulmonar y a su vez no aumente la resistencia vascular sistémica, el uso de milrinona ha demostrado ser un vasodilatador pulmonar selectivo que puede mejorar la hemodinámica sin causar hipotensión sistémica significativa, lo cual es crucial en el contexto de la separación de la circulación extracorpórea sin tener grandes cambios hemodinámicos (6,7).

### Descripción del caso:

Se trata de masculino de 9 años, antecedentes personales patológicos negados, inicia su padecimiento en octubre del 2022 cuando se detecta de manera incidental soplo cardíaco, es valorado por cardiólogo pediatra quien indica



realización de ecocardiograma el cual tiene por reporte defecto del tabique auricular tipo ostium secundum, Se envía a nuestro instituto para tratamiento definitivo de la patología.

A la exploración física activo, reactivo, cráneo normo céfalo pupilas isocóricas, mucosa oral hidratada, vía aérea IPID 6 puntos, cuello cilíndrico tráquea central, sin plétora yugular, tórax simétrico expansible con adecuada mecánica ventilatoria, sin agregados, ruidos cardiacos rítmicos con presencia de soplo sistólico grado III/IV 2do espacio intercostal, resto sin alteraciones Talla 1.36 m Peso 25 kg.

EKG: sinusal, con bloqueo completo de rama derecha, Rx de tórax: arco aórtico a la izquierda, flujo pulmonar aumentado, hipertrofia de cavidades izquierdas y de ventrículo derecho, ICT 53 %, Paraclínicos: Biometría hemática, química sanguínea y tiempos de coagulación dentro de rangos sin alteraciones para su edad

Ecocardiograma transtorácico: CIA ostium secundum amplia 28 x 27 mm, shunt izquierda a derecha que condiciona hiperflujo pulmonar con relación 5:1 Qp/Qs, dilatación importante de cavidades derechas, insuficiencia tricúspidea importante, insuficiencia pulmonar moderada, PMAP 28 mm Hg, función sistólica conservada disfunción diastólica tipo 2 del Ventrículo derecho, función sistólica y diastólica del VI conservada.

Escalas de valoración: Riesgo ASA III, NYHA ROSS II, RASCH -1: 1, Aristóteles: 3.0

Se informo a familiares responsables respecto a la técnica anestésica y a los posibles riesgos y complicaciones del procedimiento anestésico, se resolvieron dudas y se firmó el consentimiento informado para procedimiento anestésico y de invasión.

Ingresa paciente a sala de operaciones se realiza monitoreo hemodinámico no invasivo; FC 97 lat/min, SatO<sub>2</sub> 93 %, FR 18/min, T/A no invasiva 96/55 mm Hg, neuromonitoreo con BIS con un valor inicial de 93 y NIRS somático y cerebral con valores de 85 y 79 respectivamente, se realizó inducción anestésica inhalatoria con Sevoflurane a 8 volúmenes porcentuales flujo de oxígeno a 5 L por minuto con FiO<sub>2</sub> 100 %, una vez teniendo paciente en plano anestésico con BIS de 43 se canaliza acceso venoso periférico en antebrazo derecho con catéter 20G, se inicia inducción endovenosa midazolam 1.5 mg iv (para manejo de amnesia), fentanilo 75 µg iv, rocuronio 25 mg iv, lidocaína 25 mg iv, se otorga tiempo de latencia farmacológica y se realiza laringoscopia hoja MAC 2, Cormarck 1, intubación

al primer intento con cánula orotraqueal 5.5 tipo Murphy con neumotaponamiento 2 c.c, prueba de fuga negativa, intubación sin incidentes se corrobora posición por clínica y capnometria, se fija cánula orotraqueal a 18 cm de comisura oral se conecta a circuito semicerrado y se inicia ventilación mecánica: controlado por volumen, tidal 200 mL, FR 14/min, PEEP 5, I:E 2.

El monitoreo hemodinámico invasivo se realizó con transductores de presión para línea arterial y presión venosa central, , previo test de Allen en mano izquierda se procede a infiltrar lidocaína al 2 % 4 mg subcutáneo, se identifica pulso de arterial radial y se cánula arteria con técnica de Seldinger.con catéter 22 G se conecta a transductor teniendo resultado de T/A invasiva de 109/66 mm Hg, posteriormente se posiciona paciente identificando triangulo de Sellidot y se realiza punción para identificar vena yugular derecha interna una vez canulada se realiza colocación de catéter venoso central trilumen 5.5 Fr dijo a 13 cm, se corrobora adecuado retorno y se conecta a módulo de presión invasiva teniendo como registro PVC inicial de 8 mm Hg.

El manejo hipnótico durante el transanestésico fue con Sevoflurane manteniendo CAM entre 0.9, 1.2 guiado por objetivos con BIS entre 40-50, manejo de analgesia perfusión continua de fentanilo entre 3.0 y 3.5 µg/kg/h, como trombo profilaxis se manejó ácido tranexámico 2 mg/kg/h durante todo el procedimiento, adyuvantes: *clorpiramina 5 mg iv, citicolina 750 mg iv* como protector neurológico *paracetamol 370 mg iv* como complemento de analgesia multimodal, *Ondansetron 4 mg iv, dexametasona 4 mg iv* para el manejo preventivo de náuseas y vomito postoperatorio. Iniciado el procedimiento quirúrgico este fue tolerado de manera adecuada por el paciente, sin variabilidad significativa de la TAM no mayor a 90 mm Hg y menor a 65 mm Hg, asegurando adecuada perfusión tisular, los valores de NIRS cerebral durante procedimiento fueron máximo 85 mínimo 77 y para el somático máximo 79 mínimo 73, se tomó muestra de tiempo de coagulación activado teniendo valor de 124 segundos, se administraron 7000 UI de heparina iv y una vez teniendo resultado de 430 seg de TCA se realizó canulación arterial y venosa sin complicaciones, se inicia derivación cardiopulmonar y se induce disminución de la temperatura hasta 34.0 C, se procede al pinzamiento aórtico y se administraron 600 mL de solución *cardiolepjica* del Nido hasta observar asistolia en el monitor, el transcurso de la derivación cardiopulmonar y cierre del defecto con



parche de pericardio fue sin eventualidades, se inicia el recalentamiento gradual hasta 35.5 C y al despinzamiento aórtico se tiene ritmo de fibrilación ventricular por lo que se decide realizar desfibrilación con palas a 20 Joules, teniendo posterior salida a ritmo sinusal, teniendo 36.2 C de temperatura se inicia separación de la circulación extracorpórea administrando volumen de manera gradual, se inicia perfusión de norepinefrina a 0.04 µg/kg/min y milrinona 0.7 µg/kg/min manteniendo PAM > 65 mm Hg, el corazón presentaba adecuada contractilidad (macroscópica) se obtuvo equilibrio electrolítico y ácido base durante la derivación cardiopulmonar así como Hb >10 por lo cual se decide la interrupción del Bypass al 1er. intento sin eventualidades, se administran 143 mg de protamina sin eventualidades, durante cirugía se tiene la utilización de recuperador celular por lo que se realiza la administración de 214 ml recuperados, equipo de ecocardiografía realiza ecocardiograma transesofágico en el cual se identifica una adecuado cierre del defecto interatrial sin fugas residuales así como adecuada contractilidad biventricular, se procede a realizar cierre de esternotomía el cual transcurre sin mayor eventualidad y se da por concluido el procedimiento quirúrgico teniendo un tiempo total de derivación cardiopulmonar de 52 minutos y tiempo de pinzamiento aórtico de 25 minutos, se detiene la perfusión continua de fentanilo que fue administrada por 115 minutos y posterior se realiza emersión de bloqueador neuromuscular por lisis farmacológica con sugammadex 50 µg iv, con ayuda de equipo de ecografía con sonda lineal se identifica sobre línea media axilar entre 4ta y 5ta costilla la fascia del musculo serrato anterior con ayuda de aguja ecogénica 50 mm se incide en plano identificando punta de aguja y se avanza hasta llegar a fascia del serrato previa aspiración con resultado hemático negativo se administra ropivacaína 0.3 % 60 mg bilateral, posterior al bloqueo ecoguiado se procede aspiración de secreciones paciente presenta ventilación espontánea y se decide realiza extubación dentro de sala de operaciones que transcurre sin eventualidades se coloca mascarilla reservorio a 10 Lt/min para evitar retención de CO<sub>2</sub> por parte del paciente al momento de la extubación presenta reflejos protectores de vía aérea y deglución con un RAMSAY de 3 puntos Aldrete 8/10 y ENA 0/10, se traslada paciente a unidad cuidados intensivos pediátricos para continuar con su manejo.

## Discusión:

*Menillo y cols.* mencionan la importancia de identificar de manera oportuna el tipo de defecto y su tratamiento, caso contrario de no ser tratado este puede evolucionar a hipertensión pulmonar severa, el anestesiólogo cardiovascular debe conocer la fisiopatología de este corto circuito para su adecuado manejo; manteniendo la precarga, frecuencia cardiaca normal, evitando disminuciones profundas de las resistencias vasculares sistémicas y aumentos agudos en las resistencias vasculares pulmonares (8).

*Elmi-Sarabi y Cols* administración de milrinona ha mostrado aumentar el gasto cardíaco y reducir la presión arterial pulmonar sistólica (SPAP), lo que facilita la separación de la derivación cardiopulmonar, sin aumentar la necesidad de inotrópicos intravenosos. Además, la combinación de milrinona inhalada con otros vasodilatadores pulmonares, como el epoprostenol inhalado, puede potenciar la respuesta vasodilatadora pulmonar, mejorando aún más la separación de la derivación cardiopulmonar y reduciendo el riesgo de complicaciones (9).

En estudios comparativos, por *Imam y Cols*; la milrinona ha demostrado ser efectiva en mejorar parámetros hemodinámicos como la presión arterial pulmonar sistólica y el índice de saturación de oxígeno, siendo superior a otros tratamientos. Además, se ha observado que la milrinona puede reducir la duración de la estancia hospitalaria en comparación con vasodilatadores pulmonares como *sildenafil* (10).

En resumen, la milrinona es una opción terapéutica valiosa en el manejo de la hipertensión pulmonar en pacientes pediátricos con comunicación interauricular congénita.

La analgesia en el cuidado postoperatorio tras cirugía cardíaca es crucial para optimizar la recuperación del paciente, minimizar el estrés quirúrgico y reducir el uso de opioides, que pueden tener. En el contexto de la cirugía cardíaca pediátrica, como se menciona en las guías de la *American Association for Thoracic Surgery*, se recomienda el uso de regímenes multimodales de analgesia que incluyan analgésicos no opioides como el acetaminofén intravenoso y el ketorolaco, para reducir la necesidad de opioides. Con la finalidad de disminuir el dolor y con ello mejorar la mecánica ventilatoria del paciente reduciendo el riesgo de complicaciones pulmonares, así mismo al reducir el consumo de opioides se disminuye el riesgo de presentar estreñimiento, náuseas y vomito, así como retención urinaria y prurito (11).



El bloqueo del plano del serrato anterior es una técnica de anestesia regional que se utiliza como complemento en el manejo multimodal de anestesia para el control del dolor postoperatorio en cirugías torácicas, Esta técnica se utiliza debido a su simplicidad y eficacia en comparación con otros bloqueos más complejos como el bloqueo epidural torácico o el bloqueo paravertebral, que pueden ser técnicamente más complejos. En el contexto de la cirugía cardíaca pediátrica, este bloqueo se ha utilizado para el manejo del dolor post-toracotomía. Un estudio comparativo *Gado y cols.* mostró que el bloqueo serrato anterior y el bloqueo de los nervios pectorales II (Pecs II) son igualmente eficaces para el manejo del dolor postoperatorio en comparación con el bloqueo del nervio intercostal, además, el bloqueo del serrato anterior ha demostrado reducir significativamente el consumo de opioides postoperatorios y mejorar las evaluaciones de dolor en niños sometidos. (12).

#### Conclusión:

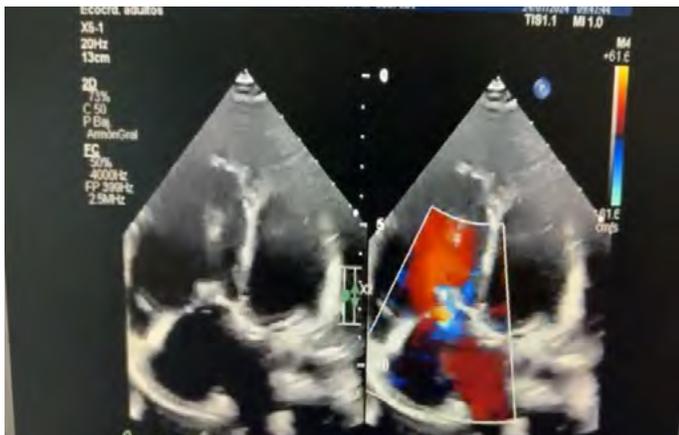
El anestesiólogo cardiovascular debe conocer la fisiopatología de este defecto interatrial para poder tener un adecuado plan anestésico; este se debe basar en mantener una precarga y frecuencia cardíaca normal, evitando las variaciones abruptas de las resistencias vasculares sistémicas y a su vez no aumentar las resistencias vasculares pulmonares que pueden ya estar previamente afectadas si es que este defecto condiciona un hiperflujo pulmonar. En este caso se logro un correcto manejo de las diferentes variables hemodinámicas y así mismo se brindo un plan de anestesia multimodal para el manejo del dolor postoperatorio que ayuda a una extubación temprana y disminución de consumo de opioides, siendo que las técnicas de anestesia loco regional son consideradas parte fundamental de los protocolos de analgesia multimodal, se realizó una evaluación del dolor en nuestro paciente a la extubación a las 12, 24 y 48 h con base en escala numérica y *Wong y Baker* teniendo resultados favorables en la cual no hubo presencia de dolor durante las evaluaciones de estos.

#### Bibliografía:

1. Torres AJ. Evaluación hemodinámica de los defectos del tabique auricular. *J Thorac Dis.* 2018;10(Suppl 24) :S288. DOI: 10.21037/jtd.2018.02.17
2. Geva T, Martins JD, Wald RM. Defectos del tabique auricular. *Lancet (Londres, Inglaterra).* 2014;383(9932):1921-32. doi:10.1016/S01
3. Naqvi N, McCarthy KP, Ho SY. Anatomía del tabique auricular y comunicaciones interauriculares. *J Thorac Dis.* 2018;10(Supl 24) :S2837. doi:10.21037/jtd.2018.02.18.
4. Adatia I, Kothari SS, Feinstein JA. Hipertensión pulmonar asociada a cardiopatía congénita: enfermedad vascular pulmonar: perspectiva global. *Pecho.* 2010;137(6 supl):52S-61S. DOI 10.1378/chest.09-2861.
5. Rychik J, Gullquist SD, Jacobs ML, Norwood WI. Análisis ecocardiográfico Doppler del flujo en el conducto arterioso de lactantes con síndrome del corazón izquierdo hipoplásico: relación de los patrones de flujo con la oxigenación sistémica y el tamaño de la comunicación interauricular. *J Am Soc Ecocardiogr.* 1996;9(2):166-73. doi:10.1016/s0
6. Elmi-Sarabi M, Jarry S, Couture EJ, et al. Pulmonary vasodilator response of combined inhaled epoprostenol and inhaled milrinone in cardiac surgical patients. *Anesth Analg.* 2023 Feb 1;136(2):282-94. doi: 10.1213/ANE.0000000000006192. Epub 2022: PMID: 36121254.
7. Dean B. *Andropoulos, Emad B. Mossad, Erin A. Gottlieb. Anesthesia for Congenital Heart Disease.* Hoboken, NJ, Estados Unidos de América: Wiley-Blackwell; 2023. 624–633 p.
8. Menillo AM, Lee LS, Pearson-Shaver AL. Atrial Septal Defect. En: *StatPearls.* Treasure Island (FL): Publicación de StatPearls; 2022: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK535440/>
9. Elmi-Sarabi M, Jarry S, Couture EJ, et al. Respuesta vasodilatadora pulmonar del tratamiento combinado con epoprostenol y milrinona inhalados en pacientes sometidos a cirugía cardíaca. *Anesth Analg.* 2023;136(2):282-94. doi:10.1213/ANE.0000000000006192.
10. Imam SS, El-Farrash RA, Taha AS, Saleh GA. Milrinona versus sildenafil en el tratamiento de la hipertensión pulmonar persistente neonatal: un ensayo controlado aleatorizado. *Cardiovasc Pharmacol J.* 2022;80(5):746-752. doi:10.1097/FJC.0000000000001332.
11. Fuller S, Kumar SR, Roy N, et al. The American Association for Thoracic Surgery Congenital Cardiac Surgery Working Group 2021 consensus document on a comprehensive perioperative approach to enhanced recovery after pediatric cardiac surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2021 Sep;162(3):931-954. doi: 10.1016/j.jtcvs.2021.04.072. Epub 2021 May 1. PMID: 34059337.
12. Bloqueo del plano anterior del serrato en pacientes pediátricos sometidos a cirugías torácicas: un ensayo controlado aleatorizado. *Gado AA, Abdalwahab A, Ali H, Alsadek WM, Ismail AA. Revista de anestesia cardiotorácica y vascular.* 2022;36(8PtA):2271-2277. doi:10.1053/j.jvca.2021.09.014



Imagen 1: Comunicación interauricular tipo ostium secundum amplio de 28 x 27 mm con cortocircuito de izquierda a derecha Qp/Qs 5:1



Borde de vena cava superior 5 mm, sin borde a vena cava inferior, con borde mitral de 6 mm, borde de venas pulmonares 6 mm, sin borde contraortico, borde aórtico de 2.6 mm.

Imagen 3: defecto corregido, presencia de parche de pericardio sin fugas corroborado por Doppler color.

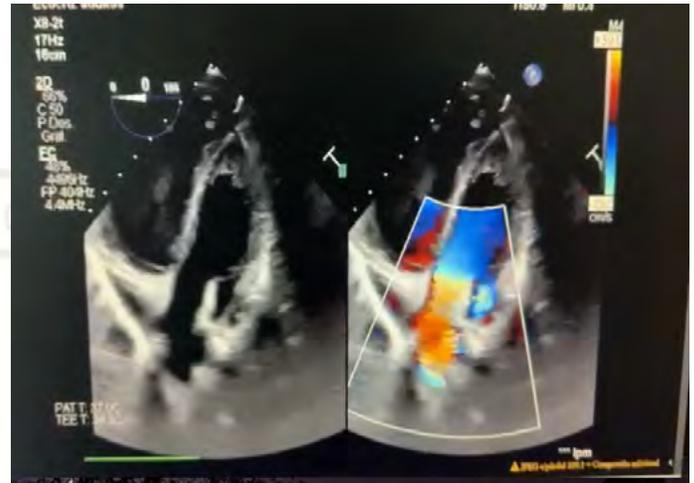


Imagen 2: Insuficiencia tricúspidee importante





## Excresis de Quiste Broncogénico, Por Toracotomía en Neonato Con Anestesia General Balanceada Más Bloqueo Erector Espinal.

### Excision of Bronchogenic Cyst by Thoracotomy in Neonates With Balanced General Anesthesia plus Erector Spinale Block.

<sup>1</sup>Reyes Claudia, <sup>2</sup>Gómez Gustavo, <sup>3</sup>Pacheco Waldemar, <sup>4</sup>Ortiz Gladis, <sup>5</sup>López Nadia. <sup>1</sup>Medico anestesiólogo pediatra adscrita al Hospital Dr. Aurelio Valdivieso, Oaxaca <sup>2</sup>Cirujano pediatra adscrito al Hospital Dr. Aurelio Valdivieso, Oaxaca <sup>3</sup>Medico Anestesiólogo Hospital General de Tehuantepec. <sup>4,5</sup>Médico Residentes de 2do año de anestesiología del Hospital Dr. Aurelio Valdivieso. Oaxaca, México.

#### Anestesia en México 2025; 37(2):

Fecha de recepción noviembre 2024, Fecha de revisión febrero 2025, fecha de publicación marzo 2025.

claupau1706@gmail.com

#### Resumen:

Presentamos un caso de diagnóstico de quiste broncogénico por radiografía y, confirmado por tomografía computarizada (TC). Un Recién nacido de 23 días de edad. Ingresado en el hospital por neumonía y atelectasia total derecha remitida. Se detectó una imagen bien delimitada. Se sospechó quiste broncopulmonar. Se programó para toracotomía abierta. El quiste se extirpó con éxito bajo anestesia general balanceada (AGB) y bloqueo erector de la espina (BESP). Ventilación bipulmonar con volumen tidal bajo y frecuencia respiratoria elevada. Analgesia de 18 horas.

**Palabras clave:** Bloqueo erector de la espina, neonato, anestesia general.

#### Abstract.

We present a case of a bronchogenic cyst diagnosed by

X-ray and confirmed by computed tomography (CT). A 23-day-old newborn was admitted to the hospital due to pneumonia and resolved total right lung atelectasis. A well-defined image was detected, raising suspicion of a bronchopulmonary cyst. The patient was scheduled for an open thoracotomy. The cyst was successfully removed under balanced general anesthesia (BGA) and erector spinae plane block (ESPB). Bilateral lung ventilation was performed with low tidal volume and increased respiratory rate. Analgesia lasted 18 hours.

**Keywords:** Erector spinae plane block, neonate, general anesthesia.

#### Introducción:

Las principales malformaciones congénitas de las vías respiratorias pulmonares, en recién nacidos y lactantes que requieren cirugía son la malformación adenoidea quística,



el enfisema lobar congénito y el quiste broncogénico<sup>1</sup>. Los quistes broncogénicos, descritos por primera vez en 1859, son malformaciones quísticas congénitas raras del tracto respiratorio, con una incidencia de uno por 42.000 a 68.000. Comprenden el 10-15 % de los tumores mediastínicos y entre el 50-60 % de las lesiones quísticas mediastínicas (2).

Se han definido como malformaciones congénitas que suelen estar recubiertas de cilios en el epitelio secretor pulmonar con tejidos fibrosos, músculo liso y glándulas mucosas. Los quistes contienen aire o líquido y, a veces, pueden incluir ambos. Su ubicación está influenciada principalmente por la fase fetal en la que se desarrolló, suelen encontrarse en la región del parénquima pulmonar o en la región mediastínica. También se han detectado en zonas ectópicas como zona abdominal, el diafragma, el cuello, el retroperitoneo y la piel. Se clasifican en cinco tipos según su ubicación: *paratraqueal*, *carinal*, *paraesofágico*, *hiliar* y *misceláneo* (3).

Los quistes broncogénicos son hallazgos frecuentemente incidentales en la ecografía o radiografía de tórax en el período neonatal. Los síntomas en los neonatos suelen estar relacionados con el efecto de masa sobre la estructura afectada o infección (neumonía) (2).

El diagnóstico por imágenes se realiza mediante tomografía computarizada, que muestra una masa lisa con bordes definidos (ocasionalmente lobulada), con componentes quísticos. La toracotomía ha sido tradicionalmente el abordaje estándar dada su ubicación y la inflamación de los tejidos circundantes, se puede hacer con cirugía mínimamente invasiva por toracoscopia, requiriendo una ventilación unipulmonar. El manejo anestésico de la ventilación Unipulmonar intraoperatoria en recién nacidos y lactantes siempre es un desafío para el anestesiólogo (1).

### Caso clínico

Femenina, 23 días, Capurro 36 semanas de gestación (SDG), peso 3 k, talla 44 cm, APGAR 8/9. Sepsis neonatal tardía en tratamiento, foramen oval permeable 2 mm. Hipertensión arterial pulmonar 30 mm Hg (Propranolol 1 mg/kg/día cada 24 h, y *sildenafil* 1 mg/kg/dosis. Ingreso por neumonía asociada a la comunidad. Exploración física: Peso: 2.790 kg, reactivo, normocéfalo, sin malformaciones craneofaciales, ruidos cardiacos rítmicos, extremidades íntegras, llenado capilar 2 seg. Laboratoriales: 01/02/24 Hb 17 g/dl, HTC 51 %, Plaquetas 366000, TP 13.5, TPT 33, INR 1.0, Na 137, K 5.5, Cl 108, Ca 94. Tomografía: (figura 1)

Figura 1: tomografía Pulmonar.



### Manejo Anestésico:

Monitorización pre y postductal: tensión arterial (TA): 80/40 mm Hg, presión arterial media (PAM): 50-61 mm Hg, frecuencia cardiaca (FC): 122-130 lpm, frecuencia respiratoria (FR): 30-50 rpm, T: 36.4-37.1 °C, saturación periférica de oxígeno (SO<sub>2</sub>): 96 %. FiO<sub>2</sub> 80 %, fentanilo 4 ng/mL intravenoso (i.v), lidocaína 3 mg iv, cisatracurio 0.4 mg iv, Propofol 3.5 mg/kg, en apnea laringoscopia directa, hoja Miller uno, *Cormack Lehane* uno, tubo traqueal 3.0 diámetro interno, sin globo, fijado a arcada dentaria 9 cm, Sevoflurane a 2 vol.%, ventilación mecánica bipulmonar controlada modo presión con parámetros: presión Inspirada: 10-16 (volumen Tidal 6- 8 mL/kg), FR: 30-40 rpm. Relación inspiración/expiración (I: E): 1:1.5 Peep: 4, presión Inspiratoria máxima (PIP): 30 cm H<sub>2</sub>O, ETCO<sub>2</sub>: 38-45 mm Hg.

Bloqueo ESP unilateral ecoguiado: Decúbito lateral izquierdo, asepsia y antisepsia toracolumbar, transductor lineal (5-15 MHz), eje largo apófisis espinosa T4, giró a eje corto, se identificaron músculos (trapecio, romboide mayor y erector espinal) aguja *ecogénica* 2.5 cm, realizo punción en plano con transductor, dirección cefálico-caudal, punta de aguja en plano interfacial entre músculos romboides mayor y erector de la columna, inyectando 1.5 mL de Ropivacaína al 0,2 %. (Figura 2).



Figura 2: Bloqueo Erector de la Espina

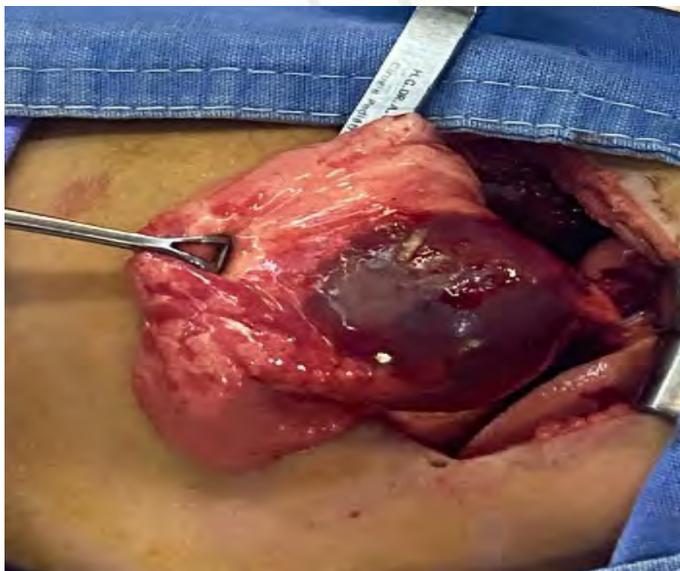


### Transanestésico:

En decúbito lateral izquierdo, con el tórax abierto se modifican parámetros ventilatorios, presión Inspirada: 9-14 (volumen Tidal 4- 6 mL/kg), FR: 50-70 rpm. Relación inspiración/ espiración (I: E): 1:1.5. Peep: 4, Presión Inspiratoria máxima (PIP): 30 cm H<sub>2</sub>O, ETCO<sub>2</sub>: 45-60 mm Hg.

Medicación complementaria: paracetamol 14 mg iv, gluconato de calcio 280 mg iv. Realizan exceresis de quiste sin complicaciones. (Figura 3).

Figura 3: Exposición del quiste por toracotomía abierta.



Egres a recuperación post-anestésica extubado, previas maniobras de reclutamiento alveolar, TA:79/40 mm Hg, PAM:53 mm Hg, FC:130lpm FR: 32rpm, SATO<sub>2</sub>: 96% T: 37.6

°C. FLACC: cero, analgesia de 18 horas posterior al término del procedimiento, requiriendo dosis de buprenorfina a 1 µg/kg.

### Discusión

En niños menores de seis años, la ventilación con un solo pulmón (VLO) es un desafío debido a problemas técnicos, como la falta de disponibilidad de un tubo de doble luz (DLT) para este grupo de edad, la falta de disponibilidad de tecnología de vía aérea asistida visualmente en tamaños pediátricos en las instituciones de salud. Algunas de las técnicas conocidas en VLO para bebés y niños utilizan un tubo traqueal de un solo lumen (TET) y bloqueadores bronquiales con punta de balón. Existen algunas limitaciones con el uso de ambas técnicas: el colapso pulmonar no se logra fácilmente, la re-expansión es compleja y la necesidad frecuente de un endoscopio de fibra óptica flexible o dispositivos de intubación con fibra óptica (FOI) (4).

La toracotomía causa dolor agudo intenso, puede ser angustiante para los niños y padres. Si no se trata adecuadamente, causa trastorno ventilación-perfusión agudo, hipoxemia y cambios en la mecánica pulmonar, el manejo de la analgesia es un pilar fundamental, el bloqueo ESP una técnica eficiente, segura y fácil de administrar que debe considerarse en el paciente neonato, como lo mostramos en este caso con una analgesia de 18hrs.

### Conclusión

Las cirugías mínimamente invasivas no se realizan por igual en todos los hospitales de segundo nivel, optando por realizar cirugías abiertas; lo que conlleva a una falta de material y equipo necesario para invadir y asegurar la vía aérea. El anestesiólogo debe buscar estrategias para salvaguardar la vía aérea sin provocar baro o volutrauma, así como el adecuado manejo del dolor. El BEBP ha demostrado ser una técnica segura en el neonato.

### Referencias

1. Caruselli M, Galvagni D, Boubnova J, Michel F. Anesthetic management of pulmonary surgery in newborns and infants. *Pediatr Rep.* 2020; 6;12(2):8595. doi: 10.4081/pr.2020.8595. PMID: 32922712; PMCID: PMC7461635.
2. Gross, Daniel J. Briski, Laurence M. Wherley, Eric M. Nguyen, Dao M. Bronchogenic cysts: a narrative review *Mediastinum*; 2023;(7): <https://med.amegroups.org/article/view/7669>



3. Sanjeev S, Faten L, Collier S, Mouna M. Bronchogenic Cyst. In: StatPearls 2024;(9): from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK536973/>.
4. Gezy Giwangkencana, Lucky Andriyanto, Ardi Zulfariansyah, Avinindita Nura Lestari, One lung ventilation techniques in Infants and small children, Journal of Pediatric Surgery Case Reports, Volume 2022;82: doi.org/10.1016/j.epsc.2022.10231.
5. Reyes-Claudia, Pascual Waldemar. Ramírez Guadalupe, Carrasco Estefanía. Bloqueo del plano erector de la Espina en Toracotomía Pediátrica: Reporte de casos. Anestesia en México. 2023; 35(3): 532-536.





## Reversión Exitosa de Bloqueo Neuromuscular Con Sugammadex Vía Intramuscular en un Paciente de un Año: Reporte de Caso.

### Successful Reversal of Neuromuscular Blockade with Intramuscular Sugammadex in a One-Year-Old Patient: Case Report.

<sup>1</sup>Díaz-Vitela ED, <sup>2</sup>Enkerlin-Lozano FG, <sup>3</sup>Aldana-Cornejo JP, <sup>4</sup>Meza-Ortiz ÓE. <sup>1</sup>Residente de anestesiología de tercer año, Hospital General de Zapopan. <sup>2</sup>Anestesiólogo, Hospital San Antonio. <sup>3</sup>Anestesiólogo Pediatra, Hospital General de Zapopan. <sup>4</sup>Anestesiólogo, Hospital General de Zapopan. Jalisco, México.

**Anestesia en México 2025; 37(2):**

*Fecha de recepción enero 2025, fecha de revisión enero 2025, fecha de publicación marzo 2025.*  
frankenkerlin@gmail.com

#### Resumen:

Ante la necesidad de revertir el bloqueo neuromuscular y sin acceso intravenoso en una paciente de un año, se administraron 100 mg de *Sugammadex* por vía intramuscular en miembro pélvico, la paciente demostrando recuperación ventilatoria adecuada en cinco minutos y extubación sin complicaciones ni efectos residuales neuromusculares posteriores. Este caso resalta la importancia de tomar decisiones rápidas en anestesia pediátrica y plantea la posibilidad de usar *Sugammadex* IM en situaciones críticas, aunque su administración solo está aprobada por vía intravenosa. Estudios previos en neonatos han mostrado eficacia en la reversión del bloqueo neuromuscular, pero se requieren investigaciones adicionales para evaluar su seguridad y definir dosis óptimas. La experiencia sugiere que podría ser una alternativa viable en emergencias sin acceso

venoso funcional.

**Palabras clave:** Sugammadex, anestesia pediátrica, bloqueo neuromuscular.

#### Abstract

In the need to reverse neuromuscular blockade without intravenous access in a one-year-old patient, 100 mg of sugammadex were administered intramuscularly in the pelvic limb. The patient demonstrated adequate ventilatory recovery within five minutes and was extubated without complications or subsequent neuromuscular effects during follow-up monitoring. This case highlights the importance of making quick decisions in pediatric anesthesia and raises the possibility of using intramuscular Sugammadex in critical situations, although its administration is only approved intravenously. Previous studies in neonates have shown efficacy in reversing



neuromuscular blockade, but further research is needed to evaluate its safety and determine optimal dosing. Experience suggests that it could be a viable alternative in emergencies where venous access is not available.

**Keywords:** Sugammadex, pediatric anesthesia, neuromuscular blockade.

### Introducción:

El presente informe de caso clínico aborda la gestión de un evento transanestésico en una paciente femenina de un año de edad programada para *lensectomía* de ojo derecho como tratamiento para catarata congénita. A lo largo del informe, se describe detalladamente el desarrollo del procedimiento, destacando la decisión inusual de administrar Sugammadex vía intramuscular como una respuesta eficaz ante la inaccesibilidad de una vía venosa funcional durante la anestesia y la necesidad de revertir relajación muscular. Este enfoque alternativo se reveló como crucial para revertir el bloqueo neuromuscular, destacando la importancia de la adaptabilidad y toma de decisiones ágiles en situaciones médicas críticas. Además, se explora el papel emergente de Sugammadex en pediatría, con un énfasis particular en su aplicación en pacientes menores de dos años, así como la consideración de su administración intramuscular, a pesar de carecer de respaldo regulatorio. Este caso subraya la necesidad de investigaciones futuras y la exploración de opciones no convencionales para optimizar la seguridad y eficacia en la anestesia pediátrica.

### Presentación de caso

Valoración anestésica. Femenina de un año. Programada para cirugía oftálmica, específicamente *facioemulsificación bilateral de cataratas congénitas*. Durante el interrogatorio a la madre de la paciente, se identificaron antecedentes relevantes, siendo la alergia al *metamisol sódico* y a la *butilhioscina* los únicos destacados. Además, se informó que la paciente está en tratamiento con *Levetiracetam 3 mL c/12 h*, *Lacosamida 50 mg c/12 h*, *Clobazam 5 mg c/12 h* debido a episodios convulsivos secundarios a encefalopatía epiléptica por gen ITPA diagnosticada a los cuatro meses de edad (enero 2023), siendo el último episodio de crisis registrado tres días antes de la evaluación médica.

No se encontraron otros antecedentes patológicos o no patológicos significativos. El peso de la paciente al ingreso

al hospital es de 10.2 kg, y sus signos vitales se registraron dentro de los parámetros normales. La exploración física no reveló anomalías relevantes, y los resultados de la biometría hemática, química sanguínea y tiempos de coagulación, obtenidos como parte del protocolo preoperatorio, no mostraron ninguna anormalidad.

Se opta por un enfoque anestésico que comprende anestesia general balanceada, con monitoreo no invasivo. Se llevó a cabo una inducción inhalada, acompañada de la canalización de una vía periférica venosa, complementada con inducción endovenosa para garantizar un control efectivo durante el procedimiento.

### Evento transanestésico:

La paciente ingresó a la sala asignada para el procedimiento, donde se le sometió a monitoreo no invasivo. Se aplicó una mascarilla facial con  $FiO_2$  al 100 %, y se inició la inducción inhalada con Sevoflurano al 8 % de volumen. Una vez que la paciente estuvo en plano, se intentó canalizar una vía periférica sin éxito en ambas extremidades superiores. Finalmente, se logró con éxito la canalización en la extremidad inferior izquierda, complementándose la inducción con fentanilo 20  $\mu$ g iv, midazolam 1 mg, rocuronio 10 mg y propofol 10 mg.

Posteriormente, se realizó la laringoscopia directa con una hoja MAC-1, seguida de la inserción de una cánula traqueal de 3.5 de diámetro interno. La correcta colocación se confirmó mediante capnografía, evidenciando columna de aire visible, mantenimiento de saturación adecuada y auscultación con ventilación bilateral. La cánula se fijó a 11 cm de profundidad en relación con la comisura labial. Se procedió a la ventilación mecánica controlada por volumen, con un volumen tidal de 60 mL, frecuencia respiratoria de 20 respiraciones por minuto y relación inspiración-expiración de 1:2. La anestesia se mantuvo con  $FiO_2$  al 60 % y Sevoflurano a 0.8 CAM, con la intención de mantener CAM menor a uno y minimizar cambios de circulación y perfusión cerebral, debido al antecedente de sistema nervioso central.

Antes del inicio del procedimiento quirúrgico, se observan signos clínicos de extravasación a nivel de la vía periférica recientemente instalada, confirmándose su no funcionalidad. Los intentos de recanalización adicional resultan infructuosos, llevando al equipo de anestesia a tomar la decisión de diferir el procedimiento y reprogramar a la paciente para un turno quirúrgico futuro.



Dado que la paciente está bajo el efecto de anestesia con bloqueo neuromuscular, y carece de una vía periférica funcional en este momento, se opta por realizar la reversión farmacológica del bloqueo neuromuscular mediante la administración de Sugammadex, con una dosis de 100 miligramos (9.8 mg/kg) vía intramuscular. La decisión de administrar 100 mg de sugammadex por vía intramuscular se tomó bajo la sospecha de una absorción más lenta, así como necesidad de una dosis más alta para compensar la menor biodisponibilidad en comparación con la administración intravenosa afectarían su eficacia. La administración intramuscular se lleva a cabo en el miembro pélvico izquierdo, y la paciente recupera el automatismo ventilatorio de manera efectiva cinco minutos después de la administración. La extubación se realiza sin contratiempos, y la paciente se traslada al área de cuidados posanestésicos con calificación en escala de Alderete de 10, en donde durante su vigilancia continúa mostrando patrón ventilatorio espontáneo fisiológico, así como movimiento corporal espontáneo íntegro, sin presentar mayores eventualidades.

### Discusión.

*Sugammadex*, un ciclodextrín sintético, ha revolucionado la gestión de bloqueadores neuromusculares. Su desarrollo ocurre en el año 2000, cuando se buscaba una alternativa eficaz y segura para revertir los efectos de relajantes musculares *no despolarizantes*. Desarrollado por la farmacéutica *Organon* y posteriormente adquirido por *Merck*, el camino hacia su aprobación fue marcado por estudios clínicos que destacaron su eficacia y perfil de seguridad (1).

El mecanismo de acción de *Sugammadex* es único. Actúa formando complejos de inclusión con los bloqueadores neuromusculares esteroideos, como rocuronio y vecuronio. Esta encapsulación específica permite una reversión rápida y completa de los efectos de estos relajantes musculares, eliminando la posibilidad de efectos adversos colinérgicos asociados con otros métodos de reversión (2).

*Sugammadex* recibió la aprobación de la Agencia Europea de Medicamentos (EMA) en 2008 y de la Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos (FDA) en 2015. Su aceptación global ha crecido, respaldada por estudios clínicos que respaldan su eficacia y seguridad. Sin embargo, cabe destacar que su disponibilidad puede

variar según las regulaciones locales (3 4).

En la práctica clínica, *Sugammadex* se utiliza principalmente en el contexto de la anestesia y la cirugía. Se administra intravenosamente en dosis ajustadas según el bloqueador neuromuscular utilizado y la profundidad de la relajación muscular deseada. Su rápida reversión de los efectos permite un control preciso y una recuperación más rápida del paciente.

Aunque *Sugammadex* ha demostrado ser seguro, es esencial considerar las condiciones individuales de los pacientes, como insuficiencia renal, ya que el medicamento se elimina principalmente por excreción renal. Se deben seguir cuidadosamente las pautas de dosificación para evitar complicaciones.

A pesar de sus beneficios, *Sugammadex* enfrenta desafíos, como el costo y la disponibilidad limitada en algunos lugares. Las investigaciones futuras podrían centrarse en expandir su aplicación a otros escenarios clínicos y en abordar posibles restricciones económicas.

### Sugammadex en Pediatría:

La aplicación de *Sugammadex* en pacientes pediátricos ha sido objeto de un interés creciente, ya que su mecanismo de acción específico y su rápida reversión de los bloqueadores neuromusculares podrían proporcionar beneficios significativos en entornos quirúrgicos pediátricos. A medida que se busca optimizar la seguridad y eficacia en este grupo de pacientes, la historia de aprobación y las consideraciones clínicas son aspectos cruciales a explorar (5).

La inclusión de *Sugammadex* en el arsenal terapéutico pediátrico ha sido gradual. Aunque inicialmente su aprobación se centró en adultos, estudios y ensayos clínicos específicos en poblaciones pediátricas llevaron a extensiones de la indicación.

Tal es el caso de un estudio aleatorizado de fase IV publicado en el año 2021, que investigó la eficacia de *sugammadex* y *neostigmina* en la reversión del bloqueo neuromuscular en 276 pacientes pediátricos, con edades comprendidas entre dos y menos de 17 años. Durante el estudio, los participantes sometidos a bloqueo moderado o profundo fueron monitoreados en términos de eventos adversos y tiempo de recuperación, manteniendo una relación de tren de cuatro de 0,9 o superior (5).

Los resultados obtenidos revelaron una baja incidencia de



bradicardia clínicamente relevante en todos los grupos de estudio, y no se registraron eventos de hipersensibilidad o anafilaxia. Específicamente, la administración de *sugammadex* a una dosis de 2 mg/kg demostró una recuperación significativamente más rápida en comparación con la neostigmina (1,6 minutos frente a 7,5 minutos), siendo comparable a la administración de *sugammadex* a una dosis de 4 mg/kg (2,0 minutos) (5).

Estos hallazgos indican que *sugammadex* exhibe una notable eficacia en la reversión de bloqueos neuromusculares moderados y profundos en pacientes pediátricos, con efectos adversos equiparables a los observados con la neostigmina. Este estudio respalda la consideración de *sugammadex* como una opción efectiva y segura en la práctica clínica pediátrica para revertir los efectos del bloqueo neuromuscular (5). Las agencias reguladoras, como la Asociación Europea de Medicamentos (EMA) y la Administración de Alimentos y medicamentos de los Estados Unidos (FDA), han revisado la evidencia científica para respaldar la seguridad y eficacia de *Sugammadex* en niños de diferentes edades, ya contando con la aprobación de uso en pediátricos mayores de dos años de edad (3,6).

#### Uso de *Sugammadex* en menores de 2 años.

La aplicación de *Sugammadex* en pacientes pediátricos requiere una comprensión precisa de las dosis adecuadas y las condiciones específicas de la población pediátrica, siendo la próxima frontera para su aprobación la población menor a los dos años de edad, motivo por el cual se ha comenzado a realizar estudios en dichos pacientes.

Tal es el caso de un estudio de cohorte, que se llevó a cabo con el objetivo de analizar exhaustivamente a pacientes menores de dos años que recibieron tratamiento con *Sugammadex*. Los objetivos primordiales de la investigación comprendieron la descripción pormenorizada de cualquier efecto adverso asociado con la administración de *Sugammadex*, así como la comparación detallada del impacto de este fármaco en relación con la neostigmina. Para alcanzar estos objetivos, se evaluaron varios parámetros, entre ellos, la duración de la cirugía hasta la sala de recuperación, el tiempo transcurrido desde la última dosis del bloqueador neuromuscular hasta la reversión, y la utilización de datos del tren de cuatro para una evaluación más precisa (7).

El análisis exhaustivo abarcó la revisión minuciosa de expedientes médicos y registros de anestesia recopilados durante un período de dos años. Los resultados arrojaron información alentadora, ya que no se observaron efectos adversos en ninguno de los 331 casos en los que se administró *sugammadex* (7).

Es relevante destacar que, durante la comparación directa entre *sugammadex* y *neostigmina* en pacientes pediátricos menores de dos años, se evidenció que *sugammadex* exhibió una eficacia similar a la *neostigmina*, sin presentar efectos adversos asociados. Además, los tiempos transcurridos desde la finalización de la cirugía hasta la recuperación mostraron similitudes, indicando que ambos agentes son igualmente efectivos en este aspecto. Sin embargo, se observó un aspecto particularmente destacable: *sugammadex* demostró un tiempo significativamente más corto entre la última dosis del bloqueador neuromuscular y el proceso de reversión, lo cual podría tener implicaciones importantes en términos de eficiencia y seguridad en el manejo anestésico de estos pacientes pediátricos (7).

En otro estudio se propuso comparar la eficacia de *sugammadex* y *neostigmina* en la reversión del bloqueo neuromuscular inducido por rocuronio en pacientes pediátricos menores de tres meses de edad sometidos a la operación de *Kasai*, específicamente aquellos con atresia biliar y alteración en la función hepática (8).

Los resultados destacan que el uso de *sugammadex* condujo a una recuperación más rápida de las proporciones del tren de cuatro (TOF) y a estancias significativamente más breves en la unidad de cuidados posteriores a la anestesia en comparación con la *neostigmina*. No se observó recurrencia del bloqueo neuromuscular en ninguno de los dos grupos tratados. Es importante resaltar que un menor número de pacientes que recibieron *sugammadex* experimentaron vómitos posoperatorios (2 frente a 9), y se registró una incidencia considerablemente menor de taquicardia (5 % frente a 65 %) en comparación con la *neostigmina* (8).

En conclusión, el estudio sostiene que la administración de *sugammadex* a una dosis de 2,0 mg/kg se revela como un agente de reversión seguro y eficaz para pacientes pediátricos sometidos a la operación de *Kasai* con atresia biliar y función hepática alterada. Estos hallazgos subrayan la utilidad potencial de *sugammadex* en este



contexto clínico específico, ofreciendo ventajas notables en términos de recuperación neuromuscular, estancias hospitalarias y la incidencia de efectos secundarios postoperatorios (8).

### Administración de sugammadex vía intramuscular.

Aunque *Sugammadex* ha demostrado ser una herramienta eficaz en la reversión de bloqueadores neuromusculares cuando se administra por vía intravenosa, su aplicación intramuscular no cuenta con el respaldo ni la aprobación de importantes entidades reguladoras, como la EMA y FDA. (3, 6).

La falta de información sobre la administración intramuscular de *Sugammadex* se atribuye a la ausencia de estudios clínicos respaldados por importantes entidades reguladoras. La prudencia y la adherencia a las pautas existentes son fundamentales en la administración de este medicamento, y cualquier cambio en la vía de administración debería basarse en evidencia sólida respaldada por las autoridades regulatorias pertinentes.

### Conclusión:

La paciente se encontró en una posición vulnerable debido a estar bajo efecto de anestesia general y bloqueo neuromuscular sin la posibilidad de establecerse un acceso periférico venoso funcional. Se requiere la necesidad de mejorar la supervisión de las líneas endovenosas, en cualquier momento de la cirugía, o mejorar protocolos de la seguridad de las líneas endovenosas en neonatos.

Sin embargo, la decisión de administrar *Sugammadex* vía intramuscular, a pesar de no ser la vía convencional, demostró ser beneficiosa al revertir el bloqueo neuromuscular.

### Referencias

1. Naguib M. Sugammadex: another milestone in clinical neuromuscular pharmacology. *Anesthesia and Analgesia*. 2007. 104 (3): 575–581. doi:10.1213/01.ane.0000244594.63318.fc. PMID 17312211
2. Welliver M. New drug sugammadex: a selective relaxant binding agent. *AANA Journal*. 2006. 74 (5): 357–363. PMID 17048555
3. European Medicines Agency. Bridion EPAR Product Information (Internet). 2023. <https://www.ema.europa.eu/en/medicines/human/EPAR/bridion>
4. Department of Health and Human Services. NDA

206333 APPROVAL. Silver Spring, MD: FDA; 2015.

5. Voss T, Wang A, DeAngelis M, Speek M, Saldien V, Hammer GB, Wrishko R, Herring WJ. Sugammadex for reversal of neuromuscular blockade in pediatric patients: Results from a phase IV randomized study. *Paediatr Anaesth*. 2022. 32(3):436-445 doi:10.1111/pan.14370. Epub 2021 Dec 17. PMID: 34878707.
6. Department of Health and Human Services. Statistical Review and Evaluation Clinical Studies (Bridion). Silver Spring, MD: FDA; 2021
7. Franz AM, Chiem J, Martin LD, Rampersad S, Phillips J, Grigg EB. Case series of 331 cases of sugammadex compared to neostigmine in patients under 2 years of age. *Paediatr Anaesth*. 2019;29(6):591-596. doi: 10.1111/pan.13643.
8. Ibrahim ES, ELkhadry SW. Sugammadex versus neostigmine for reversal of rocuronium-induced neuromuscular blockade in infants: A prospective randomized pilot study. *Perioperative Care and Operating Room Management*. 2022; 21. doi: 10.1016/j.pcorn.2021.100224



**REPRESENTANTE DE LAS MEJORES EDITORIALES TANTO NACIONALES COMO EXTRANJERAS**

**Autoevaluación en anesthesiología**  
José Alfredo Zavala Villeda

**ATENCIÓN PERSONALIZADA Y ENVÍOS POR PAQUETERÍA**

**ATENDEMOS TODA LA REPÚBLICA MEXICANA**

A collage of various images related to medicine and education. It includes a microscope, a person wearing safety glasses, a person reading a book, a clock, and a molecular structure diagram. The collage is set against a colorful, abstract background.

**VISITE NUESTRA tienda virtual**

A large black and white QR code located at the bottom right of the collage, intended for scanning to access the virtual store.



**MEDICAL LEGAL CENTER®**  
SALOMON & WARNER

# PROTEGE TU CARRERA

LOS SIGUIENTES 27 MESES

# ANESTESIÓLOGOS

CONSIGUE TU MEMBRESÍA POR

# \$8,000

PRECIO VÁLIDO AL 31 DE AGOSTO 2025

MENCIONANDO EL CÓDIGO DE PROMOCIÓN **AD39**

CONSIGUE CON MEDICAL LEGAL CENTER



CRÉDITO HASTA  
**\$2,000,000.00**  
PARA AUTO NUEVO O  
EQUIPO MÉDICO



ANTIGÜEDAD  
RESPETADA  
AL VENIR DE OTRA  
COMPAÑÍA



PROTECCIÓN  
**\$3,000,000.00**



COBERTURA  
NACIONAL



ASESORÍA Y  
EMERGENCIA  
24/7

PREGUNTA POR EL PRECIO ESPECIAL PARA  
**MÉDICOS RESIDENTES Y  
RECIEN EGRESADOS**

MÁS INFORMACIÓN EN NUESTRA PÁGINA O  
CON SU REPRESENTANTE LOCAL

[www.medicallegalcenter.com](http://www.medicallegalcenter.com)



 **800 215 0818**