



Revista Mexicana de

Anestesiología

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

EDITORIAL

Enseñanza de la anestesiología. ¿En dónde estamos?
Acad. Dr. Uría M Guevara-López

INVESTIGACIONES ORIGINALES

Cirugías más frecuentes en el Centro Médico Naval en un período de 5 años
LE Adriana Esther Díaz-Medina, Dr. Ángel Gabriel Vargas-Ruiz, Dr. Gabriel Lara-Hernández

Perfil algológico del paciente con enfermedad del sistema musculoesquelético

Dra. Yadira Irlette Martínez-Ruiz, Dra. Evelyn Judith Cruz-Noceló, Dra. María Concepción Serratos-Vázquez

Efecto del uso del recuperador celular en el intercambio gaseoso en pacientes sometidos a cirugía cardíaca

Dra. Janai Santiago-López, Dr. Víctor León-Ramírez, Dr. José Antonio Barragán-Zamora, Dra. Yeraldí Azucena Merino-Machuca

Comparación de 3 modos de ventilación mecánica en colecistectomía laparoscópica

Dra. Lizbeth Cañas-Lucero, Dr. Héctor Carrero-Soto, Dra. Alinne Lemos-Cázares, Dr. José Luis Llímón-Aguilar, Dra. Patricia Vázquez-Estrada, Dra. Yolanda Valera-Rodríguez, Dra. María Elena Pinto-Segura

Complicaciones anestésicas en niños con mucopolisacaridosis

Dra. Luz María Sánchez-Sánchez, Dr. Jesús Morgado-Pérez, Dr. Gustavo Edén Gutiérrez-Mendoza, Dr. Thor Gustavo Nissen-Torres

ARTÍCULOS DE REVISIÓN

Control inadecuado del dolor agudo postoperatorio: prevalencia, prevención y consecuencias.

Revisión de la situación en Latinoamérica

Dra. Patricia Abella-Palacios, Dr. Fernando Arias-Amézquita, Dr. Augusto R Barsella, Dra. Berenice C Hernández-Porras, Dr. Douglas Kenji Narasaki, Dra. Patricia A Salomón-Molina, David Herrero-Martín Ph.D., Dra. Rocío Guillén-Núñez

Riesgos y complicaciones durante la sedación para endoscopía diagnóstica del tubo digestivo sin enfermedad concomitante
Dr. Baruvi Gaytán-Fernández

Dronabinol en manejo de apetito y pérdida de peso en pacientes con cáncer terminal, VIH, cuidados paliativos y vejez. Revisión de la literatura

Dr. David Vilchis-Valentín, Dra. Atzintly Marleny Morales-Rabanales, Dr. Miguel A Malina-Romero, Dr. Juan M Medina-Castro, Dra. Norma Cuellar-Garduño, Dr. César Esteban Camacho-Ramos

CASOS CLÍNICOS

Impacto de la anestesia intravenosa en cirugía robótica para paciente de alto riesgo sometido a cirugía oncológica de larga duración en el Centro Médico Naval

Dra. Verónica Guadarrama-Bustamante, Dr. Juan Alberto Díaz-Ponce-Medrano, Dr. José Carlos Buenfil-Medina, Dr. Juan Carlos Orozco-Lara, Dr. Víctor Manuel Antonia-Figueroa, Dr. Christian Isaac Villeda-Sandoval, Dr. Víctor Hugo Villaseñor-Santiago, Dr. Juan Heberto Muñoz-Cuevas

Uso de eritromicina como procinético para cesárea con cuatro horas de ayuno

Dr. Jaime Eduardo Nuño-Álvarez

Uso de sugammadex en la porfiria aguda intermitente

Dra. Joana Tinoco, Dr. André Eloy, Dra. Rita Regufe, Dra. Daniela Rosinha, Dr. Tiago Taleco, Dr. João Silva-Duarte

Colocación de catéter ecoguiado para

bloqueo PENG continuo en Cirugía de Cadera

Dra. Guadalupe Zaragoza-Lemus, Dr. Miguel Ángel Céspedes-Korrodi, Dra. Daniela Hernández-Rodríguez, Dra. Margarita Mancera-Rangel

HISTORIA DE LA ANESTESIOLOGÍA

Tratamiento del dolor a través de compresas de calor en el Nuevo Reino de Granada durante los siglos XVIII-XIX

Dr. Eduardo Tuta-Quintero, Dr. Esteban García-Espitia,

Dr. Julio César Martínez-Lozano, Dr. Eduardo Mazzei-Strocchia,

Dr. Ignacio Briceño-Balcázar, Dra. Marta León-Delgado

JULIO - SEPTIEMBRE

VOLUMEN 44, NÚMERO 3, 2021



Indizada y compilada en: Google Académico.

Versión completa en Medigraphic, Literatura Biomédica: www.medigraphic.org.mx

Bibliotecas e Índices en los que ha sido registrada e indizada

Medigraphic, Literatura biomédica

www.medigraphic.org.mx

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

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

Biblioteca de la Universidad de Regensburg, Alemania

<http://www.bibliothek.uni-regensburg.de/ezeit/fl.phtml?notation=WW-YZ&bibid=ZBMED&colors=3&frames=&toc=&ssg=>

Biblioteca de la Universidad Federal de São Paulo, Brasil

<http://www.unifesp.br/dis/bibliotecas/revistas.htm>

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

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

Biblioteca Virtual en Salud (BVS, Brasil)

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

Biblioteca del Instituto de Biotecnología UNAM

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

Asociación Italiana de Bibliotecas (AIB)

<http://www.aib.it/aib/commiss/cnur/peb/peba.htm3>

Fundación Ginebrina para la Formación y la Investigación Médica, Suiza

http://www.gfmer.ch/Medical_journals/Revistas_medicas_acceso_libre.htm

PERIODICA (Índice de Revistas Latinoamericanas en Ciencias) UNAM

<http://biblat.unam.mx>

Wissenschaftszentrum Berlin

für Sozialforschung, Berlin WZB

<http://www.wzb.eu/de/bibliothek/bestand-recherche/elektron-zeitschriften>

Google Académico

<http://scholar.google.com.mx/>

Biblioteca digital de la Universidad de Chile, República de Chile

<http://www.al-dia.cl>

Virtuelle Bibliothek Universität des Saarlandes, German

<http://www.sulb.uni-saarland.de/de/suchen/zeitschriften/fachspezifische-suche-in-ebz/?libconnect%5Bsubject%5D=23>

University of South Australia. Library Catalogue

<http://newcatalogue.library.unisa.edu.au/vufind/>

Biblioteca electrónica de la Universidad de Heidelberg, Alemania

<http://rzblx1.uni-regensburg.de/ezeit/search.phtml?bibid=UBHE&colors=3&lang=de>

Biblioteca de la Universidad de Bielefeld, Alemania

https://www.digibib.net/jumpto?D_SERVICE=TEMPLATE&D_SERVICE=EZB_BROWSE&DP_COLORS=7&DP_BIBID=UBBIE&DP_PAGE=search&LOCATION=361

Mercyhurst University. Hammermill Library. Erie, Pennsylvania

<http://services.trueserials.com/CJDB/MERCYHURST/browse>

Memorial University of Newfoundland, Canada

http://www.library.mun.ca/copyright/index_new.php?showAll=1&page=1

University of Washington Libraries

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

Cuerpo Editorial

Editor Fundador

Dr. Benjamín Bandera[†]

Director Honorario Vitalicio

Dr. Vicente García Olivera[†]

Consejo Editorial

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

Director Médico Editorial

Acad. Dr. Raúl Carrillo Esper

Árbitros Externos Nacionales

Dr. Emilio García Procel[†]
(Academia Nacional de Medicina)
Dr. Carlos Fernández del Castillo
(Academia Mexicana de Cirugía)
Dr. Alejandro Reyes Fuentes
(Academia Mexicana de Cirugía)
Dr. Antonio Carrasco Rojas
(Academia Mexicana de Cirugía)
Dr. Manuel A. Díaz de León Ponce
(Academia Nacional de Medicina)
Dr. Gilberto Vázquez de Anda
(Academia de Ciencias)

Co-Editor

M.C. Antonio Castellanos Olivares

Árbitros Externos Internacionales

J. Antonio Aldrete, M.D. (USA)
Edgar Celis Rodríguez, M.D. (Colombia)
Paul F. White, M.D. (USA)
Idoris Cordero Escobar, M.D. (Cuba)
Alejandro Nava Ocampo, M.D. (Canadá)
María Claudia Niño de Mejía, M.D. (Colombia)
Miguel Ángel Paladino, M.D. (Argentina)
Frank McCormack, M.D. (USA)
Óscar A. de León Casasola, M.D. (USA)
Ricardo Vallejo Salamanca, M.D. (USA)
Fernando Raffan Sanabria, M.D. (Colombia)
Gabriel Eduardo Mena, M.D. (Houston, Texas)
Carlos de la Paz Estrada (Cuba)

Revisores

Dr. Sergio Ayala Sandoval
(Hospital Luis Sánchez Bulnes)
Dr. Francisco J. López Muñoz
(CINVESTAV, IPN)
Dra. Rebecca E. Franco y Bourland
(Instituto Nacional de Rehabilitación)
Dr. Fructuoso Ayala Guerrero
(Facultad de Psicología, UNAM)
Dr. Orlando Tamariz Cruz
(INCMN «Salvador Zubirán»)
Dr. Gabriel Mancera Elías
(Instituto Nacional de Pediatría)
Dra. Hortensia Ayón Villanueva
(Centro Médico Nacional Siglo XXI)
Dr. Gustavo Lugo Goytia
(INCMN «Salvador Zubirán»)
Dr. Manuel Méndez Beltrán
(Fundación Clínica Médica Sur)
Dr. Alfredo Covarrubias Gómez
(INCMN «Salvador Zubirán»)
Dr. Javier A. Ramírez Acosta
(Hospital Ángeles Acoyapa)
Dr. J. Emilio Mille Loera
(Instituto Nacional de Cancerología)
Dr. José de Jesús Jaramillo Magaña
(Instituto Nacional de Neurología)
Dr. Heberto Muñoz Cuevas
(Hospital General de México)
Dr. Arturo Silva Jiménez
(Hospital Central PEMEX Norte)
Dr. Juan Carlos Ramírez Mora
(Centro Médico Nacional «20 de Noviembre»)
Dr. Andrés de la Rosa Mendoza
(Instituto Nacional de Pediatría)
Dr. Antonio C. Tamayo Valenzuela
(INCMN «Salvador Zubirán»)
Dr. J. Antonio Castelazo Arredondo
(Hospital Juárez de México)
Dr. Luis A. Jáuregui Flores
(INCMN «Salvador Zubirán»)

Dr. Jorge A. Guajardo Rosas
(Instituto Nacional de Cancerología)
Dr. Jaime Rivera Flores
(Hospital General «Balbuena»)
Dr. Gabriel E. Mejía Terrazas
(Instituto Nacional de Rehabilitación)
Dr. Jorge García Andreu
(Hospital Ángeles Querétaro)
Dra. Nieves M. Chávez López
(Hospital Regional Núm. 2)
Dra. Ma. Elena Rendón Arroyo
(Centro Médico Nacional Siglo XXI)
Dra. Salomé Alejandra Oriol López
(Hospital Juárez de México)
Dr. Efraín Peralta Zamora
(Hospital Regional de Alta Especialidad Bajío)
Dr. Eduardo H. Ramírez Segura
(Hospital Naval Militar)
Dr. Sergio Tenopala Villegas
(Centro Médico Nacional «20 de Noviembre»)
Dra. Clara Elena Hernández Bernal
(Hospital Juárez de México)
Dr. José Manuel Portela Ortiz
(Hospital Ángeles Pedregal)
Dr. Antonio Castellanos Olivares
(Centro Médico Nacional Siglo XXI)
Acad. Dr. G. Manuel Marrón Peña
(Academia Mexicana de Cirugía)
Dr. José Alfonso Ramírez Guerrero
(Fundación Clínica Médica Sur)
Dra. Gloria María Alvarez Bobadilla
(Hospital Central Sur Alta
Especialidad, PEMEX)
Dra. Neyra Gómez Ríos
(Centro Médico del Instituto de Seguridad Social
del Estado de México y Municipios (ISSSEMyM))
Dr. Eduardo Nuche Cabrera
(Hospital Central PEMEX Sur)
Dra. Cecilia U. Mendoza Popoca
(Centro Médico ABC)

Dr. Mario Suárez Morales
(Centro Médico ABC)
Dr. Jorge Arturo Nava López
(Hospital San José, Celaya, Gto.)
Dr. Marco A. Garnica Escamilla
(Instituto Nacional de Rehabilitación)
Dr. Miguel Ángel García Lara
(Instituto Nacional de Rehabilitación)
Dra. Janeth Rojas Peñalosa
(Hospital de Especialidades Centro Médico
Nacional Siglo XXI, IMSS-UNAM)
Dr. Jesús Miguel Zapien Madrigal
(UMAE Hospital de Ginecología y Obstetricia
«Luis Castelazo Ayala», IMSS)
Dra. Leslian Janet Mejía Gómez
(UMAE Hospital de Traumatología y
Ortopedia Lomas Verdes)
Dra. Marfa de Lourdes Vallejo Villalobos
(UMAE Hospital de Traumatología
«Dr. Víctorio de la Fuente Narváez»)
Dr. Jaime Vázquez Torres
(Expresidente, Colegio Mexicano de Anestesiología)
Dra. Ana Lilia Garduño López
(Instituto Nacional de Ciencias Médicas y
Nutrición «Salvador Zubirán»)
Dra. María Areli Osorio Santiago
(Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía)
Dr. Orlando Carrillo Torres
(Hospital General de México)
Dra. Elsa Carolina Laredo Sánchez
(Instituto Nacional de Rehabilitación)
Acad. Dr. Rolando Neri Vela
(Academia Nacional de Medicina de México)
Dr. Adrián Vázquez Lesso
(Sociedad Científica Internacional EMIVA, SCI-EMIVA)

Consejo Directivo 2019-2021

Presidencia

Dra. Gloria María Alvarez Bobadilla

Vicepresidencia

Dra. María Elena Isabel Rendón Arroyo

Primer Secretario Propietario

Dra. Hortensia Ayón Villanueva

Primer Secretario Suplente

Dra. Rosalina Martínez Arellano

Tesorero Propietario

Dr. José Emilio Mille Loera

Tesoreros Suplentes

Dr. José Eduardo Camacho Del Ángel

Dr. José Manuel Portela Ortíz

Segundo Secretario Propietario (Concilio de Capítulos)

Dr. Jesús Miguel Zapien Madrigal

Segundo Secretario Suplente (Concilio de Capítulos)

Dr. Jorge Arturo Nava López

Comités Reguladores

Comité de Finanzas

Dra. Gloria María Alvarez Bobadilla
Dr. José Emilio Mille Loera
Dra. Hortensia Ayón Villanueva
Dr. José Manuel Portela Ortíz
Dra. Rosalina Martínez Arellano
Acad. Dr. Raúl Carrillo Esper

Comité Científico

Dr. Pastor de Jesús Luna Ortiz
Acad. Dra. Estela Melman Szteyn
Acad. Dr. Raúl Carrillo Esper
Dr. Juan Heberto Muñoz Cuevas
Dra. Arely Seir Torres Maldonado
Dra. Clara Luz Gutiérrez Porras
Dra. Janaí Santiago López
Dr. Jorge Romero Borja

Comité de Investigación

Dr. Antonio Castellanos Olivares
Dra. Ana Lilia Garduño López

Comité de Educación Médica Continua

Dr. José Gamaliel Velazco González
Dra. Nancy Fabiola Escobar Escobar
Dr. Francisco Javier Cisneros Rivas

Comité de Membresías

Dra. Hilda Araceli Martínez Tello
Dra. Roxana Rodríguez Rubí
Dra. Araceli Gutiérrez García

Comité de Información Pública

Dra. Leslian Janet Mejía Gómez
Dra. Ninet Rodarte Arellano

Comité de Honor y Justicia

Dr. José Manuel Portela Ortíz
Dr. Jorge Gerardo Silva Hernández
Acad. Dr. Eduardo Homero Ramírez Segura
Acad. Dr. Uria Medardo Guevara López
Dr. Mario Suárez Morales

Reglamentos

Dra. Diana Moyao García
Acad. Dr. Uria Medardo Guevara López

Comité Editorial

Acad. Dr. Raúl Carrillo Esper
Dr. Antonio Castellanos Olivares

Comités Especiales

Comité de Ética

Dra. María Elena Isabel Rendón Arroyo
Dr. José Eduardo Camacho del Ángel
Dra. Margarita Eugenia Araujo Navarrete

Comité de Honorarios

Dra. Erika León Alvarez
Dra. Janeth Rojas Peñaloza

Comité Dictaminador

Dr. Sergio Ayala Sandoval
Dr. Andrés de la Rosa Mendoza
Dr. Héctor Armando Martínez Rodríguez

Comité de Servicio Social

Dra. Mariana Guadalupe García Hernández
Dr. Adolfo García Barrios

La **Revista Mexicana de Anestesiología** (ISSN-0185-1012) es la Publicación Oficial del Colegio Mexicano de Anestesiología, AC (antes Sociedad Mexicana de Anestesiología), y se publica cuatro veces al año (trimestralmente). Los manuscritos para publicación, correspondencia relativa al material editorial y cartas al Editor deberán enviarse a sus oficinas administrativas con domicilio en Providencia 835, Col. del Valle Centro, C.P. 03100, Alcaldía Benito Juárez, Ciudad de México. Teléfonos: 55-5669-1457, 55-5536-2589. Todos los artículos son aceptados para su publicación, siempre y cuando sean contribuciones exclusivas para la Revista, se trate de material inédito y no esté contemplada su publicación en otra revista nacional o internacional. Todos los artículos recibidos son propiedad exclusiva del Colegio Mexicano de Anestesiología, AC (© 2001, Colegio Mexicano de Anestesiología, AC). Las afirmaciones y opiniones expresadas en la Revista reflejan el enfoque del(las) autor(es) y no representan el punto de vista del Colegio Mexicano de Anestesiología, a menos que se afirme lo contrario. Para detalles y recomendaciones concernientes a la preparación de los manuscritos deberán seguirse las normas editoriales, que aparecen en cada número de la Revista. La correspondencia relacionada con la industria farmacéutica deberá enviarse a las oficinas administrativas del Colegio. La publicación de anuncios o comerciales de la Industria Farmacéutica en la Revista Mexicana de Anestesiología, no significa compromiso del Colegio para con los productos o servicios descritos en el anuncio o cualquier representación hecha por el anunciente con respecto a su producto o servicio. Queda prohibida su reproducción total o parcial por cualquier medio conocido o por conocer, sin la autorización por escrito del titular de los Derechos de Autor. Diseño, formación e impresión por Graphimedic SA de CV, emyc@medigraphic.com para el Colegio Mexicano de Anestesiología. Tiraje: 3,000 ejemplares. Suscripción anual: Individual \$650.00, Instituciones \$700.00 en la República Mexicana. Números anteriores \$90.00. Suscripción anual en el extranjero \$90.00 USD; números anteriores 20.00 USD. El Colegio Mexicano de Anestesiología, AC, reemplazará cualquier número siempre y cuando se reciba la reclamación dentro de los primeros 5 meses de su publicación. Certificado de Reserva otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor: 04-2004-043011242800-102. Certificados otorgados por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas. Licitud de Título No. 13087 y Contenido No. 10660. Publicación periódica. Registro No. PP09-1325. Autorizada por el Servicio Postal Mexicano.

EDITORIAL

- Enseñanza de la anestesiología. ¿En dónde estamos? 155
Acad. Dr. Uría M Guevara-López

INVESTIGACIONES ORIGINALES

- Cirugías más frecuentes en el Centro Médico Naval en un período de 5 años 158
LE Adriana Esther Díaz-Medina, Dr. Ángel Gabriel Vargas-Ruiz,
Dr. Gabriel Lara-Hernández
- Perfil algológico del paciente con enfermedad del sistema musculoesquelético 166
Dra. Yadira Irlette Martínez-Ruiz, Dra. Evelyn Judith Cruz-Nocelo,
Dra. María Concepción Serratos-Vázquez
- Efecto del uso del recuperador celular en el intercambio gaseoso en pacientes sometidos a cirugía cardíaca 173
Dra. Janaí Santiago-López, Dr. Víctor León-Ramírez,
Dr. José Antonio Barragán-Zamora, Dra. Yeraldí Azucena Merino-Machuca
- Comparación de 3 modos de ventilación mecánica en colecistectomía laparoscópica 178
Dra. Lizbeth Cañas-Lucero, Dr. Héctor Carrero-Soto, Dra. Alinne Lemus-Cázares, Dr. José Luis Limón-Aguilar,
Dra. Patricia Vázquez-Estrada, Dra. Yolanda Valera-Rodríguez, Dra. María Elena Pinto-Segura
- Complicaciones anestésicas en niños con mucopolisacaridosis 184
Dra. Luz María Sánchez-Sánchez, Dr. Jesús Morgado-Pérez,
Dr. Gustavo Edén Gutiérrez-Mendoza, Dr. Thor Gustavo Nissen-Torres

ARTÍCULOS DE REVISIÓN

- Control inadecuado del dolor agudo postoperatorio: prevalencia, prevención y consecuencias. 190
Revisión de la situación en Latinoamérica
Dra. Patricia Abella-Palacios, Dr. Fernando Arias-Amézquita, Dr. Augusto R Barsella,
Dra. Berenice C Hernández-Porras, Dr. Douglas Kenji Narazaki,
Dra. Patricia A Salomón-Molina, David Herrero-Martín Ph.D., Dra. Rocío Guillén-Núñez
- Riesgos y complicaciones durante la sedación para endoscopía diagnóstica del tubo digestivo sin enfermedad concomitante 200
Dr. Baruvi Gaytán-Fernández
- Dronabinol en manejo de apetito y pérdida de peso en pacientes con cáncer terminal, VIH, cuidados paliativos y vejez. Revisión de la literatura 207
Dr. David Vilchis-Valentín, Dra. Atzintly Marleny Morales-Rabanales, Dr. Miguel A Molina-Romero,
Dr. Juan M Medina-Castro, Dra. Norma Cuellar-Garduño, Dr. César Esteban Camacho-Ramos

CASOS CLÍNICOS

- Impacto de la anestesia intravenosa en cirugía robótica para paciente de alto riesgo sometido a cirugía oncológica de larga duración en el Centro Médico Naval 215
Dra. Verónica Guadarrama-Bustamante, Dr. Juan Alberto Díaz-Ponce-Medrano, Dr. José Carlos Buenfil-Medina,
Dr. Juan Carlos Orozco-Lara, Dr. Víctor Manuel Antonio-Figueroa, Dr. Christian Isaac Villeda-Sandoval,
Dr. Víctor Hugo Villaseñor-Santiago, Dr. Juan Heberto Muñoz-Cuevas
- Uso de eritromicina como procinético para cesárea con cuatro horas de ayuno 225
Dr. Jaime Eduardo Nuño-Álvarez
- Uso de sugammadex en la porfiria aguda intermitente 229
Dra. Joana Tinoco, Dr. André Eloy, Dra. Rita Regufe,
Dra. Daniela Rosinha, Dr. Tiago Taleco, Dr. João Silva-Duarte
- Colocación de catéter ecoguiado para bloqueo PENG continuo en Cirugía de Cadera 233
Dra. Guadalupe Zaragoza-Lemus, Dr. Miguel Ángel Céspedes-Korrodi,
Dra. Daniela Hernández-Rodríguez, Dra. Margarita Mancera-Rangel

HISTORIA DE LA ANESTESIOLOGÍA

- Tratamiento del dolor a través de compresas de calor en el Nuevo Reino de Granada durante los siglos XVIII-XIX 237
Dr. Eduardo Tuta-Quintero, Dr. Esteban García-Espitia, Dr. Julio César Martínez-Lozano,
Dr. Eduardo Mazzei-Strocchia, Dr. Ignacio Briceño-Balcázar, Dra. Marta León-Delgado

EDITORIAL

- Teaching anesthesiology. Where do we stand? 155
Uría M Guevara-López, Academician, M.D.

ORIGINAL RESEARCH

- Most frequent surgeries at the Naval Medical Center in a 5-year period 158
LE Adriana Esther Díaz-Medina, Ángel Gabriel Vargas-Ruiz, M.D., Gabriel Lara-Hernández, M.D.
- Algological profile of the patient with musculoskeletal system disease 166
Yadira Irlette Martínez-Ruiz, M.D., Evelyn Judith Cruz-Nocelo, M.D., María Concepción Serratos-Vázquez, M.D.
- Effect of the use of operative blood salvage on the pulmonary gas exchange in patients undergoing cardiac surgery 173
Janaí Santiago-López, M.D., Víctor León-Ramírez, M.D., José Antonio Barragán-Zamora, M.D., Yeraldí Azucena Merino-Machuca, M.D.
- Comparison of 3 mechanical ventilation modes in laparoscopic cholecystectomy 178
Lizbeth Cañas-Lucero, M.D., Héctor Carrero-Soto, M.D., Alinne Lemus-Cázares, M.D., José Luis Limón-Aguilar, M.D., Patricia Vázquez-Estrada, M.D., Yolanda Valera-Rodríguez, M.D., María Elena Pinto-Segura, M.D.
- Anesthetic complications in children with mucopolysaccharidosis 184
Luz María Sánchez-Sánchez, M.D., Jesús Morgado-Pérez, M.D., Gustavo Edén Gutiérrez-Mendoza, M.D., Thor Gustavo Nissen-Torres, M.D.

REVIEW

- Inadequate management of acute postoperative pain: prevalence, prevention, and consequences. 190
Review of the situation in Latin America
Patricia Abella-Palacios, M.D., Fernando Arias-Amézquita, M.D., Augusto R Barsella, M.D., Berenice C Hernández-Porras, M.D., Douglas Kenji Narasaki, M.D., Patricia A Salomón-Molina, M.D., David Herrero-Martín Ph.D., Rocío Guillén-Núñez, M.D.
- Risks and complications during sedation for diagnostic endoscopy of the gastrointestinal tract without concomitant disease 200
Baruvi Gaytán-Fernández, M.D.
- Dronabinol in appetite management and weight loss in patients with terminal cancer, HIV, palliative care and old age. Literature review 207
David Vilchis-Valentín, M.D., Atzintly Marleny Morales-Rabanales, M.D., Miguel A Molina-Romero, M.D., Juan M Medina-Castro, M.D., Norma Cuellar-Garduño, M.D., César Esteban Camacho-Ramos, M.D.

CLINICAL CASES

- Impact of intravenous anesthesia in robotic surgery for high-risk patient undergoing long-term oncologic surgery at the Naval Medical Center 215
Verónica Guadarrama-Bustamante, M.D., Juan Alberto Díaz-Ponce-Medrano, M.D., José Carlos Buenfil-Medina, M.D., Juan Carlos Orozco-Lara, M.D., Víctor Manuel Antonio-Figueroa, M.D., Christian Isaac Villeda-Sandoval, M.D., Víctor Hugo Villaseñor-Santiago, M.D., Juan Heberto Muñoz-Cuevas, M.D.
- Use of erythromycin as a prokinetic for cesarean section with four hours of fasting 225
Jaime Eduardo Nuño-Álvarez, M.D.
- Use of sugammadex in acute intermittent porphyria 229
Joana Tinoco, M.D., André Eloy, M.D., Rita Regufe, M.D., Daniela Rosinha, M.D., Tiago Taleco, M.D., João Silva-Duarte, M.D.
- Catheter placement in continuous PENG blockade in hip surgery 233
Guadalupe Zaragoza-Lemus, M.D., Miguel Ángel Céspedes-Korrodi, M.D., Daniela Hernández-Rodríguez, M.D., Margarita Mancera-Rangel, M.D.

HISTORY OF ANESTHESIOLOGY

- Treatment of pain through heat compresses in the New Kingdom of Granada during the 18th-19th centuries 237
Eduardo Tuta-Quintero, M.D., Esteban García-Espitia, M.D., Julio César Martínez-Lozano, M.D., Eduardo Mazzei-Strocchia, M.D., Ignacio Briceño-Balcázar, M.D., Marta León-Delgado, M.D.



Editorial

doi: 10.35366/99660

Revista Mexicana de
Anestesiología

Julio-Septiembre 2021
Vol. 44. No. 3. pp 155-157



* Instituto de Medicina del Dolor y Cuidados Paliativos (IMEDOCP A.C.), Facultad de Medicina y Cirugía de la Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca. Oaxaca, México.

Correspondencia:

Dr. Uriá M Guevara-López

Río Consulado Núm. 522,
Col. La Cascada, 68040,
Oaxaca de Juárez, Oaxaca.

E-mail: uraguevara271@gmail.com

Enseñanza de la anestesiología. ¿En dónde estamos?

Teaching anesthesiology. Where do we stand?

Acad. Dr. Uriá M Guevara-López*

Citar como: Guevara-López UM. Enseñanza de la anestesiología. ¿En dónde estamos? Rev Mex Anestesiol. 2021; 44 (3): 155-157. <https://dx.doi.org/10.35366/99660>

El desarrollo tecnocientífico de la anestesiología y la seguridad del paciente disminuyeron las tasas de mortalidad de 1: 2,500 a 1: 13,000 en 50 años. Los profesionales del área desempeñaron un papel determinante en la operación del sofisticado equipo de monitorización perioperatoria, en unidades de cuidados intensivos, intervencionismo en dolor agudo y crónico, avances éticos y en el empleo de simulación de la práctica clínica.

Probablemente se puede coincidir en que los actuales y futuros desafíos demandan la formación de líderes creativos que operen los campos clínicos, la investigación y la aplicación de políticas públicas que garanticen un creciente desarrollo de la especialidad así como el perfeccionamiento de los profesionales que, mediante el empleo de sólidos programas educativos, aseguren el desempeño de las actuales y futuras generaciones de especialistas del área.

El método tradicional de enseñanza de la medicina, y en particular de la anestesia, que consiste en la práctica clínica diaria guiada por un tutor ha sido efectivo por décadas. Sin embargo, los vertiginosos avances del conocimiento demandan una transformación radical del paradigma educativo de la medicina y sus especialidades. Lograr esto requiere de la conjunción de diversas variables entre las que destacan: a) los alumnos, b) el profesor, c) el clima laboral y d) el programa de estudios.

A este respecto, notables profesores de la especialidad han expresado su preocupación por las tendencias observadas en indicadores indirectos que evalúan la calidad de los egresados y profesionales que desean ejercer la anestesiología. Resultados obtenidos de evaluaciones universitarias, institucionales o para la certificación revelan la existencia de un deterioro progresivo en los estándares mínimos necesarios para quienes desean ejercer esta rama de la medicina.

Recientemente se ha generado una línea de investigación educativa con el propósito de evaluar las variables participantes y proponer posibles soluciones. En espera de contar con la opinión de un número considerable de colegas y consciente de que cada factor requiere un cuidadoso análisis por expertos del área, en este editorial me limitaré a un somero análisis de cuatro de las variables que en mi opinión son determinantes para obtener un adecuado proceso educativo.

LOS ALUMNOS
www.medicgraphic.org.mx

Se ha considerado que para ser médico, y en particular anestesiólogo, se requiere vocación, definiéndose ésta como la «inclinación o interés que una persona siente en su interior para dedicarse a una determinada forma de vida o a un determinado trabajo» y también como «el llamado o inspiración que una persona siente para llevar una forma de vida», características ausentes en un buen número de candidatos a estudiar la especialidad. Si a esta carencia se suma el déficit de conocimientos médicos generales adquiridos en la carrera e imprescindibles para



la comprensión de la nueva temática, la falta de orientación profesional y la deficiente metodología para determinar quién tiene el perfil básico para dedicarse a esta tarea, podríamos considerar que las características del alumno tienen un papel determinante en el deterioro progresivo observado.

EL PROFESOR

Si estudiar la especialidad de anestesiología requiere vocación, enseñarla demanda doble vocación: la de anestesiólogo y la de maestro, además de una sólida preparación tecnocientífica y pedagógica imprescindibles para desarrollar esta labor. Ante este panorama resulta pertinente preguntar a los actuales colegas que ejercen esta complicada tarea: ¿cuentan con ese perfil? o ¿desempeñan esta difícil actividad basados únicamente en la tradición o porque cuentan con conocimientos, destrezas o experiencia adquiridos a lo largo del tiempo?

También cuestionarnos si los actuales maestros practican los principios y valores de un virtuoso profesor de la especialidad, ya que la figura del maestro influye en forma categórica en la formación del alumno, quien por imitación o convicción adquiere las características del profesor para el ser y saber ser.

Diversos estudios han reportado la falta de promoción de valores fundamentales de la educación, del trabajo y de la relación médico-paciente, lo cual explica en gran medida la deshumanización existente, dando lugar a demandas y fiscalización de la práctica profesional. Lamentablemente la ausencia de valores fundamentales como el respeto, autonomía, responsabilidad, tolerancia, equidad, justicia, solidaridad, generosidad y el trato cordial no forman parte del aprendizaje actual.

En cambio, la ejemplar actitud del profesor funciona como un faro que ilumina el proceso de enseñanza-aprendizaje, guía las normas éticas en el proceso educativo y genera satisfacción y dicha, que hoy día se considera utópica y difícil de alcanzar por un número considerable de anestesiólogos, quienes dan mayor importancia al desarrollo cognitivo del residente. Aunado a lo anterior, la falta de incentivos para el desarrollo integral del profesor propicia la improvisación, desmotivación y deterioro progresivo de la práctica de la enseñanza.

EL CLIMA LABORAL

La práctica actual de la anestesia se desarrolla en un entorno complejo y en el cambio de roles hasta hace poco inimaginables, los pacientes han pasado de ser sujetos pasivos sin la posibilidad de reclamar a personas autónomas con voz y voto en su tratamiento con ciertos conocimientos adquiridos en la web o en los medios de comunicación y la presencia de un sistema médico legal promotor de actitudes defensoras o demandas en caso de ser sujetos de experimentación o de aprendizaje con su persona.

Este tenso entorno educativo dificulta el aprendizaje y desarrollo profesional de la especialidad en la que adquirir las necesarias destrezas conlleva el riesgo de generar lesiones o incluso la muerte en el momento de aprender. Diversos reportes describen dos situaciones estresantes durante la práctica profesional: a) cuando prevemos que algo va a suceder y somos incapaces de actuar para modificar el curso y b) ante expectativas desmedidas entre lo deseado y lo que se puede lograr. Ambas situaciones producen frustración, tensión, ansiedad, inclusive la posibilidad de desarrollar el multicitado síndrome de desgaste profesional o *burnout* (SBO), el cual se acompaña de conductas atípicas, actitudes y sentimientos negativos, disminución de la atención, falta de compromiso profesional, alteraciones psicosomáticas y gran afectación emocional, características observadas en el medio hospitalario.

No es de extrañar que la progresiva deshumanización descrita pueda corresponder a fenómenos de despersonalización propios de este síndrome, altamente prevalecientes entre anestesiólogos. Las quejas de cansancio, insatisfacción, falta de incentivos, dificultad para el disfrute y la felicidad, conductas de indiferencia, desinterés por la enseñanza, pesimismo o sensación de infalibilidad asociadas a una alta incidencia de tabaquismo, alcoholismo y/o desintegración familiar pueden reconocerse en un buen número de colegas.

A este desalentador panorama se agrega la sobrecarga de trabajo, ambiente competitivo, falta de estímulos o incentivos existentes en la mayor parte de hospitales públicos y privados donde no existe planeación educativa y condiciones para un adecuado aprendizaje y desarrollo personal.

EL PROGRAMA DE ESTUDIOS

De las variables consideradas para este análisis, los planes y programas de enseñanza sean tal vez los menos comentados. Se asume que contar con un Programa Único de Especialidades en Medicina (PUEM Anestesiología) garantiza la calidad de la enseñanza, lo que es una apreciación inexacta, ya que tres décadas de actualizaciones de este programa no han demostrado ser determinantes para formar anestesiólogos con un sólido perfil científico y humanista.

En este contexto, prestigiosos profesores de la especialidad han formulado diversos cuestionamientos relacionados con el déficit educativo descrito: ¿cuáles son las causas desencadenantes del actual déficit?, ¿las causas son atribuibles al programa de estudios o a los programas operacionales?, ¿qué omisiones son las causantes?, ¿qué ha impedido el desarrollo pleno de la enseñanza de la especialidad en nuestro país?, y sobre todo ¿cómo podemos revertir esta situación para alcanzar los niveles deseados?

En las últimas décadas se propuso un cambio de paradigma educativo con base en el imperativo ético de «primero no hacer

daño» y en los reportes epidemiológicos de lesiones evitables e inaceptables en pacientes como parte de su tratamiento médico-quirúrgico. Esta alarmante situación dio lugar a un debate relacionado con el marco ético de la educación médica tradicional y su posible sustitución por un aprendizaje basado en la simulación clínica. La atractiva propuesta fue adoptada en diversos países, en México influyó sólo en forma marginal sin incluirse en los programas de estudios oficiales.

Un cuarto de siglo después de iniciado este cambio de paradigma educativo, no se ha obtenido mejora sustancial en la calidad de la atención clínica o en la relación médico-paciente. Sólo se ha logrado atenuar la tensión existente ante la forma de adquirir destrezas durante la práctica clínica de la especialidad

sin lograr una mejora sustancial en la formación de los egresados y en su futuro profesional.

Virar hacia una futura especialidad que armonice con un mundo sostenible con sociedades justas e incluyentes requiere un esfuerzo de gobiernos, instituciones educativas, sector empresarial y de una ciudadanía responsable y comprometida con la convivencia y el progreso social. Se necesita una reforma académica integral que conserve lo mejor de la educación tradicional, combinada con una educación basada en evidencias científicas y en valores, centrada en el ser humano, lo cual sin duda favorecerá una exitosa inserción social del egresado y un futuro promisorio para los profesionales de la anestesiología.

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

- Chandran R, Sheng Chuu Kiew A, Xi Zheng J, Anand Singh P, Teck Lim JK. Experiential learning in simulated parapharyngeal abscess in breathing cadavers. *J Anesth.* 2021;35:232-238.
- Walters CB, Kilkelly J, Sobey JH, McQueen KAK. Physician leadership journal. Tampa. 2021;8:34-40.
- Dilorenzo AN. *Leading Well: Anesthesiology Program Directors as Servant Leaders and Their Development of Resident Wellness Programs.* University of Kentucky, 2020. Available in: https://uknowledge.uky.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1077&context=edsc_etds



Investigación original

doi: 10.35366/99661

Revista Mexicana de
Anestesiología

Julio-Septiembre 2021
Vol. 44. No. 3. pp 158-165



Palabras clave:

Cirugía, procedimiento quirúrgico, quirófano, cirujano.

Keywords:

Surgery, surgical procedure, operating room, surgeon.

* Licenciado en Enfermería.
Postgrado en Enfermería Quirúrgica.

† Médico Especialista en Medicina Interna y Hematología.

‡ Coordinador de Investigación «A», Escuela de Postgrado en Sanidad Naval.

Centro Médico Naval. Secretaría de Marina Armada de México.

Correspondencia:

Adriana Esther Díaz-Medina

Avenida Heroica Escuela Naval Militar Núm. 745, Col: Presidentes Ejidales 1ra. Sección, 04470, Alcaldía Coyoacán, CDMX

E-mail: ady_184@hotmail.com

Recibido: 08-01-2020

Aceptado: 13-03-2020

Abreviaturas:

AV = Arteriovenoso.

CEMENAV = Centro Médico Naval.

HIS = Sistema Informático Hospitalario.

HOSGENAES = Hospital General Naval de Alta Especialidad.

IMSS = Instituto Mexicano del Seguro Social.

MO = Médula ósea.

OMS = Organización Mundial de la Salud.

INTRODUCCIÓN

La cirugía se encuentra dentro de las especialidades troncales de la atención médica. En los hospitales de tercer nivel de atención médica, el Servicio de Cirugía se encuentra dentro de los servicios prioritarios necesarios para brindar una adecuada atención médica. Con el tiempo, las intervenciones quirúrgicas se han vuelto cada vez más complejas y especializadas, lo que exige que los servicios quirúrgicos y los quirófanos se encuentren en constante renovación, además de que, al crecer cada vez más la población derechohabiiente, existe una demanda creciente del número de cirugías⁽¹⁾.



Con el avance del conocimiento en todas las ramas de la medicina, incluyendo la cirugía, las técnicas quirúrgicas exigen cada vez más especialización de los cirujanos, anestesiólogos y del personal de enfermería que labora en el quirófano⁽²⁾.

Conocer el número y las características de las cirugías realizadas en los quirófanos permite a la directiva del hospital tener una adecuada planeación de los recursos físicos, económicos y humanos para hacer que los quirófanos tengan una mayor productividad y calidad en su atención⁽³⁾. Además, conocer cuáles son las cirugías más realizadas permitirá que los profesores titulares de los cursos de especialización en cirugía general y en enfermería quirúrgica puedan adecuar los programas de educación quirúrgica, de acuerdo con las necesidades reales de capacitación en el quirófano.

En la actualidad, la Secretaría de Marina-Armada de México cuenta a nivel nacional con un Centro Médico Naval, 13 hospitales, 10 clínicas y 13 sanatorios navales, que proporcionan servicios médicos a una población de 283,434 elementos, además de secciones sanitarias en Unidades operativas que requieren de al menos un médico general y un enfermero.

El presente estudio tiene como finalidad determinar las cirugías más frecuentes que se han realizado en el quirófano del Centro Médico Naval durante los últimos cinco años (2015-2019). El Centro Médico Naval (CEMENAV), antes conocido como Hospital General Naval de Alta Especialidad (HOSGENAES), es un hospital de tercer nivel creado el 01 de noviembre del 2008 con la finalidad de brindar atención médica integral especializada al personal militar naval y a sus derechohabientes (Ficha logística del Hospital General Naval de Alta especialidad, 2011).

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, exploratorio, descriptivo, trasversal y retrospectivo con la finalidad de determinar cuáles son los procedimientos quirúrgicos que más frecuentemente

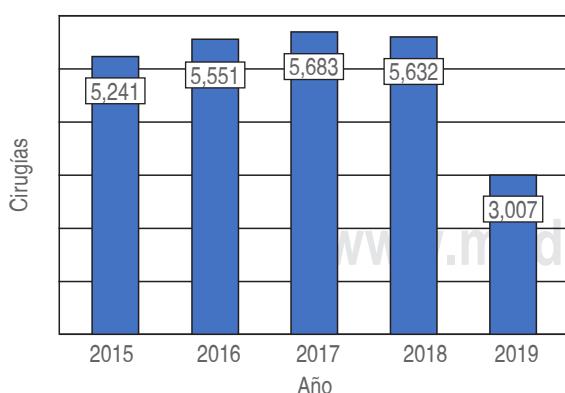


Figura 1: Número de cirugías realizadas en el CEMENAV de enero de 2015 a julio 2019 divididas por año.

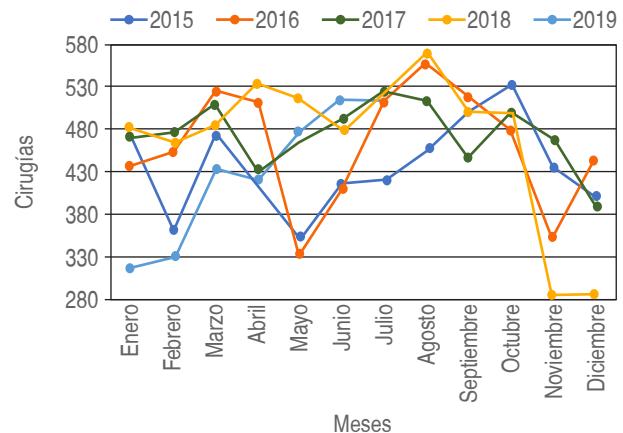


Figura 2: Número de cirugías realizadas en el CEMENAV de enero 2015 a julio 2019 agrupadas de acuerdo con los meses del año.

se realizan en el CEMENAV, describir a qué especialidad quirúrgica pertenecen dichas cirugías, los tipos de cirugía más comunes realizados por género, determinar el promedio de procedimientos quirúrgicos por mes y por año realizados en el quirófano del Centro Médico Naval y el rango de edad de los pacientes atendidos en el quirófano.

El estudio contó con la aprobación del Comité de Ética del CEMENAV y se apegó a las normas y líneas de investigación de la Universidad Naval.

Se incluyeron todos los procedimientos realizados en el quirófano en un período del 01 de enero de 2015 al 31 de julio de 2019, recogiendo los datos de los registros de la programación diaria de cirugías en el quirófano y del sistema de información hospitalaria (HIS).

Los datos recabados se analizaron usando estadística descriptiva, como medidas de tendencia central y se representaron usando proporciones y porcentajes de frecuencias en cuadros y figuras. Se utilizó el software estadístico SPSS versión 25.

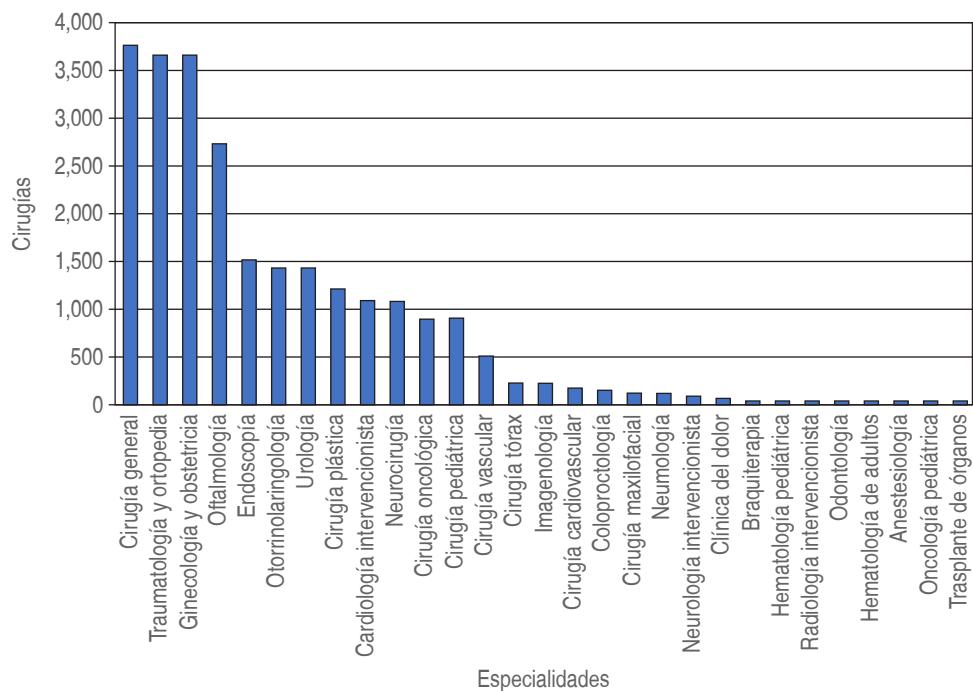
RESULTADOS

1. Número de procedimientos quirúrgicos realizados en el CEMENAV

Del 01 de enero de 2015 al 31 de julio de 2019 se registraron un total de 25,114 procedimientos quirúrgicos realizados en los quirófanos del Centro Médico Naval.

2. Promedio de procedimientos quirúrgicos por año, mes y día en los quirófanos del CEMENAV

Durante el período de tiempo comprendido por el estudio (01 de enero de 2015 a 31 de julio de 2019), el año en el que se realizaron un mayor número de cirugías fue 2017, con un total

**Figura 3:**

Número de cirugías realizadas por especialidad en el CEMENAV de enero 2015 a julio 2019.

4. Procedimientos quirúrgicos más frecuentes

Del 01 de enero de 2015 al 31 de julio de 2019 en los quirófanos del CEMENAV se realizaron 629 diferentes tipos de procedimientos quirúrgicos, los 10 procedimientos más fre-

Tabla 1: Los 20 procedimientos quirúrgicos más realizados en el CEMENAV de enero 2015 a julio 2019.

	Procedimiento quirúrgico	n (%)
1	Facoemulsificación de catarata y colocación de lente intraocular	1,269 (5.1)
2	Endoscopía	1,041 (4.1)
3	Cesárea Kerr	754 (3.0)
4	Colecistectomía laparoscópica	691 (2.8)
5	Atención del trabajo de parto	664 (2.6)
6	Reducción abierta y fijación interna de fracturas	607 (2.4)
7	Apendicectomía abierta	520 (2.1)
8	Hernioplastía inguinal	480 (1.9)
9	Cesárea con OTB	452 (1.8)
10	Lavado quirúrgico	412 (1.6)
11	Histerectomía	399 (1.6)
12	Endoscopía y colonoscopía	374 (1.5)
13	Aspiración manual endouterina	350 (1.4)
14	Laparotomía exploradora	344 (1.4)
15	Aplicación de anti angiogénico intravítreo	319 (1.3)
16	Resección transuretral de próstata	303 (1.2)
17	Artroplastía total de rodilla	297 (1.2)
18	Rinoseptumplastía con turbinoplastía	297 (1.2)
19	Angioplastía coronaria	294 (1.2)
20	Colonoscopía	268 (1.1)

CEMENAV = Centro Médico Naval, OTB = oclusión tubaria bilateral

de 5,683 cirugías, y el año en el que menos procedimientos se registraron fue 2019 con 3,007 cirugías debido a que sólo se registraron los procedimientos de enero a julio de 2019 (*Figura 1*). El promedio de cirugías anuales fue de 5,527 procedimientos. La mediana de cirugías diarias fue de 16 procedimientos, con un rango de 2-25, siendo los fines de semana los días con un menor número de procedimientos realizados. La mediana de cirugías mensuales fue de 437, con un rango de 287 a 573 procedimientos mensuales.

El número de cirugías mensuales es muy parecido a lo largo de todos los meses del año, aunque es claro que durante los meses de mayo y diciembre el número de procedimientos fue más bajo y durante los meses de agosto y septiembre más alto. El comportamiento de acuerdo con los meses del año puede observarse en la *Figura 2*.

3. Especialidades que realizan el mayor número de procedimientos

Durante el período de estudio, 29 especialidades médica-quirúrgicas hicieron uso de los quirófanos del CEMENAV.

Las especialidades con mayor número de cirugías realizadas fueron cirugía general, traumatología y ortopedia, ginecología y obstetricia, oftalmología, endoscopía, otorrinolaringología, urología, cirugía plástica, cardiología intervencionista y neurocirugía. Por el contrario, las especialidades con el menor número de procedimientos fueron trasplante de órganos, oncología pediátrica, anestesiología, hematología de adultos y odontología. Esto se puede observar en la *Figura 3*.

Tabla 2: Detalle de los procedimientos quirúrgicos más frecuentes realizados en el CEMENAV de enero 2015 a julio 2019 divididos por especialidades.

Especialidad	Procedimientos quirúrgicos	n (%)
Anestesiología	Parche hemático	5 (100.0)
Braquiterapia	Braquiterapia intracavitaria	41 (100.0)
Cardiología intervencionista	Angioplastia coronaria	285 (26.4)
	Coronariografía diagnóstica	199 (18.4)
	Estudio electrofisiológico con ablación	138 (12.8)
Cirugía de tórax	Simpatectomía torácica	37 (16.1)
	Biopsia pulmonar	28 (12.2)
	Lobectomía	27 (11.7)
Cirugía cardiovascular	Revascularización coronaria	36 (23.7)
	Ventana pericárdica	17 (11.2)
	Cambio valvular aórtico por prótesis biológica	15 (9.9)
Cirugía general	Colectomía laparoscópica	683 (18.5)
	Hernioplastia inguinal	430 (11.6)
	Apendicectomía abierta	420 (11.4)
Cirugía maxilofacial	Osteotomía Le Fort	39 (31.7)
	Reducción de fractura maxilar	22 (17.9)
	Palatofaringoplastia	14 (11.4)
Cirugía pediátrica	Apendicectomía abierta	97 (10.8)
	Orquidopexia	83 (9.2)
	Circuncisión	71 (7.9)
Cirugía plástica	Reconstrucción de mama	111 (9.0)
	Lavado quirúrgico	107 (8.7)
	Liberación del túnel del carpo	76 (6.2)
Cirugía vascular	Safenoablación	216 (42.2)
	Construcción de fistula arteriovenosa para hemodiálisis	56 (10.9)
	Amputación de miembro pélvico	37 (7.2)
Cirugía oncológica	Mastectomía	168 (18.5)
	Laparotomía exploradora citorreductora	124 (13.7)
	Biopsia de mama guiada por imagen	83 (9.2)
Clínica del dolor	Depósito de esteroide peridural	17 (26.6)
	Colocación de bomba de infusión intratecal	8 (12.5)
	Radiofrecuencia de rama media	8 (12.5)
Coloproctología	Fistulotomía anal	73 (52.1)
	Hemorroidectomía	36 (25.7)
	Colonoscopía	5 (3.6)
Endoscopía	Endoscopía	877 (57.7)
	Endoscopía y colonoscopía	342 (22.5)
	Colonoscopía	214 (22.5)
Ginecología y obstetricia	Cesárea Kerr	752 (20.6)
	Atención del trabajo de parto	664 (18.2)
	Cesárea con OTB	451 (12.3)
Neumología	Broncoscopía	90 (85.7)
Hematología pediátrica	Quimioterapia intratecal	17 (63.0)
	Aspirado de MO y biopsia de hueso	8 (29.6)
Hematología de adultos	Aspirado de MO y biopsia de hueso	4 (57.1)
Imagenología	Sedación para resonancia	149 (65.4)
	Sedación para tomografía	57 (25.0)
	Sedación para PET-CT	2 (0.9)
Neurocirugía	Fusión lumbar transforminal	167 (15.9)
	Discectomía cervical anterior con fusión	160 (15.3)
	Discectomía	90 (8.6)
Neurología intervencionista	Angiografía cerebral con embolización de aneurisma	34 (37.0)
	Angiografía cerebral	25 (27.2)
	Angiografía carotidea con angioplastia	9 (9.8)
Odontología	Rehabilitación bucal bajo anestesia	5 (62.5)
	Odontectomía	3 (37.5)
Oftalmología	Facoemulsificación de catarata y colocación de lente intraocular	1,219 (37.5)
	Aplicación de antiangiogénico intravítreo	319 (11.7)

Continúa la **Tabla 2**: Detalle de los procedimientos quirúrgicos más frecuentes realizados en el CEMENAV de enero 2015 a julio 2019 divididos por especialidades.

Especialidad	Procedimientos quirúrgicos	n (%)
Otorrinolaringología	Extracción de catarata y colocación de lente intraocular	158 (11.7)
	Rinoseptumplastía con turbinoplastía	297 (20.6)
	Rinoseptumplastía	169 (11.7)
Traumatología y ortopedia	Adenoamigdalectomía	148 (10.3)
	Reducción abierta y fijación interna de fracturas	599 (16.4)
	Artroplastía total de rodilla	289 (7.9)
Uroología	Retiro de material de osteosíntesis	253 (6.9)
	Resección transuretral de próstata	303 (6.9)
	Ureterolitotricia	175 (12.2)
Radiología intervencionista	Prostatectomía radical	79 (5.5)
	Biopsia renal	4 (30.8)
	Nefrostomía	2 (15.4)
Oncología pediátrica	Quimoembolización hepática selectiva	2 (15.4)
	Quimioterapia intratecal	1 (100.0)
	Donación múltiple de órganos	2 (100.0)
Trasplante de órganos		

CEMENAV = Centro Médico Naval, OTB = Oclusión tubaria bilateral, MO = Muestra ósea, PET-CT = Tomografía computada por emisión de positrones.

cuentes fueron: facoemulsificación de catarata con colocación de lente intraocular, endoscopía, cesárea Kerr, colecistectomía laparoscópica, atención del trabajo de parto, reducción abierta y fijación interna de fracturas, apendicectomía abierta, hernioplastía inguinal, cesárea con oclusión tubaria bilateral (OTB) y el lavado quirúrgico. Las principales cirugías se muestran en la *Tabla 1*.

5. Cirugías más frecuentes de cada especialidad

El detalle de los procedimientos más comunes divididos por especialidad se encuentra en la *Tabla 2*.

6. Procedimientos quirúrgicos más comunes de acuerdo con el género

De acuerdo con el género, hubo más cirugías realizadas en mujeres: 10,280 cirugías se realizaron en hombres (40.9%) y 14,843 cirugías se realizaron en mujeres (59.1%). Al excluir las intervenciones obstétricas (como las cesáreas y la atención del trabajo de parto), el porcentaje de mujeres se reduce de 59.1 a 55.8%, persistiendo el predominio del género femenino.

En los hombres (*Tabla 3*), la cirugía más común fue la facoemulsificación de catarata con colocación de lente intraocular seguido de la endoscopía, la hernioplastía inguinal, las reducciones abiertas con fijación interna de fracturas y la resección transuretral de próstata. En las mujeres (*Tabla 4*), la cirugía más frecuente fue la cesárea Kerr, seguida de la facoemulsificación de catarata con colocación de lente intraocular, la atención del trabajo de parto, la endoscopía y la colecistectomía laparoscópica.

En menores de 18 años el 55.4% fueron hombres y el 44.6% mujeres. En el grupo de edad comprendido entre los 18 y 64 años hubo más pacientes mujeres (67%) que hombres (33%). En mayores de 65 años nuevamente vuelve a haber una proporción similar de hombres y de mujeres (52 y 48% respectivamente), esto puede observarse en la *Figura 4*.

7. Procedimientos quirúrgicos de acuerdo con la edad

Respecto a la edad, el rango fue desde recién nacidos hasta los 101 años, con una distribución bimodal en la frecuencia de cirugías por edad (como se puede observar en la *Figura 5*), con el pico más cuantioso de procedimientos en pacientes

Tabla 3: Los diez principales procedimientos quirúrgicos más frecuentes en hombres en el CEMENAV durante el período de enero 2015 a julio 2019.

	Procedimiento	n (%)
1	Facoemulsificación de catarata y colocación de lente intraocular	554 (5.4)
2	Endoscopía	414 (4.0)
3	Hernioplastía inguinal	371 (3.6)
4	Reducción abierta y fijación interna de fracturas	363 (3.5)
5	Resección transuretral de próstata	291 (2.8)
6	Apendicectomía abierta	250 (2.4)
7	Lavado quirúrgico	236 (2.3)
8	Angioplastía coronaria	207 (2.0)
9	Colecistectomía laparoscópica	194 (1.9)
10	Aplicación de anti angiogénico intravítreo	176 (1.7)

CEMENAV = Centro Médico Naval.

de 53 a 72 años, y un segundo pico más pequeño de los 28 a 36 años. El 10.7% de los pacientes fueron menores de 18 años y el 25.7% de los pacientes tuvieron 65 años o más. En los menores de edad, los principales procedimientos fueron los relacionados con sedación para estudios de imagen como resonancia o tomografía, adenoamigdalectomía, epifisiodesis (correctora de algunos defectos óseos congénitos) y apendicectomía. En los pacientes más jóvenes predominan las intervenciones obstétricas (cesárea con o sin OTB, atención del trabajo de parto, aspiración manual endouterina, etcétera) y a medida que la edad de los pacientes aumenta, aparecen otros procedimientos quirúrgicos como la colecistectomía, endoscopía o histerectomía, mientras que en la población mayor de 65 años predominan cirugías que se relacionan a padecimientos crónico-degenerativos como la cirugía de catarata o las artroplastías de rodilla, y a los problemas neoplásicos como la prostatectomía y la mastectomía.

DISCUSIÓN

La finalidad de este trabajo de investigación es dar a conocer el panorama de las principales intervenciones quirúrgicas y otros procedimientos realizados en los quirófanos del Centro Médico Naval.

En el CEMENAV se realizan un promedio de 5,527 cirugías al año y 16 procedimientos quirúrgicos en un día promedio. Aunque el número de cirugías está distribuido de manera uniforme a lo largo del año, los meses de mayo y diciembre tienden a tener el número más bajo de cirugías, probablemente en relación con los períodos vacacionales más grandes que tiene el año.

El 60% de las cirugías se realiza en mujeres, en quienes las principales cirugías se relacionan con la atención

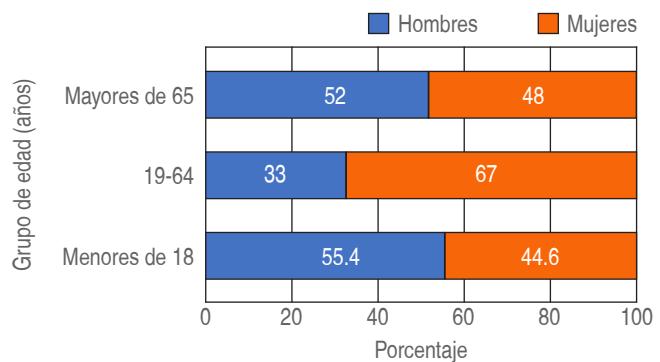


Figura 4: Distribución de los pacientes por género de acuerdo con los grupos de edad.

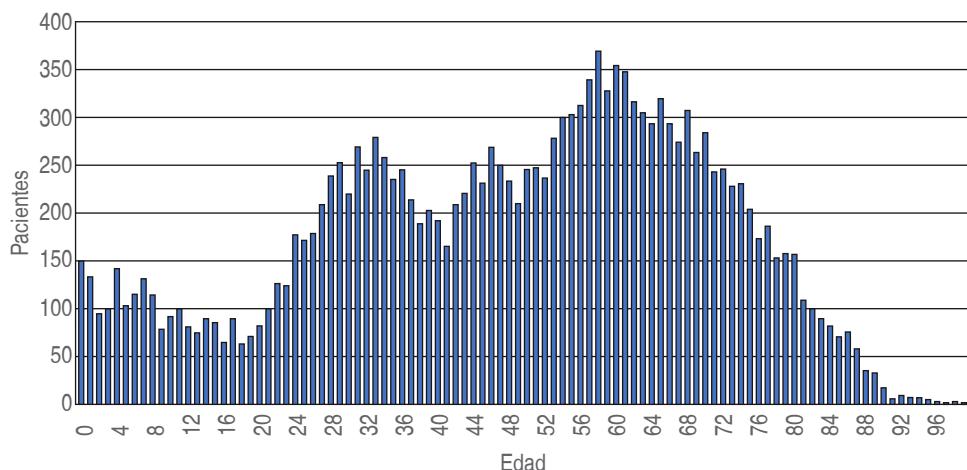
obstétrica, como son la cesárea (con o sin OTB), atención del trabajo de parto, histerectomía y aspiración manual endouterina. El 40% de los procedimientos se realizó en hombres. En ambos géneros, cirugías como faciemulsificación de catarata con colocación de lente intraocular o las apendicectomías fueron frecuentes, aunque en las mujeres las colecistectomías laparoscópicas fueron tres veces más frecuentes en comparación con los hombres (497 vs 194 casos). En la lista de procedimientos más frecuentes en hombres aparecen las reducciones de fracturas, la prostatectomía transuretral y la angioplastía coronaria, que no aparecen en la lista de procedimientos más frecuentes en mujeres y que refleja patologías propias del género masculino (como la prostatectomía) o patologías que ya se conoce son más frecuentes en hombres que en mujeres (como la cardiopatía isquémica y los accidentes).

En el quirófano, se atendieron pacientes de todas las edades, desde recién nacidos hasta los 101 años. Sin embargo, es clara la distribución bimodal de la edad, con el pico más grande de procedimientos en personas de 53 a 72 años y otro más pequeño en jóvenes, de 28 a 26 años, en el cual las mujeres predominan. Los procedimientos también van cambiando con la edad, así en los menores de edad, los principales procedimientos fueron los relacionados con sedación para estudios de imagen como resonancia o tomografía, adenoamigdalectomía, epifisiodesis (correctora de algunos defectos óseos congénitos) y apendicectomía. En los pacientes más jóvenes predominaron las intervenciones obstétricas (cesárea con o sin OTB, atención del trabajo de parto, aspiración manual endouterina, etcétera) ya que la mayoría fueron mujeres y a medida que la edad aumenta aparecen otros procedimientos quirúrgicos como la colecistectomía, endoscopía o histerectomía, mientras que en la población mayor de 65 años predominan cirugías que se relacionan a padecimientos crónico-degenerativos como la cirugía de catarata o las artroplastías de rodilla y a los problemas neoplásicos como la prostatectomía y la mastectomía.

Tabla 4: Los diez principales procedimientos quirúrgicos más frecuentes en mujeres en el CEMENAV durante el período de enero 2015 a julio 2019.

Procedimiento	n (%)
1 Cesárea Kerr	749 (5.0)
2 Facoemulsificación de catarata y colocación de lente intraocular	715 (4.8)
3 Atención del trabajo de parto	660 (4.4)
4 Endoscopía	627 (4.2)
5 Colecistectomía laparoscópica	497 (3.4)
6 Cesárea con OTB	450 (3.0)
7 Histerectomía	397 (2.7)
8 Aspiración manual endouterina	344 (2.3)
9 Apendicectomía abierta	270 (1.8)
10 Endoscopía y colonoscopía	245 (1.7)

OTB = oclusión tubaria bilateral.

**Figura 5:**

Distribución por edad de los pacientes sometidos a cirugía en el CEMENAV de enero 2015 a julio 2019.

El CEMENAV, como hospital de Alto Nivel de la Secretaría de Marina, cuenta con una amplia gama de especialidades médicas y quirúrgicas al servicio de sus derechohabientes, muchas de las cuales realizan procedimientos de alta especialidad. Las especialidades que más número de procedimientos quirúrgicos tienen son cirugía general, traumatología y ortopedia, ginecología y obstetricia y oftalmología. Estas especialidades concentran la mitad de los procedimientos realizados durante el período de tiempo estudiado. Especialidades no quirúrgicas hicieron uso del quirófano para realizar procedimientos que implican sedación o anestesia, como las imágenes de resonancia o tomografía en niños, la toma de procedimientos de aspirado de médula ósea en niños y algunos adultos y endoscopía o broncoscopía.

Hablando de todos los procedimientos quirúrgicos en general, los más frecuentes fueron la facoemulsificación de catarata con colocación de lente intraocular, endoscopía, cesárea Kerr, colecistectomía laparoscópica, atención del trabajo de parto, reducción abierta y fijación interna de fracturas, apendicectomía abierta, hernioplastía inguinal, cesárea con OTB y lavado quirúrgico. Como centro de alto nivel, en el CEMENAV se realizan algunas cirugías con tecnologías muy avanzadas, como cirugía robótica, que se utilizó en 56 casos (0.2% de todas las cirugías) para procedimientos como la histerectomía, nefrectomía, reparación de fistula vesicovaginal, colecistectomía, prostatectomía, resección anterior baja, funduplicatura, hernioplastía inguinal o cirugía por cáncer de endometrio.

CONCLUSIONES

La cirugía es una modalidad de tratamiento médico indispensable para muchas de las patologías y enfermedades como son las malformaciones, traumatismos, neoplasias, etcétera. No es posible concebir la medicina actual sin la participación de esta modalidad terapéutica. Todos los hospitales, independientemente de su nivel, tienen los servicios quirúrgicos como

una prioridad. De esta manera, el número de procedimientos quirúrgicos y su complejidad irán aumentando, exigiendo que los médicos cirujanos, anestesiólogos y el personal de enfermería quirúrgica se encuentren cada vez mejor capacitados y más especializados. Asimismo, el personal que administra y dirige a los hospitales e instituciones de salud deben tener datos fidedignos y estadísticas actuales que les permitan planear estrategias para optimizar la capacidad de respuesta de los quirófanos y de los hospitales en general.

El CEMENAV es un hospital con características propias que lo vuelven único en su clase. Por un lado, es un hospital general, ya que tiene las especialidades troncales (pediatría, ginecología y obstetricia, cirugía y medicina interna) y tiene un servicio de urgencias disponible las 24 horas del día para atender padecimientos médico-quirúrgicos de estas cuatro especialidades troncales. Además, al ser el hospital de tercer nivel de la Secretaría de Marina atiende padecimientos de alta complejidad, ya que cuenta con todas las subespecialidades médicas y quirúrgicas⁽⁴⁾.

Lo anterior se refleja en el tipo y el número de los procedimientos quirúrgicos que se realizan en sus quirófanos y que van desde procedimientos de cirugía general, que son comunes a todos los hospitales (como apendicectomía, colecistectomía, hernioplastía, etcétera), procedimientos de atención obstétrica (trabajo de parto, cesárea, etcétera), hasta procedimientos con un alto grado de especialización (cirugía robótica, neurocirugía, cirugía oncológica, trasplantes de órganos, etcétera).

Una vez hechas las consideraciones anteriores, podemos concluir que:

1. El CEMENAV realiza en promedio 5,527 procedimientos quirúrgicos al año, con un promedio diario de 16 procedimientos.
2. Los procedimientos son constantes en todos los meses del año, con una ligera disminución en los meses de mayo y diciembre.

3. Las cifras indican que el hospital destina los recursos de su quirófano para la atención obstétrica (atención del trabajo de parto y cesáreas con o sin OTB), la atención de padecimientos crónico-degenerativos (como la facoemulsificación de catarata con colocación de lente intraocular y las endoscopías), la atención de accidentes de traumatología (reducción de fracturas, lavados quirúrgicos de heridas, etcétera) y la resolución de padecimientos abdominales agudos como la apendicitis o colecistitis.
4. La mayor parte de los pacientes quirúrgicos son mujeres (60%), la mayoría jóvenes (28-36 años) que se atienden por causas obstétricas.
5. La cuarta parte de los pacientes quirúrgicos fue en mayores de 65 años, con cirugías que se relacionan a padecimien-
tos crónico-degenerativos (como la cirugía de catarata o las artroplastías) y neoplásicos (como la prostatectomía, hysterectomy y la mastectomy por cáncer).
6. Las especialidades con más procedimientos quirúrgicos realizados son: cirugía general, traumatología y ortopedia, ginecología y obstetricia y oftalmología.
7. Procedimientos como la angioplastía coronaria, las cirugías de revascularización coronaria, las cirugías plásticas reconstructivas (principalmente de glándula mamaria), safenoablación, neurocirugía de columna lumbar y cervical, y los procedimientos de neurología intervencionista entre otros son también frecuentes y reflejan el alto grado de especialización de algunos de los procedimientos que se realizan en los quirófanos del CEMENAV.

REFERENCIAS

1. Fischler M, Cardin JL, Faucon T, Adam R. Presence of anesthesiologists and nurses in the operating room: liability of surgeons and health care facilities. *J Visc Surg.* 2019;156:S15-S20.
2. Lee DJ, Ding J, Guzzo TJ. Improving operating room efficiency. *Curr Urol Rep.* 2019;20:28.
3. Fernández-Cantón S. Otras secciones de este sitio: el IMSS en Cifras. Las intervenciones quirúrgicas. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2005;43:511-520.
4. Vignolo J, Vacarezza M, Álvarez C, Sosa A. Niveles de atención, de prevención y atención primaria de la salud. *Arch Med Int.* 2011;33:7-11.



Palabras clave:

Dolor crónico, clínica del dolor, dolor musculoesquelético, dolor lumbar.

Keywords:

Chronic pain, pain clinics, musculoskeletal pain, low back pain.

* Servicio de Anestesiología del Hospital de Traumatología.

† Centro Interdisciplinario para el Estudio y Tratamiento del Dolor y Cuidados Paliativos.

Unidad Médica de Alta Especialidad «Dr. Victorio de la Fuente Narváez», Instituto Mexicano del Seguro Social. Ciudad de México, México.

Correspondencia:

Dra. Evelyn Judith Cruz-Nocelo

Av. Pavo Real ext. 60, int. 21,
Col. Las Alamedas, 52970,
Atizapán, Estado de
México, México.

Teléfono: 55 1798-2170 / 55
5747-3500, Ext. 25555 y 25556

E-mail: eve_412@hotmail.com,

Recibido: 25-10-2018

Aceptado: 05-03-2021

Abreviaturas:

CIETD-CP = Centro Interdisciplinario para el Estudio y Tratamiento del Dolor y Cuidados Paliativos.
HGZ = Hospital General de Zona.
ROA = Rescate osteoarticular.
SCAR = Servicio de Cirugía Articular Reconstructiva.
UMAE = Unidad Médica de Alta Especialidad.
UMF = Unidad de Medicina Familiar.
HGZ = Hospital General de Zona.

Perfil algológico del paciente con enfermedad del sistema musculoesquelético

Algological profile of the patient with musculoskeletal system disease

Dra. Yadira Irlette Martínez-Ruiz,* Dra. Evelyn Judith Cruz-Nocelo,†

Dra. María Concepción Serratos-Vázquez‡

Citar como: Martínez-Ruiz YI, Cruz-Nocelo EJ, Serratos-Vázquez MC. Perfil algológico del paciente con enfermedad del sistema musculoesquelético. Rev Mex Anestesiol. 2021; 44 (3): 166-172. <https://dx.doi.org/10.35366/99662>

RESUMEN. Introducción: Se estima que del total de personas que refieren dolor crónico, uno de cada cuatro presenta dolor de origen musculoesquelético. El objetivo del estudio fue analizar el perfil demográfico y clínico del paciente con patología musculoesquelética que acude por primera vez a un centro especializado en tratamiento del dolor. **Material y métodos:** Se realizó un estudio transversal, descriptivo y retrospectivo que consistió en la revisión de la historia clínica algológica de los expedientes archivados del 2009 al 2017 del Centro Interdisciplinario para el Estudio y Tratamiento del Dolor y Cuidados Paliativos de la UMAE «Dr. Victorio de la Fuente Narváez». **Resultados:** Se incluyeron 4,518 expedientes. La mediana de la edad de los pacientes fue de 59 años (IQR 47:72), consultando con mayor frecuencia el género femenino (62%). El dolor crónico se presentó en 83% de los pacientes con una intensidad media valorada por la escala visual analógica (EVA) de 6 (± 2.4). El síndrome doloroso mixto (somático y neuropático) se presentó con mayor frecuencia (41%). **Conclusiones:** La progresión de las enfermedades crónicas degenerativas sobre el sistema musculoesquelético impacta en el origen y evolución de dolor crónico. El momento en el que los pacientes son remitidos a un centro especializado y reciben tratamiento específico del dolor podría modificar la evolución y consecuencias de éste.

ABSTRACT. Introduction: It is estimated that of the total number of people who report chronic pain, one in every four presents pain of musculoskeletal origin. The objective of the study was to analyze the demographic and clinical profile of the patient with musculoskeletal pathology who visits a specialized pain treatment center for the first time. **Material and methods:** A cross-sectional, descriptive and retrospective study consisting of the review of the clinical history of the records archived from 2009 to 2017 of the Interdisciplinary Center for the Study and Treatment of Pain and Palliative Care of the UMAE «Dr. Victorio de la Fuente Narváez». **Results:** 4,518 records were included. The median age of patients was 59 years (IQR 47:72), with more frequent consultation for the female gender (62%). Chronic pain occurred in 83% of patients with an intensity assessed by the average visual analog scale (VAS) of 6 (± 2.4). Mixed pain syndrome (somatic and neuropathic) occurred more frequently (41%). **Conclusions:** The progression of chronic degenerative diseases on the musculoskeletal system impacts on the origin and evolution of chronic pain. The moment in which patients are referred to a clinic of pain and receive specific treatment could modify its evolution and consequences.

INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud (OMS) reconoce al dolor crónico como un problema de salud pública⁽¹⁾. A nivel internacional, se ha estimado que afecta del 25 al 29% de la población general⁽²⁾ representando del 15 al 20% de las consultas médicas⁽³⁾. En México, es posible que poco más de 28 millones de habitantes padezcan este tipo de dolor⁽²⁾.

El dolor crónico se ha reconocido como aquel dolor que persiste más allá del tiempo de curación normal, carece de la función de advertencia aguda de la nocicepción fisiológica y es definido como un dolor persistente o recurrente con duración mayor a tres meses⁽³⁾. Se estima que del total de personas que refieren dolor crónico, uno de cada cuatro presenta dolor de origen musculoesquelético⁽⁴⁾.

Numerosos estudios han documentado el manejo del dolor crónico en una variedad de contextos con resultados variables; sin embargo, los mejores resultados se han observado en las clínicas multidisciplinarias de dolor. Lamentablemente, en la actualidad estos servicios



no están disponibles para la totalidad de la población; en consecuencia, la mayor parte de la atención médica del dolor crónico se brinda en primer nivel⁽⁵⁾.

La Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) «Dr. Victorio de la Fuente Narváez» del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) está constituida por tres hospitales (el Hospital de Ortopedia, el Hospital de Traumatología y la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte) dirigidos al estudio y tratamiento de los pacientes con patología neuromusculoesquelética en fase aguda, crónica-degenerativa y en fase de secuela, otorgando al día un promedio de 840 consultas de especialidad. En el 2009 comenzó a funcionar la Clínica del Dolor de esta unidad para posteriormente establecerse como el Centro Interdisciplinario para el Estudio y Tratamiento del Dolor y Cuidados Paliativos (CIETD-CP). El objetivo de este estudio fue identificar y analizar el perfil demográfico y clínico de los pacientes que acuden por primera vez a este centro.

MATERIAL Y MÉTODOS

Previa aprobación por el comité de ética local con el número de registro R-2017-3401-15, se realizó un estudio transversal, descriptivo y retrospectivo que consistió en la revisión de los expedientes clínicos de la consulta externa de primera vez del CIETD-CP de la UMAE «Dr. Victorio de la Fuente Narváez» durante un período de ocho años (del 31 de marzo de 2009 al 31 de agosto de 2017) para obtener los datos de la historia clínica algológica de cada uno de ellos. Las variables demográficas analizadas fueron edad y género, las variables clínicas fueron: servicio de referencia, comorbilidades, tratamiento previo, diagnóstico algológico y tratamiento inicial del CIETD-CP. Las variables algológicas fueron: origen del dolor, tiempo del dolor, sitio de localización del dolor, temporalidad del dolor, causa del

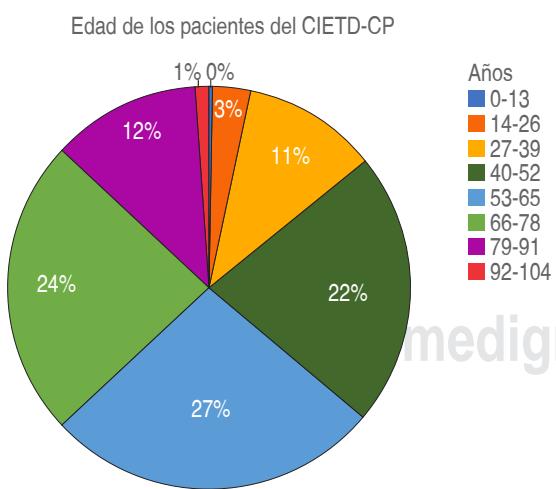


Figura 1: Gráfica de frecuencias relativas de la edad de los pacientes del CIETD-CP.

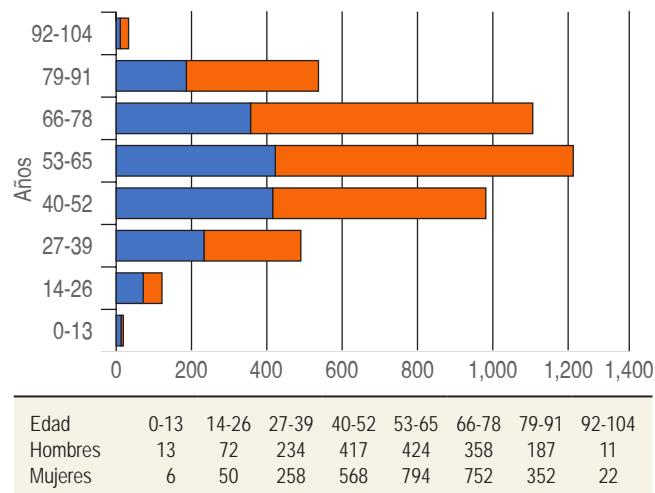


Figura 2: Gráfica comparativa de las frecuencias absolutas de la edad por género de los pacientes del CIETD-CP.

dolor, dinámica e intensidad del dolor. El análisis estadístico se realizó a través el programa Excel, para el análisis descriptivo las variables cuantitativas fueron presentadas con medidas de tendencia central (media o mediana) y de dispersión (desviación estándar o rango intercuartil). Asimismo, los resultados de las variables cualitativas fueron expresados en frecuencias absolutas y relativas.

RESULTADOS

Se obtuvo un total de 4,788 registros de consultas de primera vez, de los cuales 270 expedientes fueron descartados debido a información incompleta; por lo tanto, se incluyeron un total de 4,518 expedientes en el estudio. La mediana de la edad de los pacientes fue de 59 años (RIQ 47:72). Como se muestra en la Figura 1, el 48.8% de los pacientes tuvieron rangos de edad entre los 40 y 65 años y el 24.6% entre los 66 y 78 años. Al realizar el análisis por género, observamos que el 62% de las consultas fueron otorgadas a pacientes del género femenino. En la Figura 2 se muestran las frecuencias absolutas de la edad de los pacientes valorados por género.

Dentro de las variables algológicas se estimó el tiempo desde el inicio del dolor hasta el momento en que el paciente fue valorado por primera vez por el CIETD-CP. La mediana de este tiempo fue de 12 meses (RIQ 6:36). Como se muestra en la Figura 3, el 51% de los pacientes fue referido y valorado por el CIETD-CP dentro del primer año de evolución del dolor.

Respecto a la temporalidad, el dolor de tipo crónico se presentó en el 83% de las consultas de primera vez y se categorizó en dolor crónico agudizado (43%) y no agudizado (45%). Mientras que el dolor agudo tuvo una prevalencia de 12%.

Por otra parte, en la *Figura 4* se observan los resultados de la valoración de la intensidad del dolor por medio de dos escalas unidimensionales: 1) escala visual analógica (EVA) y 2) escala verbal analógica (EVERA). De acuerdo con la EVA, la intensidad del dolor fue evaluada en una media de 6 (± 2.4). Con la EVERA se reportó dolor de intensidad moderada en el 43% (1,952) y severa en el 40% (1,795) de los pacientes.

La dinámica de presentación del dolor que se reportó con mayor frecuencia fue de tipo continuo fluctuante en el 74.5% de los casos. Los sitios de localización anatómica del dolor se encuentran graficados en la *Figura 5*; los sitios referidos con mayor frecuencia fueron: dolor localizado en piernas con el 64%, dolor lumbosacro con el 51% y dolor en brazos con el 25.5%. El 40% de pacientes refirieron simultáneamente dolor localizado en región lumbosacra y en piernas.

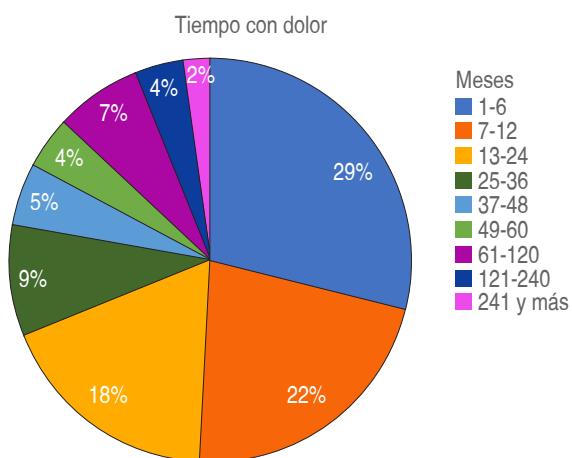


Figura 3: Representación gráfica del tiempo de evolución del dolor al momento de la primera valoración por el CIETD-CP. Mediana de 12 meses (RIQ 6:36).

En el CIETD-CP el 93% (4,185) de los pacientes consultados presentaron dolor de origen no oncológico. La causa del dolor fue clasificada en: enfermedad, traumatismo, posterior a procedimiento quirúrgico o alguna combinación de éstas; la enfermedad fue la causa más frecuente del dolor (48%), seguida del traumatismo (26%).

Las comorbilidades que refirieron los pacientes se muestran en la *Figura 6*, las enfermedades más frecuentes fueron de tipo crónico degenerativo, la hipertensión arterial en el 35.7% (1,614) de los pacientes y diabetes mellitus en el 20.7% (935) fueron las más frecuentes. Sólo el 30% (1,369) de los pacientes no tuvieron comorbilidades.

Respecto al diagnóstico algológico, como se puede observar en la *Tabla 1*, el síndrome doloroso mixto (somático y neuropático) fue el que se presentó con más frecuencia (41%), seguido del síndrome doloroso neuropático periférico (27%) y del síndrome doloroso nociceptivo somático (21%). En la *Tabla 2* se muestran las frecuencias del servicio de referencia de los pacientes al CIETD-CP. El 42% de los pacientes fueron referidos por el Servicio de Columna. Mientras que el 28% procedían de su Unidad de Medicina Familiar (UMF) del Hospital General de Zona (HGZ) o algún otro.

Respecto al tratamiento previo a su ingreso al CIETD-CP, el 45% ya tenían un esquema de tratamiento continuo o intermitente con uno o varios AINE (antiinflamatorio no esteroideo). Sólo el 18% estaban empleando algún opioide al momento de la valoración. A su ingreso al CIETD-CP, en sólo 6% de los casos se continuó o inició el tratamiento con AINE. El 89% de los pacientes se trajeron con opioides, el tramadol fue empleado en el 84% de los casos. Asimismo, el paracetamol se prescribió en el 75%. De esta manera, los opioides y el paracetamol fueron la base de los esquemas de tratamiento inicial del CIETD-CP. Los coadyuvantes analgésicos de mayor prescripción fueron los neuromoduladores, de los cuales los anticonmiales fueron los más frecuentes (74%).

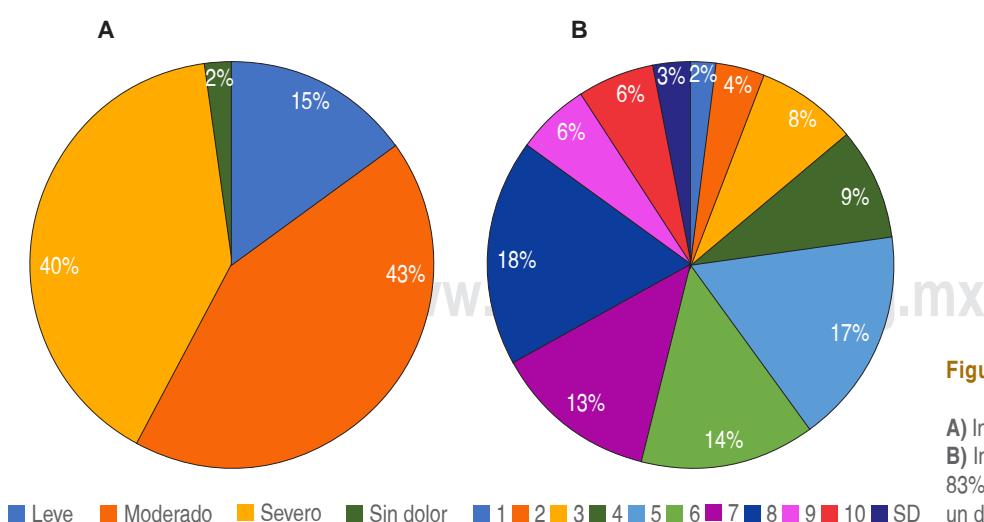


Figura 4:

A) Intensidad del dolor valorado con EVERA.
B) Intensidad del dolor valorado con EVA. El 83% expresaron un EVA correspondiente con un dolor moderado a severo.

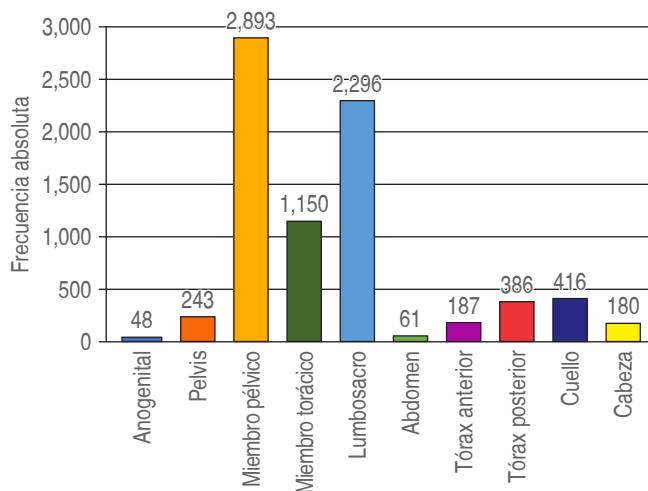


Figura 5: Gráfica de la frecuencia de los sitios anatómicos afectados por el dolor. El dolor localizado en piernas, el dolor lumbosacro y el dolor en brazos fueron los sitios de dolor referidos con mayor frecuencia.

DISCUSIÓN

En la actualidad, el dolor crónico puede considerarse como el tercer problema de salud más importante en nuestro entorno después de las enfermedades cardiovasculares y el cáncer. Éste tiene importantes repercusiones económicas, no sólo aquéllas asociadas con los costos médicos, quirúrgicos y farmacéuticos, sino también al ausentismo laboral, discapacidad y disminución de la calidad de vida⁽⁶⁾.

De acuerdo con los resultados del presente estudio, el dolor lumbosacro es uno de los que se presentaron con mayor frecuencia; además, el 40% de pacientes refirieron simultáneamente dolor localizado en la región lumbosacra y en piernas. Estudios previos sugieren que el dolor neuropático está presente en el 35 al 55% de pacientes con dolor lumbosacro irradiado a miembros pérvicos⁽⁷⁾. Sin embargo, actualmente se ha sugerido que probablemente la lumbalgia con componente neuropático se podría presentar con mayor frecuencia. El dolor nociceptivo, el dolor neuropático periférico y el dolor de sensibilización central han sido sugeridos como mecanismos del dolor musculoesquelético, en el que cada clasificación se refiere a una presentación clínica del predominio de los mecanismos nociceptivos, neuropáticos periféricos o neuropáticos centrales, respectivamente⁽⁸⁾.

Asimismo, la lumbalgia es considerada como un importante problema de salud pública en todo el mundo. Se estima que la lumbalgia afecta hasta a un 84% de la población durante algún momento a lo largo de su vida. En el caso de lumbalgia crónica, se estima una prevalencia del 15 al 36%⁽⁹⁾. De acuerdo con el *Global Burden of Disease Study* (2010), la lumbalgia genera más discapacidades que cualquier otra enfermedad en todo el mundo, representa el 10.7% del total

de años vividos con discapacidad y ocupa el sexto lugar en cuanto a la carga global de enfermedad con 83 millones de años de vida ajustados a discapacidad⁽¹⁰⁾.

En México, la esperanza de vida saludable (sin discapacidad) se estima en 67.1 años en las mujeres y de 63.6 años en los hombres, lo que significa que las mujeres viven aproximadamente 11.3 años y los hombres 10 años de su vida (casi siempre la última etapa) con discapacidad⁽⁸⁾. De acuerdo con ese estudio, las causas asociadas principalmente a discapacidad fueron las enfermedades musculoesqueléticas (23% en mujeres vs. 19% en hombres) y trastornos mentales (23% en mujeres vs. 25% en hombres); dentro de estas causas destacaron los siguientes padecimientos: depresión mayor (8.3% en mujeres vs. 5.5% en hombres) y lumbalgia (6.7% en mujeres vs. 8.4% en hombres)⁽¹¹⁾. En los resultados del presente estudio, la lumbalgia se presentó en la mitad de los pacientes con dolor de origen musculoesquelético, la depresión estuvo asociada con lumbalgia sólo en el 14%.

Por otra parte, se estima que la incidencia del dolor lumbar y del dolor crónico en general se incrementará debido a la clara transición epidemiológica por la que México atraviesa; se calcula que en el 2030 habrá casi 43 adultos mayores por cada 100 jóvenes⁽¹²⁾. De esta manera, simultáneamente se ha observado un incremento progresivo de las enfermedades no transmisibles como la hipertensión arterial sistémica, diabetes mellitus, obesidad y cáncer, que en el país son las primeras causas de morbilidad y mortalidad. Esto también lo pudimos confirmar en el presente estudio, en el cual los resultados reflejaron que las tres comorbilidades principales registradas fueron hipertensión arterial, diabetes mellitus y la obesidad; de manera similar, con el incremento en la esperanza de vida también se han incrementado las afecciones dolorosas asociadas con la enfermedad degenerativa musculoesquelética

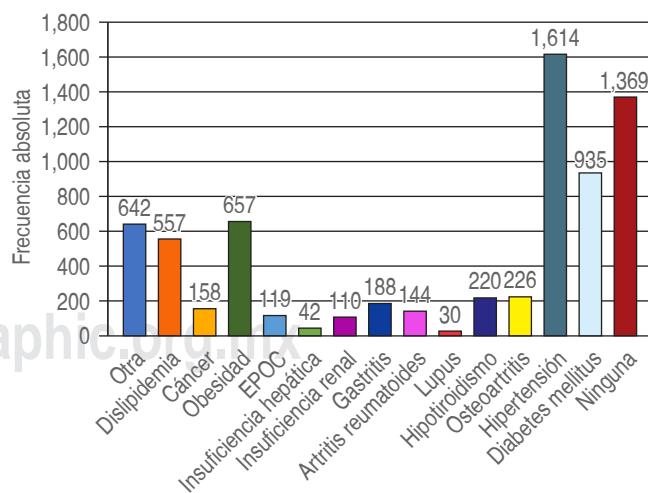


Figura 6: Gráfica de comorbilidades de los pacientes de primera vez del CIETD-CP.

(p. ej: artritis reumatoide y osteoporosis) y a algunas neuropatías (p. ej: neuralgía postherpética y neuropatías diabéticas)⁽¹³⁾.

El dolor crónico tiene un fuerte impacto social y al estar frecuentemente asociado con otras enfermedades crónicas representa una carga para los sistemas de salud y la economía. Es un problema de salud específico con características claras de síntomas, incapacidad y problemas de salud mental que son en gran medida independientes de la enfermedad o lesión subyacente⁽¹⁴⁾. El dolor crónico de origen osteoarticular degenerativo o inflamatorio afecta a la salud física y psicológica de quien lo padece, con afectación multidimensional de la calidad de vida como son repercusiones sobre las actividades diarias, autonomía, empleo y bienestar económico⁽¹⁵⁾. Se ha descrito un vínculo entre la intensidad del dolor y la calidad de vida en pacientes con dolor crónico, lo que demuestra que cuanto más fuerte es la intensidad del dolor menor es la calidad de vida⁽¹⁶⁾. Debido a estas implicaciones, la referencia a una clínica multidisciplinaria especializada en el manejo del dolor debe considerarse una vez que las modalidades de tratamiento en las primeras semanas o meses después del inicio del dolor se han considerado infructuosas⁽¹⁷⁾. Sin embargo, en este estudio se evidencia que en el 50% de los pacientes la valoración del dolor por un centro especializado en el manejo del dolor es mayor a un año después del inicio de su dolor. Ciertamente, se sabe que un retardo en la evaluación y tratamiento del dolor crónico produce una disfunción progresiva de los sistemas opioides endógenos con la consiguiente disregulación en el sistema cardiovascular y en las vías descendentes inhibitorias del dolor. Esto podría ser un detonante de cambios complejos irreversibles del sistema nervioso central que evolucionan con el tiempo a las condiciones de dolor crónico. En la actualidad, existe evidencia creciente de la neuroplasticidad, particularmente en el sistema límbico, en el desarrollo de síndromes dolorosos patológicos⁽¹³⁾.

Por otra parte, en los resultados del presente estudio se observó la prescripción alta de AINE (45%) por períodos prolongados por parte del primer y segundo nivel de atención médica, probablemente debido a su efectividad para el dolor leve a moderado y por no causar dependencia ni tolerancia; sin embargo, su problema se fundamenta en que poseen un efecto analgésico techo y múltiples efectos secundarios por

Tabla 2: Distribución de frecuencia del servicio de referencia.

Servicio de referencia	n	%
Columna	1,878	42
Tumores/oncología	135	3
Rehabilitación	124	3
ROA, SCAR, artroscopía	110	2
Neurocirugía	55	1
Miembro torácico	269	6
Pelvis, cadera y acetábulo	119	3
Fémur y rodilla, pie y tobillo	299	7
UMF, HGZ, otro	1,290	29
Cirugía plástica reconstructiva	137	3
Quemados	12	0
Poliexpuestas	82	2
No especificado	8	0

ROA = rescate osteoarticular; SCAR = Servicio de Cirugía Articular Reconstructiva; UMF = Unidad de Medicina Familiar; HGZ = Hospital General de Zona.

consumo crónico⁽¹⁸⁾. Además, esto contrasta con lo publicado en los «parámetros de práctica para el manejo del dolor en México», en donde se recomienda que la administración de AINE no debe exceder de cinco días⁽¹⁹⁾.

En el tratamiento otorgado en la valoración inicial por la clínica del dolor se reflejó un alto uso de opioides como primera línea de tratamiento, principalmente del tramadol, opioide débil, para dolor de moderada a severa intensidad en el 83% de los casos. En el año 2015, la comunidad científica sugirió una taxonomía racional basada tanto en los mecanismos del dolor como en las dianas moleculares de los analgésicos, estableciendo que, en lo que se refiere al dolor crónico, el dolor nociceptivo inflamatorio podría ser tratado con el objetivo de la reducción de la inflamación con esteroides o AINE, el dolor nociceptivo no inflamatorio con opioides y analgésicos no opioides, y el dolor neuropático con antidepresivos y antiepilépticos, incluyendo fármacos específicos en determinadas situaciones clínicas reumatólogicas⁽²⁰⁾. Una concepción diferente a la de la escalera analgésica de la OMS permitiría tratar el dolor de acuerdo con la realidad clínica y evita el encasillamiento en una escalada de fármacos más potentes cuando no hay una indicación real⁽²¹⁾.

Existe evidencia de que el dolor crónico tiende a ser infratratado, los factores que contribuyen incluyen aspectos como información insuficiente sobre la fisiología del dolor en el personal de salud, baja sensibilidad y especificidad del diagnóstico, falta de directrices de tratamiento y la mala comprensión de los mecanismos de acción de los analgésicos con la consecuente renuencia a utilizar ciertos agentes farmacológicos. El uso de opiáceos para el dolor no oncológico es controversial debido a algunas consideraciones sobre su eficacia, seguridad y la posibilidad de adicción. Asimismo, las indicaciones del empleo de opiáceos para el tratamiento

Tabla 1: Distribución de frecuencia del diagnóstico algológico.

Síndrome doloroso	n	%
Nociceptivo somático	929	21
Nociceptivo visceral	42	1
Neuropático periférico	1,221	27
Neuropático central	395	9
Mixto (somático y neuropático)	1,848	41
Otros	83	2

del dolor crónico no oncológico no están bien establecidas. En el estudio de Mainar y colaboradores (2012) se reporta un 20.1% de pacientes con dolor crónico infratratados donde sólo el 2.3% recibió opiáceos fuertes⁽⁶⁾. Una revisión de Gálvez (2009) describe que sólo el 5% de los pacientes en Europa recibe tratamiento del dolor crónico con opiáceos fuertes, aunque hubo cierta variabilidad entre los países⁽²²⁾.

En los resultados del presente estudio se revelan cifras aún más altas de infratratamiento, previo a la valoración inicial del CIETD-CP sólo el 18% de los pacientes había utilizado o se encontraba en tratamiento con algún opiáceo y el 45% con AINE. Después de la prescripción del tratamiento en el CIETD-CP, esta relación se revirtió con el empleo de opiáceos para el dolor de origen musculoesquelético en el 89% de los pacientes y sólo en el 6% se mantuvo la continuidad del AINE.

La base fisiológica del dolor agudo consiste en la estimulación de los nociceptores que desencadenan el proceso de nocicepción, con ello el umbral de estos receptores disminuye y se facilita la respuesta nocifensiva para promover una adecuada recuperación de los tejidos, esto se conoce como sensibilización periférica. Sin embargo, si el dolor agudo no es manejado correctamente existe el riesgo de que se genere una sensibilización central, en donde se produzcan mecanismos neurobioquímicos en el sistema nervioso central que pueden perpetuar el dolor, independientemente de lo que ocurra a nivel periférico⁽²³⁾. Debido a esto, un oportuno y adecuado tratamiento del dolor agudo puede evitar que el dolor se cronifique.

En los resultados se reportó una prevalencia del dolor neuropático asociado al dolor nociceptivo somático en el 41%, constituyendo el principal diagnóstico algológico y el primer objetivo de tratamiento. Esta cifra está por encima de las reportadas en estudios previos, Elzahaf y colaboradores (2016) reportaron una prevalencia de dolor neuropático en pacientes con dolor crónico de 19.7%⁽²⁴⁾. A su vez, Cook y Chastain (2001) en una muestra de 374 sujetos reportaron categorías diagnósticas de dolor neuropático en un 29%⁽¹³⁾.

Nuestra investigación tuvo algunas limitaciones en las que se identifica que sólo se consideraron los tratamientos

farmacológicos, dejando de lado las intervenciones no farmacológicas. Por otra parte, sería recomendable realizar un estudio de seguimiento para valorar la eficacia del tratamiento analgésico inicial e incrementar la evidencia del manejo del dolor de origen musculoesquelético.

CONCLUSIONES

El presente estudio cumplió con el objetivo de describir el perfil demográfico y clínico de los pacientes que acudieron por primera vez a un centro de estudio y tratamiento del dolor en tercer nivel de atención especializado en padecimientos musculoesqueléticos.

El síndrome doloroso nociceptivo somático con componente neuropático se estableció como el diagnóstico de mayor prevalencia. Es necesario realizar mayor investigación de los mecanismos del dolor neuropático en el dolor de origen musculoesquelético. De la misma manera, estudios epidemiológicos podrían promover una mejor comprensión, identificación de factores de riesgo y medidas de prevención, unificación de criterios de diagnóstico y quizás de tratamiento oportuno. Es posible que el tiempo en que los pacientes son remitidos a una clínica del dolor y reciben un tratamiento específico podría modificar la evolución y repercusiones del dolor crónico. Sin embargo, en la actualidad no todos los pacientes pueden ser evaluados por una clínica del dolor en los primeros momentos de la patogenia, a lo que resultaría factible capacitar a los médicos de primer y segundo nivel de atención para el control oportuno del dolor de origen musculoesquelético.

El incremento de la prevalencia del dolor crónico de origen musculoesquelético es reflejo de la transición demográfica en México y del incremento de la esperanza de vida y de la incidencia de las enfermedades crónicas y degenerativas. El sistema de salud pública deberá estar preparado para sustentar la demanda asistencial en lo que respecta al dolor crónico por enfermedad degenerativa que se generará en los años próximos.

REFERENCIAS

1. Elzahaf RA, Tashani OA, Unsworth BA, Johnson MI. The prevalence of chronic pain with an analysis of countries with a Human Development Index less than 0.9: a systematic review without meta-analysis. *Curr Med Res Opin.* 2012;28:1221-1229.
2. Covarrubias-Gómez A, Guevara-López U, Gutiérrez-Salmerón C, Betancourt-Sandoval JA, Córdova-Domínguez JA. Epidemiología del dolor crónico en México. *Rev Mex Anestesiol.* 2010;33:207-213.
3. Treede R, Rief W, Barké A, Aziz Q, Bennett MI, Benoliel R, et al. A classification of chronic pain for ICD-11. *Pain.* 2015;156:1003-1007.
4. Montero Matamala A, Samper Bernal D, Vidal Fuentes J, Rodríguez Dínten MJ, Jiménez Cosmes L. Estudio para evaluar el perfil del paciente que acude en primera visita a Unidades de Dolor de centros hospitalarios españoles (estudio PANDHORA). *Rev Soc Esp Dolor.* 2011;18:219-227.
5. Bair MJ, Matthias MS, Ph D, Nyland KA, Huffman MA, Stubbs DL, et al. Barriers and facilitators to chronic pain self- management: a qualitative study of primary care patients with comorbid musculoskeletal pain and depression. *Pain Med.* 2009;10:1280-1290.
6. Mainar AS, Artieda RN, Morillo JV, Escobar AE. Treatment profiles and costs of patients with chronic pain in the population setting. *Clinicoecon Outcomes Res.* 2012;4:39-47.
7. Stump PRNAG, Kobayashi R, Campos AW. Low back pain. *Rev Dor.* 2016;17:63-66.
8. Smart KM, Blake C, Staines A, Doody C. The discriminative validity of “nociceptive,” “peripheral neuropathic,” and “central sensitization” as mechanisms-based classifications of musculoskeletal pain. *Clin J Pain.* 2011;27:655-663.

9. Covarrubias-Gómez A. Lumbalgia: un problema de salud pública. *Rev Mex Anestesiol.* 2010;35:106-109.
10. Vos T, Flaxman AD, Naghavi M, Lozano R, Michaud C, Ezzati M, et al. Years lived with disability (YLDs) for 1160 sequelae of 289 diseases and injuries 1990-2010: a systematic analysis for the Global burden of Disease Study 2010. *Lancet.* 2012;380:2163-2196.
11. Lozano R, Gómez-Dantés H, Garrido-Latorre F, Jiménez-Corona A, Campuzano-Rincón JC, Franco-Marina F, et al. La carga de enfermedad, lesiones, factores de riesgo y desafíos para el sistema de salud en México. *Salud Pública Mex.* 2013;55:580-594.
12. Kuri-Morales PA. La transición en salud y su impacto en la demanda de servicios. *Gac Med Mex.* 2011;147:451-454.
13. Cook AJ, Chastain DC. The classification of patients with chronic pain (age and sex differences). *Pain Res Manag.* 2001;6:142-151.
14. Souza I, Vasconcelos AGG, Caumo W, Baptista AF. Resilience profile of patients with chronic pain. *Cad Saude Pública.* 2017;33:1-11.
15. Casals M, Samper D. Epidemiología, prevalencia y calidad de vida del dolor crónico no oncológico: Estudio ITACA. *Rev Soc Esp Dolor.* 2004;11:260-269.
16. Dueñas M, Ojeda B, Salazar A, Mico JA, Failde I. A review of chronic pain impact on patients, their social environment and the health care system. *J Pain Res.* 2016;6:457-467.
17. Nicholas MK. When to refer to a pain clinic. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2004;18:613-629.
18. Ortiz-Pereda V, López M, Arroita A, Aguilera L, Azkue J, Torre-Mollinedo F, et al. Antiinflamatorios no esteroideos y paracetamol en el tratamiento del dolor. *Gaceta Médica de Bilbao.* 2017;104:148-155.
19. Guevara-López U, Covarrubias-Gómez A, Rodríguez-Cabrera R, Carrasco-Rojas A, Aragón G, Ayón-Villanueva H. Parámetros de práctica para el manejo del dolor en México. *Cir Cir.* 2007;75:385-407.
20. Beaulieu P, Lussier D, Porreca F, Dickenson A. *Pharmacology of pain.* Seattle (US): IASP; 2010.
21. Vergne-Salle P. La escalera analgésica de la OMS: ¿es apropiada para el dolor articular? De los AINE a los opioides. *Asociación Internacional para el Estudio del Dolor.* 2016;18:1-4.
22. Galvez R. Variable use of opioid pharmacotherapy for chronic non-cancer pain in Europe: causes and consequences. *J Pain Palliat Care Pharmacother.* 2009;23:346-356.
23. Ramos-Alaniz A, Guajardo-Rosas J, Chejne-Gómez F, Juárez-Lemis AM, Ayón-Villanueva H. Mecanismos para prevenir dolor agudo a crónico. *Rev Mex Anest.* 2018;41:S44-S47.
24. Elzahaf RA, Johnson MI, Tashani OA. The epidemiology of chronic pain in Libya: a cross-sectional telephone survey. *BMC Public Health.* 2016;16:776.



Investigación original

doi: 10.35366/99663

Revista Mexicana de
Anestesiología

Julio-Septiembre 2021
Vol. 44, No. 3, pp 173-177



Palabras clave:

Cirugía cardíaca, recuperación de sangre operatoria, intercambio gaseoso pulmonar.

Keywords:

Cardiac surgery, operative blood recovery, pulmonary gas exchange.

Efecto del uso del recuperador celular en el intercambio gaseoso en pacientes sometidos a cirugía cardíaca

Effect of the use of operative blood salvage on the pulmonary gas exchange in patients undergoing cardiac surgery

Dra. Janaí Santiago-López,* Dr. Víctor León-Ramírez,*

Dr. José Antonio Barragán-Zamora,† Dra. Yeraldí Azucena Merino-Machuca‡

Citar como: Santiago-López J, León-Ramírez V, Barragán-Zamora JA, Merino-Machuca YA. Efecto del uso del recuperador celular en el intercambio gaseoso en pacientes sometidos a cirugía cardíaca. Rev Mex Anestesiol. 2021; 44 (3): 173-177. <https://dx.doi.org/10.35366/99663>

RESUMEN. Introducción: Se ha sugerido que el recuperador celular reduce el contenido de citocinas proinflamatorias después de la cirugía cardíaca mejorando su equilibrio en la circulación sistémica, lo que puede minimizar la respuesta inflamatoria que contribuye a la disfunción pulmonar postoperatoria. **Objetivo:** Comparar el intercambio gaseoso postoperatorio de pacientes sometidos a cirugía cardíaca con y sin el uso de recuperador celular. **Material y métodos:** Se realizó un estudio de cohortes prospectivo que incluyó 253 pacientes sometidos a cirugía cardíaca bajo circulación extracorpórea. Los pacientes se asignaron a cada uno de los grupos de estudio dependiendo de si usaron o no recuperador celular: grupo I (sin recuperador) y grupo II (con recuperador), estimándose la $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ y la morbilidad respiratoria postoperatoria. Para el análisis se utilizó estadística descriptiva e inferencial mediante t de Student o U de Mann-Whitney. Una $p < 0.05$ fue significativa. Los datos se procesaron con SPSS v. 24.0. **Resultados:** 59.29% usaron recuperador celular. La $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ fue menor en el grupo II ($p = 0.018$). No hubo diferencias entre ambos grupos en la morbilidad respiratoria a los 30 días de postoperados ($p = 0.943$). **Conclusión:** El intercambio gaseoso postoperatorio de pacientes sometidos a cirugía cardíaca es menor con el uso de recuperador celular que sin él.

ABSTRACT. Introduction: It has been suggested that the use of a cell saver reduces the content of proinflammatory cytokines after cardiac surgery, improving the balance of these cytokines in the systemic circulation, which in turn could minimize the inflammatory response that contributes to postoperative pulmonary dysfunction. **Objective:** To compare the postoperative gas exchange in patients undergoing cardiac surgery with the use of cell saver and without it. **Material and methods:** A prospective cohort study that included 253 patients undergoing cardiac surgery under cardiopulmonary bypass. The patients were assigned to two study groups depending on whether a cell saver was used: group I (without cell saver) and group II (with cell saver). The $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ ratio and the postoperative respiratory morbidity were then estimated. The analysis was done using descriptive and inferential statistics by means of the Student t test and Mann-Whitney U test. A $p < 0.05$ was considered significant. The data were processed using SPSS v. 24.0. **Results:** 59.29% of patients underwent surgery with the use of a cell saver. The $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ ratio was lower in group II ($p = 0.018$). There were no differences between groups in respiratory morbidity 30 days after surgery ($p = 0.943$). **Conclusion:** The postoperative gas exchange is lower in patients undergoing cardiac surgery with the use of a cell saver than without it.

INTRODUCCIÓN

La etiología de la disfunción pulmonar luego de cirugía cardíaca es multifactorial y ocurre secundariamente a los efectos combinados de la anestesia, derivación cardiopulmonar y trauma quirúrgico^(1,2). Es bien conocido que la circulación extracorpórea afecta la función pulmonar mediante la activación de la respuesta inflamatoria, lo que incluye la activación leucocitaria y de la vía alterna del complemento

que condiciona la liberación de radicales libres, proteasas, leucotrienos y otros metabolitos del ácido araquidónico así como acumulación de neutrófilos con obstrucción del flujo capilar y liberación de elastasa a la circulación pulmonar, resultando en un incremento de la permeabilidad capilar pulmonar y daño en el parénquima⁽³⁾.

Se ha sugerido que el recuperador celular reduce el contenido de citocinas proinflamatorias después de la cirugía cardíaca y mejora el equilibrio entre las citocinas proinflamatorias y



antiinflamatorias en la circulación sistémica⁽⁴⁻⁷⁾, lo que podría minimizar la respuesta inflamatoria que contribuye a la disfunción pulmonar postoperatoria y si a esto agregamos la reducción en la necesidad de transfusiones de glóbulos rojos autólogos, podría favorecer aún más el equilibrio entre las citoquinas⁽⁸⁾.

La disfunción pulmonar postoperatoria en cirugía cardíaca, incluso luego de procedimientos no complicados, puede cuantificarse como un deterioro consistente y predecible del intercambio gaseoso, documentándose además reducción en la compliance pulmonar así como en la capacidad vital; aumenta el trabajo respiratorio y usualmente aparece algún grado de atelectasia⁽⁹⁾.

Para evaluar la disfunción pulmonar postoperatoria se han utilizado numerosas técnicas, la gran mayoría usan un índice que relaciona la presión arterial de oxígeno y la fracción inspirada de oxígeno ($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$) por ser un método simple y que ha demostrado correlacionarse fielmente con el intercambio gaseoso.

Un valor de 500 permite determinar que se está llevando a cabo correctamente la oxigenación, pero cuando este valor disminuye por debajo de 300 indica una alteración seria del intercambio gaseoso y si continúa descendiendo, el trastorno se considera más grave. Existen entidades en las que se utilizan como criterio diagnóstico, como es el caso del síndrome de distrés respiratorio del adulto (menor de 200) y la lesión pulmonar aguda (200-300)⁽¹⁰⁾.

Así, a pesar de los continuos avances en las técnicas de derivación cardiopulmonar, la disfunción pulmonar luego de cirugía cardíaca continúa siendo una importante causa de morbilidad⁽¹¹⁾. Aunque las complicaciones severas son raras, grados más sutiles de disfunción pulmonar ocurren frecuentemente dando como resultado trastornos del intercambio gaseoso con el consecuente retardo en la extubación⁽¹²⁾.

Con estas premisas comparamos el efecto del uso del recuperador celular en el intercambio gaseoso postoperatorio en pacientes sometidos a cirugía cardíaca.

MATERIAL Y MÉTODOS

Con la aprobación de la comisión de investigación científica del hospital, y el consentimiento informado de los pacientes, se realizó en un grupo de 253 pacientes de la institución un estudio de cohortes prospectivo, en el que se comparó el intercambio gaseoso postoperatorio de pacientes sometidos a cirugía cardíaca con y sin el uso de recuperador celular. La población de estudio comprendió pacientes sometidos a cirugía cardíaca electiva o de urgencia bajo bomba de circulación extracorpórea, mayores de 18 años, género indistinto, con riesgo anestésico quirúrgico CARE I-III y pruebas de función respiratoria preoperatorias dentro de parámetros normales, que

contaban con el consentimiento informado. No se incluyeron los pacientes previamente orointubados, o que contaban con el antecedente de tabaquismo importante (índice tabáquico > 30) o bien con patología respiratoria en los 60 días previos al evento quirúrgico. Los criterios de eliminación fueron los pacientes que por deficiencias en la técnica quirúrgica tuvieron que ser reintervenidos y/o aquéllos con algún problema técnico en el procesamiento de las muestras, una falla en el registro de las variables, o bien quienes durante la trayectoria del estudio decidieron retirarse del mismo.

De acuerdo con la programación quirúrgica el día previo a la cirugía el personal en adiestramiento en medicina extracorpórea identificó a los pacientes que cumplían con los criterios de inclusión y les hizo extensiva la invitación a participar en el estudio. Una vez aceptada, se recabó el consentimiento informado.

El día de la cirugía, a su llegada a quirófano, a todos los pacientes se les monitoreó la presión arterial no invasiva (PANI), frecuencia cardíaca (FC), electrocardiografía continua (EKG), saturación de oxígeno (SpO_2), temperatura (T), e índice biespectral (BIS) con un equipo multiparámetro GE B650. Se les canuló la arteria radial y un acceso venoso periférico para posteriormente cuantificar gases arteriales (GA) y se estimó la $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ basal. El manejo anestésico y quirúrgico se dejó a consideración de los médicos tratantes. El uso del recuperador celular estuvo determinado por el cirujano cardiotorácico encargado del caso. Así, los pacientes fueron asignados a cada uno de los grupos de estudio dependiendo de si se usó o no recuperador celular: grupo I (sin recuperador) y grupo II (con recuperador).

Durante el período postoperatorio inmediato se tomaron muestras sanguíneas para la realización de gasometría arterial y la estimación de la $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ (T_1).

A los 30 días del postoperatorio se solicitaron los expedientes clínicos de los pacientes incluidos en el estudio en el departamento de archivo, y mediante su revisión exhaustiva se obtuvo de cada paciente los días de intubación endotraqueal,

Tabla 1: Variables preoperatorias.

Variable	Grupo I (n = 103)	Grupo II (n = 150)	p
Edad (años)	58.60 ± 14.21	57.29 ± 14.01	0.469
Género (M/F)	60/43	87/63	0.968
Peso (kg)	70.28 ± 12.14	70.42 ± 12.08	0.925
Talla (m)	1.61 ± 0.10	1.62 ± 0.10	0.605
IMC [$\text{kg} \cdot (\text{m}^2)^{-1}$]	26.66 ± 6.07	26.38 ± 4.50	0.671
Hematocrito (%)	39.64 ± 7.37	40.51 ± 6.43	0.949
$\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$	313.21 ± 79.54	304.70 ± 40.28	0.468

F = femenino; FiO_2 = fracción inspirada de oxígeno; IMC = índice de masa corporal; M = masculino; PaO_2 = presión arterial de oxígeno.

Tabla 2: Variables intraoperatorias.

Variable	Grupo I (n = 103)	Grupo II (n = 150)	p
DCP (min)	106.61 ± 40.57	110.08 ± 39.54	0.901
PAo (min)	96.61 ± 40.57	75.22 ± 35.60	0.460
Hematocrito (%)	30.52 ± 5.06	30.31 ± 4.88	0.887

DCP = derivación cardiopulmonar; PAo = pinzamiento aórtico.

la morbilidad y la mortalidad postoperatoria. Los datos obtenidos fueron recogidos en un formulario de fácil aplicación. El proceso de medición de las variables y su registro fue realizado por el personal en adiestramiento en medicina extracorpórea. Los datos obtenidos fueron exportados a una base de datos electrónica para su procesamiento.

Para el análisis de variables se realizó estadística descriptiva, utilizando medidas de tendencia central y dispersión. Para variables cuantitativas y con distribución normal se obtuvo una media aritmética y desviación estándar; para cualitativas nominales tasas de razones y proporciones.

Para la estadística inferencial, la comparación de los datos no paramétricos con distribución gaussiana se realizó mediante el test de la U de Mann-Whitney, para los datos con distribución no gaussiana se utilizó el test de la t de Student y para los datos categóricos se usó el análisis de la χ^2 .

Una $p < 0.05$ fue considerada como estadísticamente significativa. Los datos fueron procesados mediante el programa estadístico SPSS para Windows versión 24.0.

Los resultados se presentaron en tablas y gráficos.

RESULTADOS

Se incluyeron 253 pacientes de la institución que se distribuyeron en dos grupos, el grupo I (n = 103) sin recuperador y el grupo II (n = 150) con recuperador. Las características preoperatorias fueron comparables entre ambos grupos (*Tabla 1*). No se encontraron diferencias en el tiempo de circulación extracorpórea ni en el tiempo de pinzamiento aórtico (*Tabla 2*).

La $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ basal (T_0) fue comparable entre los grupos (313.21 ± 79.54 vs. 304.70 ± 40.28) como podemos apreciar en la *Tabla 2*. Durante el período postoperatorio inmediato, en ambos grupos se observó una disminución significativa en la relación $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$, encontrándose diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos en la $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ final (T_1).

La lesión pulmonar postoperatoria inmediata presentó en ambos grupos una diferencia estadísticamente significativa ($p = 0.030$), mas no así la morbilidad pulmonar a 30 días del postoperatorio (*Tabla 3*).

DISCUSIÓN

La disfunción respiratoria después de cirugía cardíaca bajo bomba de circulación extracorpórea es una importante causa de morbilidad⁽¹³⁾.

Múltiples autores a nivel internacional han reportado diversas cifras de morbilidad, que van de 0.5 a 2.5%⁽¹⁴⁻¹⁶⁾. En contraste con este bajo porcentaje, la tasa en nuestro estudio fue extremadamente alta (47.43%).

La disfunción respiratoria postoperatoria en cirugía cardíaca se relaciona a menudo con diversas causas, entre las que podemos mencionar el tiempo de derivación cardiopulmonar y la transfusión sanguínea perioperatoria, entre otras^(17,18).

El afán de disminuir las complicaciones asociadas con dichos factores de riesgo así como la actual inclinación a la merma en los costos intrahospitalarios ha llevado a un renovado interés en el uso del recuperador celular.

Extensos estudios sugieren una relación entre un mal resultado, la transfusión autóloga y la circulación extracorpórea^(18,19).

Teóricamente el uso de recuperador celular disminuye las concentraciones de mediadores de la respuesta inflamatoria tales como factores de necrosis tumoral, interleucinas 6, 8 y 10, asimismo debería atenuar la respuesta celular inflamatoria y los índices de activación del complemento, y con esto reducir los riesgos de lesión pulmonar y disfunción respiratoria postoperatoria^(20,21). Nuestra experiencia clínica sugiere lo contrario, lo que coincide con lo reportado por Reyes Copo y colaboradores⁽²²⁾.

A pesar de las múltiples formas por las cuales el uso de recuperador celular puede mediar el proceso inflamatorio para no afectar la función pulmonar, en nuestro estudio encontramos diferencias con una $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ menor entre los pacientes, quienes fueron llevados a cirugía con recuperador celular en comparación con los que se sometieron a cirugía sin él. Como podría esperarse la $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ disminuyó durante el período postoperatorio, pero este deterioro ocurrió de forma más acentuada en el grupo II, sugiriendo que no sólo el

Tabla 3: Variables postoperatorias.

Variables	Grupo I (n = 103)	Grupo II (n = 150)	p
$\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ basal	313.21 ± 79.54	304.70 ± 40.28	0.468
$\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ final	239.75 ± 115.24	207.12 ± 101.66	0.018*
Lesión pulmonar (sí/no)	70/33	120/30	0.030*
Morbilidad respiratoria (sí/no)	35/68	85/65	0.943

FiO_2 = fracción inspirada de oxígeno; PaO_2 = presión arterial de oxígeno.

* Significancia estadística.

recuperador celular se asocia con una significativa disfunción pulmonar, sino que es multifactorial.

La implicación más importante de nuestro estudio es que los intentos con el fin de reducir la disfunción pulmonar postoperatoria luego de cirugía cardíaca, podrían concentrarse en maniobras que revertan los efectos deletéreos de la anestesia y la cirugía en la función pulmonar, más que en los efectos mediados por el recuperador celular. Tales efectos adversos incluyen la apertura de la pleura, la ventilación con presión positiva, la manipulación pulmonar intraquirúrgica, la inflamación secundaria a dicho trauma y los efectos postoperatorios restrictivos provocados por el dolor.

De importancia vital en nuestro medio es la no reducción de la morbilidad pulmonar con la utilización de una otra técnica. Sin embargo, consideramos que el proceso general de la administración del cuidado médico tiene mayor importancia en el resultado general del paciente que la adopción de una técnica en particular (uso o no de recuperador celular).

CONCLUSIÓN

La evidencia científica actualizada puede generar incertidumbre y cuestionamientos al momento de encuadrar al recuperador celular como alternativa a la transfusión sanguínea en la cirugía cardíaca. Como recomendación basada en

nuestros resultados, el uso del recuperador celular hace que el paciente disminuya el intercambio gaseoso postoperatorio durante el postquirúrgico, en comparación con aquéllos que no lo utilizan. La explicación de estos resultados es que la reinfusión del recuperado amplifica la respuesta inflamatoria sistémica, lo que a su vez aumenta la permeabilidad capilar y el tono vascular pulmonar. En este sentido, nuestra experiencia recomienda encarecidamente que en aquellos pacientes con grupo sanguíneo raro y en los que se prevé pérdidas sanguíneas considerables intraoperatorias, y que utilicen medidas alternativas a la transfusión sanguínea como el recuperador celular, también tendrán complicaciones derivadas de su uso, como el decremento en el intercambio gaseoso postoperatorio, además de otros posibles eventos adversos derivados de su empleo.

Consideramos que nuestro estudio contribuirá a la seguridad del paciente porque brinda al equipo quirúrgico información del impacto del empleo del recuperador celular, de lo que sin duda se verá beneficiado el paciente y la institución hospitalaria, ya que economizarán costos derivados de su empleo. Por último, insistiremos en la necesidad de realizar más ensayos clínicos aleatorizados con un mayor número de pacientes para investigar a fondo los resultados e incrementar no solo la calidad de los servicios otorgados, sino también la continuidad de los cuidados ofertados.

REFERENCIAS

1. Rady MY, Ryan T, Starr NJ. Early onset of acute pulmonary dysfunction after cardiovascular surgery: risk factors and clinical outcome. *Crit Care Med.* 1997;25:1831-1839.
2. Rady MY, Ryan T. Perioperative predictors of extubation failure and the effect on clinical outcome after cardiac surgery. *Crit Care Med.* 1999;27:340-347.
3. Kochamba GS, Yun KL, Pfeffer TA, Sintek CF, Khonsari S. Pulmonary abnormalities after coronary arterial bypass grafting operation: cardiopulmonary bypass versus mechanical stabilization. *Ann Thorac Surg.* 2000;69:1466-1470.
4. Aldea GS, Soltow LO, Chandler WL, Triggs CM, Vocolka CR, Crockett GI, et al. Limitation of thrombin generation, platelet activation, and inflammation by elimination of cardiotomy suction in patients undergoing coronary artery bypass grafting treated with heparin-bonded circuits. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2002;123:742-755.
5. Westerberg M, Gabel J, Bengtsson A, Sellgren J, Eidem O, Jeppsson A. Hemodynamic effects of cardiotomy suction blood. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2006;131:1352-1357.
6. Damgaard S, Nielsen CH, Andersen LW, Bendzen K, Tvede M, Steinbrüchel DA. Cell saver for on-pump coronary operations reduces systemic inflammatory markers: a randomized trial. *Ann Thorac Surg.* 2010;89:1511-1517.
7. Allen J, McBride WT, McMurray TJ, Phillips AS, Penugonda SP, Campalani G, et al. Cell salvage alters the systemic inflammatory response after off-pump coronary artery bypass grafting surgery. *Ann Thorac Surg.* 2007;83:578-585.
8. Flom-Halvorsen H, Ovrum E, Tangen G, Brosstad F, Ringdal MA, Øystese R. Autotransfusion in coronary artery bypass grafting. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1999;118:610-617.
9. Birdi I, Regragui IA, Izzat MB, Alonso C, Black AM, Bryan AJ, et al. Effects of cardiopulmonary bypass temperature on pulmonary gas exchange after coronary artery operations. *Ann Thorac Surg.* 1996;61:118-123.
10. Ojeda JA, Mendieta NML, Rosende LF, Sosa E. Evaluación del intercambio gaseoso en pacientes críticamente enfermos. [Consultado el 21 de marzo de 2020] Disponible en: <http://www.unne.edu.ar/unnevieja/Web/cyt/cyt2006/03-Medicas/2006-M-045.pdf>
11. Hachenberg T, Tenling A, Hansson HE, Tydén H, Hedenstierna G. The ventilation-perfusion relation and gas exchange in mitral valve disease and coronary artery disease. Implications for anesthesia, extracorporeal circulation, and cardiac surgery. *Anesthesiology.* 1997;86:809-817.
12. Gabel J, Westerberg M, Bengtsson A, Jeppsson A. Cell salvage of cardiotomy suction blood improves the balance between pro- and anti-inflammatory cytokines after cardiac surgery. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2013;44:506-511.
13. Rodrigues CD, Oliveira RA, Soares SM, Figueiredo LC, Araújo S, Dragosavac D. Lung injury and mechanical ventilation in cardiac surgery: a review. *Rev Bras Ter Intensiva.* 2010;22:375-383.
14. Rong LQ, Di Franco A, Gaudino M. Acute respiratory distress syndrome after cardiac surgery. *J Thorac Dis.* 2016;8:E1177-E1186.
15. Asimakopoulos G, Taylor KM, Smith PLC, Ratnatunga CP. Prevalence of acute respiratory distress syndrome after cardiopulmonary bypass. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1999;117:620-621.

16. Weiss YG, Merin G, Koganov E, Ribo A, Oppenheim-Eden A, Medalion B, et al. Postcardiopulmonary bypass hypoxemia: a prospective study on incidence, risk factors, and clinical significance. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2000;14:506-513.
17. Canver CC, Chanda J. Intraoperative and postoperative risk factors for respiratory failure after coronary bypass. *Ann Thorac Surg.* 2003;75:853-858.
18. Bitargil M, Arslan C, Basbug HS, Gocer H, Gunerhan Y, Bekov YY. Transfusion-related acute lung injury following coronary artery bypass graft surgery. *Perfusion.* 2015;30:626-628.
19. Koch C, Li L, Figueira P, Mihaljevic T, Svensson L, Blackstone EH. Transfusion and pulmonary morbidity after cardiac surgery. *Ann Thorac Surg.* 2009;88:1410-1418.
20. Sandoval S, Alrawi S, Samee M, Satheesan R, Raju R, Cunningham JN, et al. A cytokine analysis of the effect of cell saver on blood in coronary bypass surgery. *Heart Surg Forum.* 2001;4:113-119.
21. Lin TY, Chen Y, Chiu KM, Lu CW, Jean WH, Horng FM, et al. Cell saver does not increase pro-inflammatory cytokine levels and expression of adhesive molecules in the salvaged blood of patients undergoing off-pump coronary artery bypass surgery. *Acta Anaesthesiol Taiwan.* 2005;43:211-215.
22. Reyes-Copa G, Prieto MA, Bustamante J, Álvarez P, Badia S, Sarraj A, et al. Influencia del recuperador celular en la respuesta inflamatoria y en las necesidades transfusionales en cirugía cardíaca: estudio prospectivo aleatorizado. *Cir Cardiov.* 2010;17:S37.



Investigación original

doi: 10.35366/99664

Revista Mexicana de
Anestesiología

Julio-Septiembre 2021
Vol. 44, No. 3, pp 178-183



Palabras clave:

Ventilación mecánica, colecistectomía laparoscópica, modo ventilatorio, barotrauma, anestesia general, atelectasias.

Keywords:

Mechanical ventilation, laparoscopic cholecystectomy, ventilatory mode, barotrauma, general anesthesia, atelectasis.

* Residencia de Anestesiología, Facultad Mexicana de Medicina de la Universidad La Salle. Ciudad de México, México.

† Médico adscrito al Servicio de Anestesiología, México.

‡ Médico adscrito a la Unidad de Cuidados Intensivos, Hospital Ángeles Clínica Londres. México.

§ Médico adscrito al Servicio de Cirugía General.

|| Profesora Titular del Curso de Anestesiología, Facultad Mexicana de Medicina de la Universidad La Salle. Ciudad de México, México.

Correspondencia:

Dra. Lizbeth Cañas-Lucero

Durango Núm. 50,
Col. Roma Norte, 06700,
alcaldía Cuauhtémoc, CDMX.

E-mail: lizbethclmx@hotmail.com

Recibido: 03-07-2020

Aceptado: 09-10-2020

Comparación de 3 modos de ventilación mecánica en colecistectomía laparoscópica

Comparison of 3 mechanical ventilation modes in laparoscopic cholecystectomy

Dra. Lizbeth Cañas-Lucero,* Dr. Héctor Carrero-Soto,† Dra. Alinne Lemus-Cázares,§ Dr. José Luis Limón-Aguilar,¶ Dra. Patricia Vázquez-Estrada,‡ Dra. Yolanda Valera-Rodríguez,§ Dra. María Elena Pinto-Segura||

Citar como: Cañas-Lucero L, Carrero-Soto H, Lemus-Cázares A, Limón-Aguilar JL, Vázquez-Estrada P, Valera-Rodríguez Y, et al. Comparación de 3 modos de ventilación mecánica en colecistectomía laparoscópica. Rev Mex Anestesiol. 2021; 44 (3): 178-183. <https://dx.doi.org/10.35366/99664>

RESUMEN. El modo ventilatorio asistido durante un procedimiento laparoscópico aún es controversial. **Objetivo:** Comparar la dinámica ventilatoria según el modo de ventilación asistida: por ventilación controlada por volumen (VCV), controlada por presión (VCP) o por presión con garantía de volumen (VCP-GV), en anestesia para colecistectomía laparoscópica. **Material y métodos:** 21 pacientes adultos manejados con una de las tres modalidades (7 por grupo). Se analizó durante el procedimiento (a la intubación, la insuflación de CO₂ intraabdominal y resolución), su frecuencia respiratoria, el volumen espiratorio, CO₂ al final de la inspiración (EtCO₂), presión pico vía aérea, presión media pulmonar, distensibilidad, saturación de oxígeno y volumen minuto respiratorio. **Resultados:** Posterior a la intubación, no hubo diferencias clínicas importantes en las mediciones entre los modos de ventilación. A la insuflación los pacientes con modo VCP incrementaron su frecuencia respiratoria, pero conservaron su presión pico; contra aquéllos en modo VCV y VCP-GV que incrementaron su presión pico con escasa reducción de su frecuencia respiratoria. Las otras variables no se modificaron durante el procedimiento y no hubo diferencias entre los modos ventilatorios. **Conclusión:** Los tres modos de ventilación permitieron un buen control ventilatorio con pocas diferencias respecto a parámetros basales, pero sugerimos que el modo VCP previene mejor los aumentos en la presión pico.

ABSTRACT. The assisted ventilatory mode during a laparoscopic procedure is still controversial. **Objective:** To compare ventilatory dynamics according to the assisted ventilation mode: by volume-controlled ventilation (VCV), pressure-controlled (PCV) or by pressure with volume guarantee (PVC-VG), in general anesthesia for laparoscopic cholecystectomy. **Material and methods:** 21 adult patients managed with one of the three modalities (seven per group). Their respiratory rate, minute expiratory volume, end tidal CO₂ (EtCO₂), peak airway pressure, mean pulmonary pressure, compliance, oxygen saturation and minute respiratory volume were analyzed during the procedure (at intubation, abdominal CO₂ insufflation and resolution). **Results:** After intubation there were no clinical differences in measurements between ventilation modes. On insufflation, patients with PCV mode increased their respiratory rate, but kept their peak pressure; against those in VCV and PCV-VG mode who increased their peak pressure with little reduction in their respiratory rate. The other variables were not modified during the procedure and there were no differences between the ventilatory modes. **Conclusion:** The three modes of ventilation allowed a good ventilatory control, but we suggest the PCV since it prevents an increase in peak pressure.

INTRODUCCIÓN

La mecánica respiratoria es una compleja interacción entre la pared torácica y los pulmones⁽¹⁾, pero un buen manejo intraoperatorio permite una ventilación a través de un flujo de aire con presión positiva y con un volumen corriente adecuado⁽¹⁾.

En las cirugías laparoscópicas ante la insuflación de dióxido de carbono (CO₂)⁽²⁾ abdominal es posible la afectación de la función pulmonar. Esto se debe al incremento de la presión

intraabdominal (PIA) que desplaza el diafragma en dirección cefálica, exacerbado por la posición de Trendelenburg⁽²⁾. Las cuatro complicaciones pulmonares asociadas a la insuflación abdominal incluyen: atelectasias⁽³⁾, hipoxemia, reducción de la distensibilidad pulmonar y enfisema subcutáneo. La hipercarbia además puede causar vasodilatación sistémica, arritmias, depresión miocárdica y exacerbación de la hipertensión pulmonar⁽²⁾.

El principal objetivo de la ventilación mecánica intraoperatoria es optimizar el intercambio gaseoso, y minimizar el daño



pulmonar inducido por la misma⁽⁴⁾, con ello, se logra mantener una adecuada tensión de oxígeno tisular (PtisO₂). Para lograrlo, se requieren condiciones hemodinámicas adecuadas y optimización del intercambio de gases logrado con una ventilación adecuada⁽⁵⁾.

En la actualidad, para lograr los objetivos ventilatorios se han propuesto diferentes métodos: el ventilatorio controlado por presión (VCP), el controlado por volumen (VCV) y el controlado por presión con garantía de volumen (VCP-GV).

En el modo VCP con respecto al VCV entrega la mayor parte del volumen corriente tempranamente durante la fase inspiratoria⁽⁵⁾, aumenta más el tiempo de permanencia alveolar del volumen corriente y produce presiones de la vía aérea más altas; todo ello mejora el intercambio gaseoso⁽⁴⁾. El principal inconveniente de VCP es su dependencia en la distensibilidad como de la resistencia del sistema respiratorio. En consecuencia, cualquier condición quirúrgica que disminuya el cumplimiento o aumente la resistencia del sistema respiratorio disminuirá la ventilación alveolar⁽⁶⁾.

El modo VCV es ampliamente usado en anestesia general dado que garantiza un volumen corriente predeterminado. Sin embargo, presenta el riesgo de un aumento de la presión en las vías respiratorias cuando cambia la distensibilidad pulmonar. A diferencia del modo VCP que tiene menos riesgo de barotrauma.

Durante el neumoperitoneo (en cirugía laparoscópica), se puede abogar por el modo VCP debido a un aumento significativo en la presión de la vía aérea después de la insuflación de CO₂. Sin embargo, aún hay controversia sobre el beneficio en la cirugía laparoscópica^(1,7). Es común en la práctica habitual

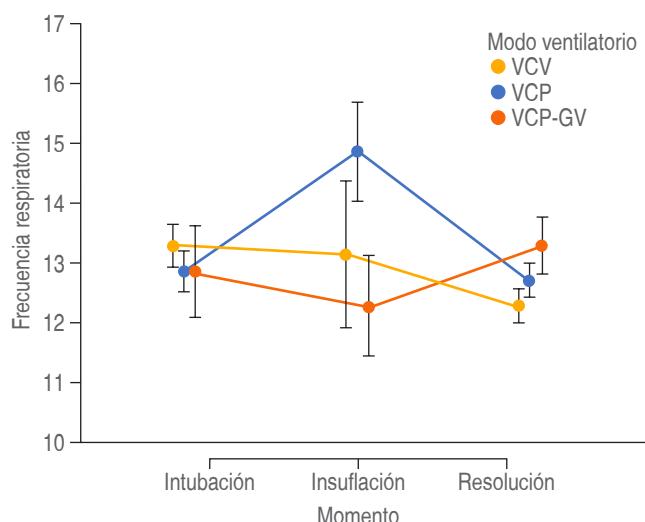


Figura 1: Comportamiento de la frecuencia respiratoria (ciclos por minuto) en los diferentes momentos de evaluación según el modo de ventilación controlada: por volumen (VCV), por presión (VCP) o por presión con garantía de volumen (VCP-GV). Los puntos indican la media, las barras errores típicos (1ET). No se encontró efecto del momento ($F = 1.18$, $p = 0.32$), ni por modo ventilatorio ($F = 0.49$, $p = 0.62$), hubo interacción modo-momento para el grupo VCP ($F = 5.7$, $p = 0.04$).

observar cambios entre los modos cuando ocurre un problema de oxigenación intraoperatoria⁽⁴⁾.

La ventilación controlada por presión con garantía de volumen (VCP-GV) es un modo de ventilación bajo control de volumen regulado por presión que comparte características de la VCV y la VCP. La VCP-GV otorga un volumen corriente con una presión inspiratoria constante, utilizando un patrón de flujo desacelerado⁽¹⁾.

Los parámetros del ventilador se ajustan automáticamente con cada respiración del paciente para ofrecer el volumen corriente objetivo sin aumentar las presiones de la vía aérea. Con ello, se disminuye el riesgo de barotrauma⁽⁸⁾. A pesar de ello, no se ha establecido la superioridad de un modelo ventilatorio sobre otro.

Un estudio realizado en el 2014 concluyó que el modo controlado por volumen resultaba en una mejor ventilación alveolar⁽⁹⁾; sin embargo, estudios más recientes no demostraron diferencia significativa respecto al modo controlado por presión^(10,11).

La incidencia del barotrauma pulmonar depende en gran medida de la indicación subyacente para la ventilación mecánica. Varios ensayos y un metaanálisis han estimado la prevalencia entre 0 y 50%. Los datos más recientes después de la implementación de estrategias de ventilación con protección pulmonar parecen estar más cerca de una incidencia promedio del 10% entre diferentes poblaciones⁽¹²⁾.

Un ensayo aleatorizado de Youn Yi Jo y colaboradores mostró que el modo VCP proporcionó presiones máximas más bajas en las vías respiratorias y mayor distensibilidad dinámica de los pulmones a los 60 y 120 minutos durante la prostatectomía radical

Tabla 1: Características de los 21 participantes según modalidad de ventilación.

Variable	G1 (VCV) (n = 7)	G2 (VCP) (n = 7)	G3 (VCP-GV) (n = 7)
Edad en años*	48 (36-67)	55 (48-69)	48 (29-76)
Sexo			
Femeninos	4	5	3
Masculinos	3	2	4
Peso en kg*	68 (53-98)	72 (58-83)	68 (56-83)
Talla en cm*	153 (150-184)	165 (150-170)	168 (159-172)
IMC*	29.4 (22.9-31.1)	26.4 (25.3-28.7)	25.9 (19.3-28.8)
PBW*	51.5 (43.3-78.7)	56.9 (43.3-66)	64.1 (51.5-67.8)
ASA			
I	2	1	1
II	5	6	6
Comorbilidades			
HAS	2	5	3
DM tipo II	0	0	1
Hipotiroidismo	0	0	1

VCV = ventilación controlada por volumen; VCP = ventilación controlada por presión; VCP-GV = ventilación controlada por presión-garantía de volumen; IMC = índice de masa de corporal; PBW = peso predicho; HAS = hipertensión arterial sistémica; DM = diabetes mellitus; *Mediana (mín.-máx.)

laparoscópica asistida por robot en la posición de Trendelenburg, con respecto a la VCV en volúmenes corrientes similares⁽¹³⁾.

En este trabajo comparamos tres modos de ventilación mecánica (VCP, VCV y VCP-GV) con el objetivo de analizar cuál de ellos mantiene mejor la dinámica ventilatoria basal y reduzca los riesgos de complicaciones postoperatorias pulmonares.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un ensayo clínico abierto durante el período del 1 de enero al 28 de febrero del 2020 en el Hospital Ángeles Clínica Londres. Para responder a nuestra comparación entre los modos de ventilación, contactamos con los anestesiólogos de nuestra unidad. Sabiendo de antemano la preferencia en el modo de ventilación y de acuerdo con la programación de pacientes que iban a ser sometidos a una colecistectomía laparoscópica electiva, invitamos al paciente e informamos al anestesiólogo nuestra intención de monitorizar la función respiratoria.

Los pacientes debían cumplir con los siguientes criterios de selección: tener entre 18 y 80 años, no padecer de enfermedades pulmonares (agudas o crónicas) y con la clasificación del estado físico según la Sociedad Americana de Anestesiólogos (ASA) I y II. Se excluyeron aquéllos con antecedentes de procesos infecciosos respiratorios con menos de tres semanas de resolución. Para fines del análisis se eliminarían pacientes en quienes el procedimiento laparoscópico se cambió a uno abierto.

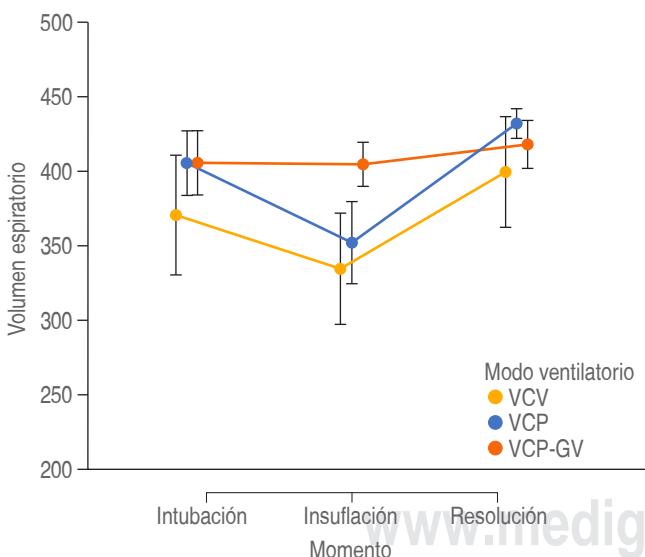


Figura 2: Comportamiento del volumen espiratorio (litros por minuto) en los diferentes momentos de evaluación según el modo de ventilación controlada: por volumen (VCV), por presión (VCP) o por presión con garantía de volumen (VCP-GV). Los puntos indican la media, las barras errores típicos (1ET). Se encontró efecto del momento ($F = 14.6$, $p < 0.001$), no por el modo ventilatorio ($F = 0.69$, $p = 0.52$), ni interacción modo-momento ($F = 2.3$, $p = 0.08$).

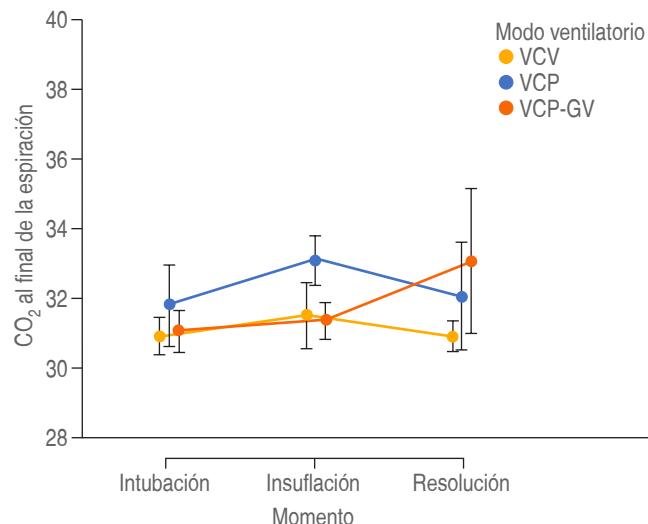


Figura 3: Comportamiento del dióxido de carbono al final de la espiración (mmHg) en los diferentes momentos de evaluación según el modo de ventilación controlada: por volumen (VCV), por presión (VCP) o por presión con garantía de volumen (VCP-GV). Los puntos indican la media, las barras errores típicos (1ET). No se encontró efecto del momento ($F = 0.59$, $p = 0.56$), ni por el modo ventilatorio ($F = 0.66$, $p = 0.53$), ni interacción modo-momento ($F = 0.64$, $p = 0.64$).

Una vez establecido el modo ventilatorio (controlado por volumen [VCV], controlado por presión [VCP] o controlado por presión con garantía de volumen [VCP-GV]) seleccionamos a siete participantes por cada modo.

Durante el procedimiento anestésico se colectó información sobre: edad, sexo, peso, talla, índice de masa corporal (IMC), peso predicho (PBW)⁽¹⁴⁾, su clasificación del estado físico de la Sociedad Americana de Anestesiólogos (ASA) y la presencia de comorbilidades (hipertensión arterial sistémica, diabetes mellitus e hipotiroidismo). De las condiciones ventilatorias registradas en tres momentos (después de la intubación y antes de iniciar el neumoperitoneo, 10 minutos después de la insuflación de CO₂ intraabdominal, y a la resolución del pneumoperitoneo): frecuencia respiratoria (por minuto), volumen espirado (Vtesp, mL), dióxido de carbono al final de la espiración (EtCO₂, mmHg), presión pico en la vía aérea (Ppico, cmH₂O), presión media durante el ciclo respiratorio (Pmedia, cmH₂O), distensibilidad dinámica (Compl, cmH₂O), saturación de oxígeno por pulsioximetría (SpO₂, %) y volumen minuto (VM, L/min). Durante el procedimiento laparoscópico, se aseguró que la presión de insuflación del neumoperitoneo no rebasara los 12 cmH₂O. La dosis de bloqueador neuromuscular se tituló para mantener un tren de cuatro (TOF) 0.

El estudio fue aceptado por el comité de ética del Hospital Ángeles Clínica Londres el 17 de diciembre del 2019. Debido a que el modo de ventilación fue elegido por el médico anestesiólogo tratante de acuerdo con sus habilidades y valoración del paciente

y que los procedimientos de medición son los requeridos en todo procedimiento anestésico sólo se informó a los pacientes la intención de uso de sus datos de forma anónima para el protocolo.

Análisis estadístico

Para llevar a cabo dicha comparación entre las variables, se realizó un análisis de varianza de medidas repetidas 3×3 , el cual permitió identificar las diferencias al interior de cada grupo durante cada fase (intubación, insuflación y resolución) y entre las modalidades de ventilación (VCV, VCP y VCP-GV); así como la posible interacción momento-modo ventilatorio. Si se demostraron diferencias estadísticamente significativas con un valor de $p < 0.05$ en alguno de estos modelos; se realizó prueba *post hoc* de Holm por errores en grupos (*pool*) con términos de factores, corrigiendo una significancia de $p < 0.005$ como significativas para evitar sesgo por análisis múltiple. Los datos fueron vaciados en una base que posteriormente se utilizó para el análisis estadístico. Se utilizó el programa estadístico JASP Team (2020). JASP (Versión 0.14) [Computer software]. Los promedios son referidos como medias con errores típicos. Las variables en escala nominal se obtuvieron con análisis de frecuencia y porcentajes.

RESULTADOS

Se trabajó con una muestra de 21 pacientes. La comparación entre los grupos se muestra en la *Tabla 1*. Las principales diferencias

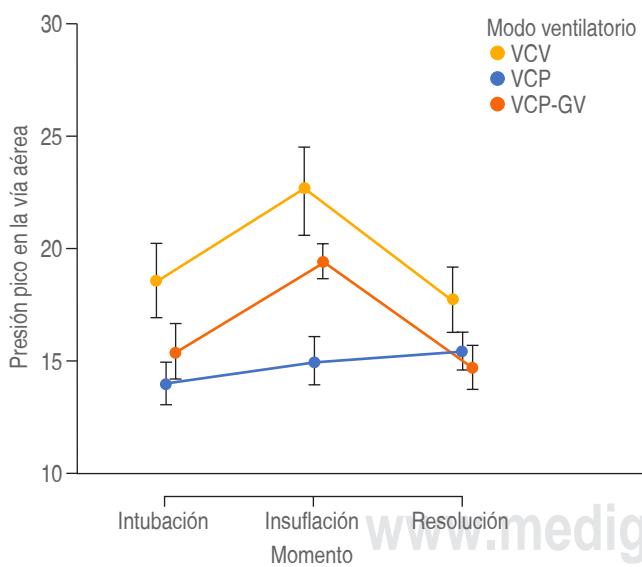


Figura 4: Comportamiento de la presión pico en la vía aérea (cmH₂O) en los diferentes momentos de evaluación según el modo de ventilación controlada: por volumen (VCV), por presión (VCP) o por presión con garantía de volumen (VCP-GV). Los puntos indican la media, las barras errores típicos (1ET). Se encontró efecto del momento ($F = 22.02$, $p < 0.001$), por el modo ventilatorio ($F = 4.45$, $p = 0.03$) y por interacción modo-momento ($F = 5.5$, $p < 0.0001$).

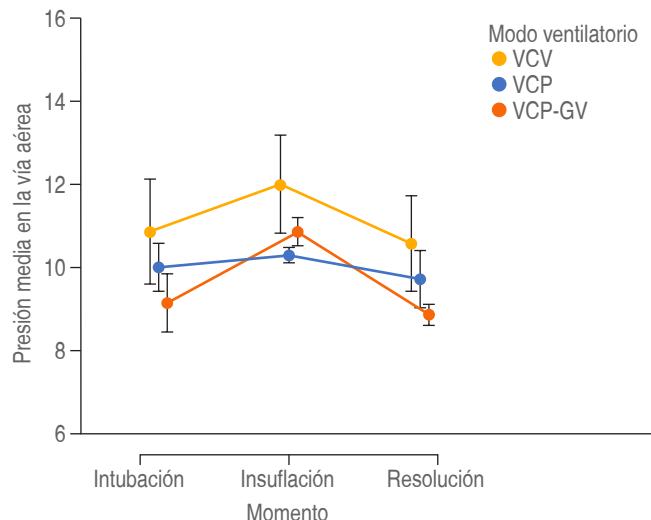


Figura 5: Comportamiento de la presión media (cmH₂O) en los diferentes momentos de evaluación según el modo de ventilación controlada: por volumen (VCV), por presión (VCP) o por presión con garantía de volumen (VCP-GV). Los puntos indican la media, las barras errores típicos (1ET). Se encontró efecto del momento ($F = 9.85$, $p < 0.001$), pero no para el modo ventilatorio ($F = 1.15$, $p = 0.34$) o en la interacción modo-momento ($F = 1.15$, $p = 0.35$).

fueron un mayor predominio de mujeres en el grupo VCP, un IMC más alto en el VCV y más comorbilidades en el grupo VCP-GV. En todos los grupos el procedimiento anestésico y quirúrgico se llevó a cabo sin complicaciones. No tuvimos casos donde el procedimiento laparoscópico se convirtiera en abierto.

Dinámica ventilatoria

En la frecuencia respiratoria no encontramos diferencias estadísticamente significativas en cuanto al comportamiento de la frecuencia respiratoria entre los grupos y en los diferentes momentos del seguimiento (*Figura 1*). Sin embargo, el grupo VCP, al momento de la insuflación mostró mayor incremento en su frecuencia respiratoria.

Para el volumen espiratorio se observaron variaciones entre los momentos en los tres grupos, con evidencia de reducción mayor para los grupos VCV y VCP durante la insuflación. El grupo VCP-GV se mantuvo más estable (*Figura 2*). Al final, en todos los grupos se recuperó el volumen espiratorio a cifras cercanas a lo basal, sin diferencias entre grupos.

Con respecto al dióxido de carbono al final de la espiración (EtCO₂) durante la anestesia, se mantuvo estable en los tres modos de ventilación (*Figura 3*).

En la medición de las presiones pico en la vía aérea sí encontramos diferencias según el modo de ventilación. Para los modos VCV y VCP-GV aumentó durante la insuflación con recuperación en la resolución ($p < 0.001$). Asimismo, el grupo con VCV en todo momento mostró ser mayor al de

VCP-GV, aunque esta diferencia no alcanzó la significancia estadística ($p > 0.05$). Con relación al modo VCP, sus presiones se mantuvieron estables durante los tres momentos de evaluación y sólo fue diferente al modo VCV durante la insuflación ($p = 0.01$). Nuevamente, la resolución en todos los grupos se normalizó la presión pico (*Figura 4*).

La presión media durante el ciclo respiratorio fue escasamente modificada durante el procedimiento, principalmente durante la insuflación en los grupos de modo VCP y VCP-GV (*Figura 5*).

En la complianza o distensibilidad pulmonar, como se muestra en la *Figura 6*, hubo modificaciones durante la insuflación, en la cual se observó reducción en los tres modos de ventilación, para posteriormente recuperarse en la resolución. Entre los grupos no hubo diferencias estadísticamente significativas.

La saturación de oxígeno medida por pulsioximetría evidenció estabilidad en todo el procedimiento y sin diferencias entre las modalidades de ventilación (*Figura 7*).

Por último, en el seguimiento del volumen minuto no encontramos diferencia estadísticamente significativa según el modo de ventilación, aunque en los pacientes en modo VCV este volumen incrementó más durante la fase de resolución ($p=0.01$) (*Figura 8*).

DISCUSIÓN

Después del análisis se encontró que en todos los grupos existe un incremento de la presión pico como es esperado;

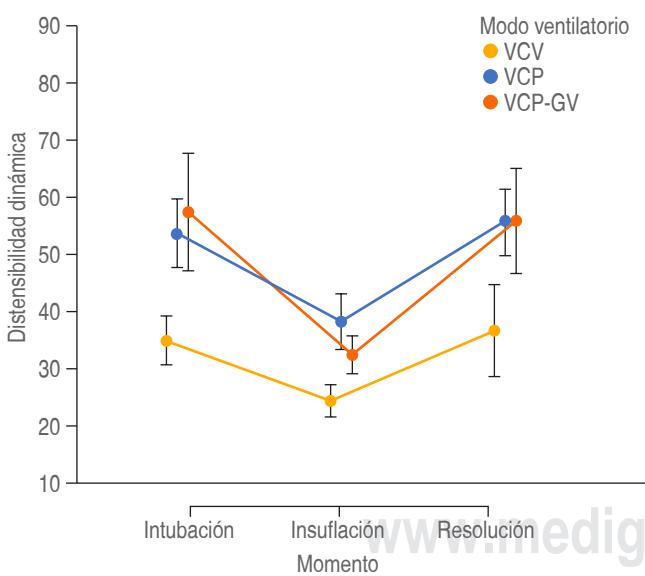


Figura 6: Comportamiento de la distensibilidad (cmH₂O) en los diferentes momentos de evaluación según el modo de ventilación controlada: por volumen (VCV), por presión (VCP) o por presión con garantía de volumen (VCP-GV). Los puntos indican la media, las barras errores típicos (1ET). Se encontró efecto del momento ($F = 22.3$, $p < 0.001$), pero no para el modo ventilatorio ($F = 2.78$, $p = 0.09$) o en la interacción modo-momento ($F = 1.11$, $p = 0.37$).

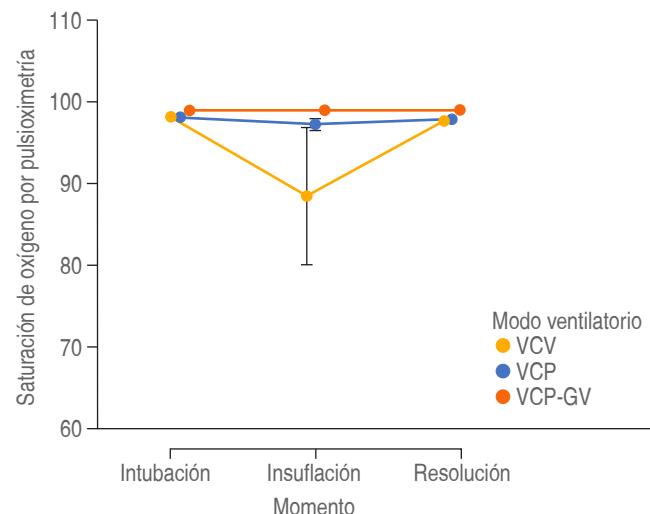


Figura 7: Comportamiento de la saturación de oxígeno por pulsioximetría (%) en los diferentes momentos de evaluación según el modo de ventilación controlada: por volumen (VCV), por presión (VCP) o por presión con garantía de volumen (VCP-GV). Los puntos indican la media, las barras errores típicos (1ET). No se encontró efecto del momento ($F = 1.5$, $p = 0.24$), ni para el modo ventilatorio ($F = 1.69$, $p = 0.21$), ni en la interacción modo-momento ($F = 1.13$, $p = 0.36$).

sin embargo, predomina en el modo VCV. La necesidad de aumentar la frecuencia respiratoria se dio en todos los modos, pero sobre todo en el modo VCP.

En los grupos controlados por volumen y por presión se observó una disminución en el volumen corriente espiratorio siendo mayor la diferencia entre el volumen programado y el espiratorio en la fase de insuflación en estos grupos; sin embargo, después no se encontraron diferencias significativas entre los grupos.

Podemos observar que al ser un modo que garantiza una entrega de volumen predeterminado sin permitir la elevación de la presión dentro de la vía aérea al mantener la misma constante⁽¹⁵⁾, el grupo 3 (VCP-GV) mantiene una diferencia menor en esta relación, con lo cual podemos inferir que en el postoperatorio habría una menor incidencia de atelectasias; sin embargo, esto requiere comprobación con un estudio de imagen y tener en cuenta el alto porcentaje de pacientes que las presenta después de una anestesia general. Tampoco se excedieron en ninguna de las fases los 9 mL/kg, lo cual nos traduce que no ocurrió hiperinsuflación pulmonar en ninguno de los grupos⁽¹⁶⁾.

En cuanto a las presiones dentro de la vía aérea, se observó un aumento en la fase de insuflación en los grupos VCV y VCP-GV en mayor proporción que en el grupo controlado por presión (VCP), en el cual se mantiene más estable respecto a las cifras previas, se descartó cualquier otra situación que pudiera aumentar este parámetro como lo es el broncoespasmo u oclusión de la cánula endotraqueal; sin embargo, en ninguno de los grupos se eleva la presión pico por arriba de 35 mmHg⁽¹⁷⁾, por lo que podemos inferir que hubo un riesgo mínimo de

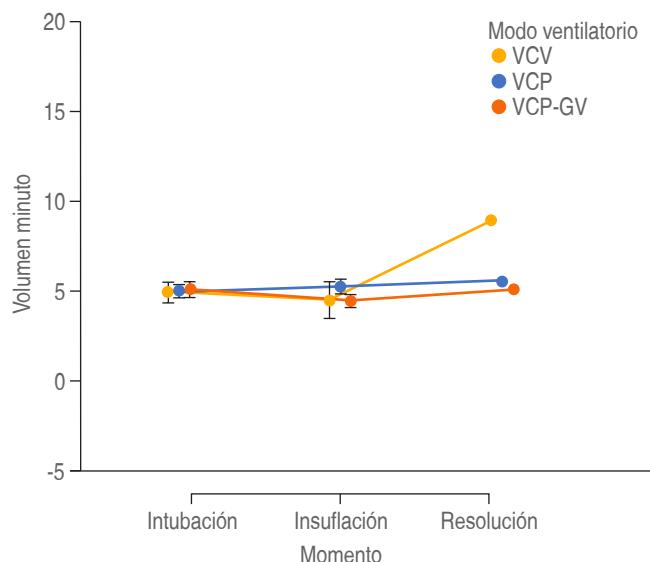


Figura 8: Comportamiento del volumen minuto (L/min) en los diferentes momentos de evaluación según el modo de ventilación controlada: por volumen (VCV), por presión (VCP) o por presión con garantía de volumen (VCP-GV). Los puntos indican la media, las barras errores típicos (1ET). No se encontró efecto del momento ($F = 1.3$, $p = 0.28$), ni para el modo ventilatorio ($F = 0.43$, $p = 0.66$), ni en la interacción modo-momento ($F = 0.82$, $p = 0.52$).

barotrauma, el grupo que mejor mantiene este parámetro con relación a su basal es el grupo controlado por presión, donde ésta se comporta como variable independiente. Debería observarse y compararse este resultado con pacientes cuyas características predispongan al aumento de las presiones como es el caso de obesos o los cambios de posición en el transoperatorio.

La distensibilidad dinámica que depende de la relación presión-volumen no debería ser menor de $40 \text{ mL/cmH}_2\text{O}$ para evitar la aparición de atelectasias y complicaciones en el postoperatorio, aunque se observó una disminución en la misma en los tres grupos, la cual regresa a lo basal o cercano a ésta al término del procedimiento.

Sería necesario correlacionar los datos obtenidos con estudios de imagen o datos obtenidos por gasometría, sería de importancia realizar la comparación bajo otros contextos clínicos que pudieran afectar la presión intraabdominal e intratorácica. Se observó que ningún modo es superior a otro en este estudio.

CONCLUSIONES

De acuerdo con nuestros datos, las modalidades de ventilación controladas por volumen, por presión o presión con garantía de volumen no parecen diferir en el control de la ventilación en pacientes durante una anestesia para una colecistectomía laparoscópica, si son utilizadas de acuerdo con las necesidades del paciente.

REFERENCIAS

- Ball L, Costantino F, Fiorito M, Amodio S, Pelosi P. Respiratory mechanics during general anaesthesia. *Ann Transl Med.* 2018;6:379.
- Atkinson TM, Giraud GD, Togioka BM, Jones DB, Cigarroa JE. Cardiovascular and ventilatory consequences of laparoscopic surgery. *Circulation.* 2017;135:700-710.
- Hedenstierna G, Edmark L. Mechanisms of atelectasis in the perioperative period. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* 2010;24:157-169.
- Dresse C, Joris JL, Hans GA. Mechanical ventilation during anaesthesia: pathophysiology and clinical implications. *Trends Anaesth Crit Care.* 2012;2:71-75.
- Tobin MJ. Physiologic basis of mechanical ventilation. *Ann Am Thorac Soc.* 2018;15:S49-S52.
- Hallett S, Ashurst JV. Physiology, tidal volume. [Updated 2019 Feb 2]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2019. Available in: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482502/>
- Kim MS, Soh S, Kim SY, Song MS, Park JH. Comparisons of pressure-controlled ventilation with volume guarantee and volume-controlled 1:1 equal ratio ventilation on oxygenation and respiratory mechanics during robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy: a randomized-controlled trial. *Int J Med Sci.* 2018;15:1522-1529.
- Assad OM, El Sayed AA, Khalil MA. Comparison of volume-controlled ventilation and pressure-controlled ventilation volume guaranteed during laparoscopic surgery in Trendelenburg position. *J Clin Anesth.* 2016;34:55-61.
- Aydin V, Kabukcu HK, Sahin N, Mesci A, Arici AG, Kahveci G, et al. Comparison of pressure and volume-controlled ventilation in laparoscopic cholecystectomy operations. *Clin Respir J.* 2016;10:342-349.
- Mihalj M, Vladic D, Karlovic Z, Zadro Z, Majeric Kogler V. Effects of pressure-controlled volume-controlled ventilation on hemodynamic and respiratory parameters in patients during laparoscopic cholecystectomy. *Acta Clin Croat.* 2017;56:555-560.
- Movassagi R, Montazer M, Mahmoodpoor A, Fattahi V, Iranpour A, Sanaie S. Comparison of pressure vs. volume controlled ventilation on oxygenation parameters of obese patients undergoing laparoscopic cholecystectomy. *Pak J Med Sci.* 2017;33:1117-1122.
- Diaz R, Heller D. Barotrauma and mechanical ventilation. [Updated 2019 Oct 1]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2019. Available in: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK545226/> Mechanisms of atelectasis in the perioperative period.
- Jo YY, Kwak HJ. What is the proper ventilation strategy during laparoscopic surgery? *Korean J Anesthesiol.* 2017;70:596-600.
- Martin DC, Richards GN. Predicted body weight relationships for protective ventilation - unisex proposals from pre-term through to adult. *BMC Pulm Med.* 2017;17:85.
- Ball L, Dameri M, Pelosi P. Modes of mechanical ventilation for the operating room. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* 2015;29:285-299. doi: 10.1016/j.bpa.2015.08.003.
- Gammon RB, Shin MS, Buchalter SE. Pulmonary barotrauma in mechanical ventilation. Patterns and risk factors. *Chest.* 1992;102:568-572.
- Grieco DL, Russo A, Romano B, Anzellotti GM, Ciocchetti P, Torrini F, et al. Lung volumes, respiratory mechanics and dynamic strain during general anaesthesia. *Br J Anaesth.* 2018;121:1156-1165.



Original research

doi: 10.35366/99665

Revista Mexicana de
Anestesiología

July-September 2021
Vol. 44. No. 3. pp 184-189



Keywords:

Mucopolysaccharidosis, airway management, anesthetic complications.

Palabras clave:

Mucopolisacaridosis, manejo de vía aérea, complicaciones anestésicas.

* Pediatrician.

† Anesthesiologist.

§ Research and Clinical Services.

Department of Pediatrics and Department of Anesthesiology at Hospital de Especialidades UMAE 25, IMSS, Monterrey, N.L. Department of Research and Clinical Services at SPRIM Americas Mexico, Mexico City, Mexico.

Correspondence:

Luz María Sánchez

Salamanca 5907, Cumbres
Santa Clara, 64349,
Monterrey, N.L., Mexico.

E-mail: Dra.LSanchez@kidsdoctor.mx

Received: 25-06-2020

Accepted: 20-10-2020

Abbreviations:

MPS = Mucopolysaccharidosis.

OSAS = Obstructive sleep apnea syndrome.

UMAE 25 = Unidad Médica de Alta Especialidad No. 25.

Anesthetic complications in children with mucopolysaccharidosis

Complicaciones anestésicas en niños con mucopolisacaridosis

Luz María Sánchez-Sánchez, M.D.,* Jesús Morgado-Pérez, M.D.,†
Gustavo Edén Gutiérrez-Mendoza, M.D.,‡ Thor Gustavo Nissen-Torres, M.D.§

How to cite: Sánchez-Sánchez LM, Morgado-Pérez J, Gutiérrez-Mendoza GE, Nissen-Torres TG. Anesthetic complications in children with mucopolysaccharidosis. Rev Mex Anestesiol. 2021; 44 (3): 184-189. <https://dx.doi.org/10.35366/99665>

ABSTRACT. **Introduction:** A high percentage of mucopolysaccharidosis patients require surgery at some point. Common features like respiratory limitations and cardiovascular disease pose a high anesthetic risk. We describe the prevalence of anesthetic complications in our institution. **Material and methods:** Patients' medical history and reported surgery data from 18 eligible records were reviewed from a total of 29 mucopolysaccharidosis diagnosed children registered between the years 1999 to 2019 at a hospital in Mexico. **Results:** Median age was 11 years. 12 patients were type I, two type II, three type IV, and one type VI. Intravenous premedication was administered in 69.5% and induction was intravenous in 91.3% of the surgical procedures. Orotracheal intubation was the first attempted anesthetic method in 47.8% and a laryngeal mask in another 47.8%. Bronchospasm was the most frequent complication in 17.4% followed by difficult intubation in 13.1%. **Conclusions:** Bronchospasm was the most prevalent complication. A higher Cormack-Lehane grade was primarily related. The most prevalent concomitant risk factors were short neck and restrictive chest rendering airway management difficult in comparison to the general population.

RESUMEN. **Introducción:** Un alto porcentaje de pacientes con mucopolisacaridosis requieren cirugía en algún momento. Algunas características comunes como alteraciones respiratorias y enfermedades cardiovasculares constituyen un alto riesgo anestésico. Describimos la prevalencia de las complicaciones anestésicas en nuestra institución. **Material y métodos:** Fueron revisados los antecedentes y los datos quirúrgicos de 18 pacientes elegibles, extraídos de un total de 29 expedientes de niños con mucopolisacaridosis registrados entre los años 1999 y 2019 en un hospital de México. **Resultados:** La mediana de edad fue de 11 años. Doce pacientes fueron de tipo I, dos tipo II, tres tipo IV y uno tipo VI. La premedicación intravenosa se administró en 69.5% y la inducción fue intravenosa en 91.3% de los procedimientos quirúrgicos. El primer método anestésico intentado fue la intubación orotraqueal en 47.8% y la máscara laringea en 47.8%. El broncoespasmo fue la complicación más frecuente en 17.4%, seguida de una intubación difícil en 13.1%. **Conclusiones:** El broncoespasmo fue la complicación más observada relacionada, primordialmente, con un grado Cormack-Lehane más alto. Los factores de riesgo concomitantes más frecuentes fueron el cuello corto y las restricciones torácicas, lo que dificulta en mayor grado el manejo de las vías respiratorias en comparación con la población general.

INTRODUCTION

Mucopolysaccharidosis (MPS) represents a group of rare lysosomal storage diseases associated with several clinical manifestations. High prevalence of airway obstruction and restrictive lung diseases in combination with cardiovascular manifestations pose a high anesthetic risk for these patients. A high percentage of MPS patients require surgery at some point. Data from the Hunter Outcome Survey (N = 527) showed surgical interventions in 83.7% of MPS II patients⁽¹⁾. Approximately 75% of patients in the MPS I

Registry reported at least 1 surgery⁽²⁾. In Mexico, MPS patients can access relevant information on their disease through the corresponding chapter of the Rare Diseases National Federation (<http://www.femexer.org/>). No Mexican statistical data could be found on the incidence of surgeries performed in MPS patients. Typical anesthetic problems include airway obstruction after induction or extubation, intubation difficulties or failure, possible emergency tracheostomy, and cardiovascular or cervical problems⁽³⁾. Trans-anesthetic obstruction at nasopharyngeal, oropharyngeal, laryngeal, and glottic levels may occur due to many factors, such as a large



tongue, tonsillar or adenoidal hypertrophy, thick and copious secretions of chronic infections, narrow and flattened trachea, facial-skeletal deformities, anterior and cephalic shift of the larynx, short and immobile neck, limited temporomandibular and cervical spine movements, and cervical instability⁽⁴⁾. A recent study including 17 MPS patients reported difficult mask ventilation in 20/141 anesthetics (14.2%), difficult intubation in 25%, and failed intubation in 1.6%⁽⁵⁾.

A thorough preoperative assessment of the cardiovascular, pulmonary, and neurological systems is of great importance, as well as establishing which type of MPS is involved. MPS types I, IV, and VI pose an increased surgical risk⁽⁶⁾. To mitigate risks, the choice of anesthetic technique should be conducted by experienced anesthesiologists with expertise in using advanced airway intubating devices, whether it will be intravenous, inhalational induction, or intubation with a fiberscope in an awake patient under topical anesthesia⁽⁷⁾. The use of fiberoptic intubation techniques and the introduction of laryngeal masks have reduced the need for tracheostomy in difficult airways and failed intubation procedures⁽⁸⁾. The preparation for extubation should include the use of intraoperative steroids, the complete emergence from muscle relaxant, and nasopharyngeal airway placement to reduce upper airway obstruction after extubation^(3,4,6,7).

Complications during anesthesia include apnea, bronchospasm, cyanosis, respiratory disease, failed extubation promoted by abundant oral secretions, rib cage stiffness, and heart and respiratory failure particularly in types I and VI. Recognition of these risk factors allows the anesthesiologist to be prepared and properly manage possible problems that may arise during or after the procedure^(7,8).

This study was conducted at the *Hospital de Especialidades No. 25* (UMAE 25), a public third-level hospital in northeastern Mexico. The hospital is part of the *Instituto Mexicano del Seguro Social*, a Social Security institution that affiliates employees working in the private industry in Mexico. It is located in the city of Monterrey, Nuevo Leon. The objective of the study was to retrospectively describe the prevalence of perioperative complications in children with MPS attending the institution.

MATERIAL AND METHODS

After approval was granted by the Local Health Research Committee (with registration No. R20181901066, dated 16 Oct 2018), an observational, descriptive, retrospective study was conducted following quality, ethical, and research local guidelines and national regulations. Written informed consent was waived due to the retrospective design. Medical records of the 29 registered MPS patients under 18 years of age with enzyme confirmed diagnosis treated at UMAE 25 between the years 1999 to 2019 were assessed. Patients with a history

of tracheostomy or incomplete trans anesthetic registry and/or postanesthetic note were excluded. 18 (62.0%) patients fulfilled eligibility criteria and were included for review.

Demographic data, relevant medical history, ASA Physical Status evaluation, MPS type, concomitant risk factors, and musculoskeletal pathology data were recorded. The premedication, induction technique, method of airway management used, difficulty with the airway or intubation, and any complications during anesthesia or the recovery period were obtained from the anesthetic chart.

Data were described in absolute numbers, percentages, and measures of central tendency.

RESULTS

Demographic data and clinical condition

Patients' median age was 11 years (range 2-18 years). 8 (44.4%) were male and 10 (55.6%) were female. Out of the 18 included patients, 12 (66.7%) were MPS type I, 2 (11.1%) were MPS type II, 3 (16.7%) were MPS type IV and 1 (5.5%) was MPS type VI. 6 patients presented with a heart valve condition, mainly stenosis, thickening, and insufficiency of the mitral valve, out of which 5 were type I and 1 type II. Lung problems and severe obstructive sleep apnea syndrome (OSAS) were documented in 7 patients, out of which 6 were MPS I and 1 MPS II. Intellectual disability was present in 10 patients, out of which 9 were MPS I and one MPS II. 2 patients had mild musculoskeletal manifestations as their phenotypes were attenuated (one type I and one type II), the rest varied. All patients presented one or more risk factors associated with airway difficulties. 100% had a short neck and over 80% had restrictive chest (*Table 1*).

Surgical procedures

A total of 23 anesthetic procedures were reviewed, as some patients required more than one surgery at different times. 11 (47.8%) were for port catheter placement for enzyme replacement therapy and 5 (21.7%) were tonsillectomy (with concomitant myringotomy in 3). Anesthesia was given for corneal transplantation on 3 occasions (13.1%). A ventriculoperitoneal shunt, a cervical laminectomy, a posterior arch resection, and an umbilical hernioplasty were also performed.

Anesthetic care

All patients had ASA III classification due to the clinical characteristics of patients with MPS. Premedication with midazolam was administered in 16 (69.5%) surgical procedures and the elected route was intravenous. No premedication-related complications were reported.

Intravenous induction was performed in 21 (91.3%) anesthetic procedures where propofol and fentanyl were used. Inhaled induction occurred in the other 2 (8.7%), in which oxygen and sevoflurane were used.

Mask ventilation was successful in 21 (91.3%) anesthetic procedures. Orotracheal intubation was the first attempted anesthetic method in 11 (47.8%). The number of laryngoscopies required to achieve orotracheal intubation was one or two in 7 (63.6%) patients and three or more laryngoscopies were required in the other 2 (18.2%). Out of these 9 successful attempts, 6 were Cormack-Lehane grade II and 3 grade III. Intubation failed in the other 2 (18.2%) patients. These cases were Cormack-Lehane grade IV. In one patient, intubation was achieved with the fiber optic bronchoscope, and the other intubation was not achieved and a laryngeal mask was used. Laryngeal mask (supraglottic device) was the first attempted method in the other 11 (47.8%). In one patient it was the alternative attempted method due to failed orotracheal intubation, as described above. Fiber optic bronchoscopy was used as the first attempted method in one procedure.

The most used anesthetic agent was sevoflurane administered in 22 (95.7%).

Perioperative complications

No complications were reported in 11 (47.8%) of the anesthetic procedures. Bronchospasm was the most frequent

complication occurring in 4 (17.4%) patients. Other complications were 3 (13.1%) difficult intubations, 2 (8.7%) failures of intubation, 2 (8.7%) laryngeal edemas, and 1 (4.3%) poor secretion control case. Of the two laryngeal edema cases, one was due to multiple attempts of orotracheal intubation resulting in admission to an intensive care unit for surveillance and management with anti-inflammatories achieving good evolution (*Table 2*).

DISCUSSION

Surgery in MPS patients

It is important to consider the risk-benefit ratio before exposing an MPS patient to a surgical anesthetic procedure. Anesthetic risk factors must be carefully evaluated^(5,8-13).

Mendelson reported the results of 527 patients with MPS II. Most common surgical interventions were tympanostomies, inguinal repair, and release of carpal tunnel, performed in a greater proportion of the study population than the general population⁽¹⁾. A study by Arn, Bruce, et al. analyzed the frequency of airwayrelated surgeries among 1,041 patients with MPS I. From the 698 airwayrelated surgeries reported, over 80% were adenoidectomy/tonsillectomy, followed by tracheostomy and bronchoscopy⁽¹⁴⁾. In patients with MPS IVA, skeletal system affections are prevalent, spinal cord compression is

Table 1: Clinical characteristics of patients and surgical procedures performed.

	Type I	Type II	Type IV	Type VI	Total
Median age in years (range)	11 (2-18)				
No. of females	10 (55.6%)				
No. of males	8 (44.4%)				
No. of patients	12 (66.7%)	2 (11.1%)	3 (16.7%)	1 (5.5%)	18
<i>Concomitant risk factors</i>					
Short neck	12	2	3	1	18
Restrictive chest	11	1	3	1	16
Severe joint manifestations	10	1	3*	1	15
Severe spinal deformities	8	1	3	1	13
Intellectual disability	9	1	—	—	10
Severe sleep apnea	6	1	—	—	7
Heart valve condition	5	1	—	—	6
No. of procedures	17 (73.9%)	2 (8.7%)	3 (13.1%)	1 (4.3%)	23
<i>Procedure</i>					
Port catheter	9	2	—	—	11 (47.8%)
Tonsillectomy**	4	—	1	—	5 (21.7%)
Corneal transplantation	3	—	—	—	3 (13.1%)
Ventriculoperitoneal shunt	1	—	—	—	1 (4.3%)
Cervical laminectomy	—	—	1	—	1 (4.3%)
Posterior arch resection	—	—	1	—	1 (4.3%)
Umbilical hernioplasty	—	—	—	1	1 (4.3%)

* All 3 type IV patients had hypermobile joints and the other types had joint stiffness. ** 3 patients had simultaneous myringotomy, 2 type I and 1 type 4.

Table 2: Anesthetic management and anesthesia-related complications.

	Number	%
Anesthetic procedures	23	100.0
ASA III classification	23	100.0
Intravenous premedication (midazolam)	16	69.5
Anesthetic induction		
Intravenous*	21	91.3
Inhaled†	2	8.7
Ventilation with mask		
Easy	21	91.3
Difficult§	2	8.7
First attempted anesthetic method		
Orotracheal tube	11	47.8
• Successful¶ 9 (81.8%) [7 (63.6%) with one or two laryngoscopies; 2 (18.2%) with three or more] • Failure** 2 (18.2%)		
Supraglottic device	11	47.8
Fiber-optic bronchoscope	1	4.3
Anesthetic agent		
Sevoflurane	22	95.7
Desflurane	1	4.4
Anesthetic complications		
No complications	11	47.8
Bronchospasm	4	17.4
Difficult Intubation	3	13.1
Failure of intubation	2	8.7
Laryngeal edema	2	8.7
Poor secretion control	1	4.3

* Propofol and fentanyl were used. † Oxygen and sevoflurane were used.

§ One with MPS I, could not be ventilated, and the other with MPS IV, presented an obstruction. ¶ 6 were Cormack-Lehane grade II and 3 grade III.

** Both were Cormack-Lehane grade IV where alternative methods were fiber optic bronchoscope in one and laryngeal mask (supraglottic device) in the other.

Perioperative care

In a literature review article regarding anesthetic care in patients with MPS, Clark, et al. recommend not to underestimate perioperative evaluation as substantial challenges for airway management may be expected⁽⁷⁾. Difficulties may appear before, during, and after anesthetic procedures and should ideally be closely monitored postsurgery. Recommendations for the management of MPS VI, endorse that pre, intra, and postoperative care should be supervised by an anesthetist with experience in this disorder and/or in complex airway management for all procedures requiring general anesthesia, conscious or deep sedation. Intensive care support should be available along with a qualified team capable of performing emergency tracheotomy, if required. Assessment of the risks and benefits is recommended to take place with the patient and family as well. They recommend the use of techniques that allow maintenance of the neutral neck position, including the use of laryngeal mask airway, particularly for short-duration procedures⁽¹⁷⁾.

The laryngeal mask is a common supraglottic device used, with proved usefulness in children with MPS both as a primary airway device as well as an air duct, by facilitating ventilation before intubation with a bronchoscope^(4,8,15,16). In our case series, the laryngeal mask was used as a first anesthetic attempt for short-duration procedures in 11 (47.8%) reported patients. Nevertheless, anatomic abnormalities and excessive secretions may hamper its use⁽⁵⁾. Walker, Belani, et al. concluded that insertion of a laryngeal mask will often improve ventilation either as a first choice or to facilitate intubation with fiber optic bronchoscope⁽³⁾. In our study, the fiber optic bronchoscope was the firstchoice method for only one (MPS I) patient representing 4.3% of the reviewed population, allowing adequate intubation without complications. However, it was decided to admit the patient into the intensive care unit to allow controlled extubation.

Intravenous premedication

Any sedation, either inhaled or intravenously administrated, may cause severe hypoxemia due to commonly associated airway obstruction. Although midazolam may cause respiratory depression it has been used successfully. Midazolam has the advantage that it can be reversed with the administration of flumazenil if necessary⁽³⁾. In our study, premedication was administered in 16 (69.5%) of the anesthetic procedures and only midazolam was used for its sedative, anxiolytic, and amnestic properties with no complications.

Intubation

Difficulties in airway management and intubation are widely documented in MPS patients. Moretto, et al. found that direct

laryngoscopy, videolaryngoscope, or fiberoptic bronchoscope have been used as intubation techniques in patients with MPS IV⁽¹⁸⁾. A study by Walker, Darowski, et al. which included 34 patients who underwent 89 anesthetic procedures for 110 operations, showed intubation difficulties in 11 (37.9%) out of 29 patients who were intubated and failed intubation in 3 (10.3%) of them⁽⁸⁾. In another study, 54 children with MPS were subject to 232 anesthetic procedures. Intubation was elected as the first choice in 65 anesthetics of which 19 (29%) had difficult intubation and 3 (4.6%) failed and a laryngeal mask was used as the rescue procedure⁽¹⁹⁾. In our study, orotracheal intubation was the first choice in 11 (47.8%) cases. Intubation failed in 2 (18.2%). In one type I, 18-year-old MPS patient with a Cormack-Lehane grade IV, multiple direct laryngoscopies were performed followed by the use of a supraglottic device to improve oxygenation. Intubation was finally performed under fiberoptic bronchoscopy. A second patient was an 11-year-old female with MPS I. Intubation attempts failed multiple times. A supraglottic device (laryngeal mask) was placed as rescue ventilation.

Complications

The most severe anesthetic complications occurring during surgery in MPS patients are associated with airway obstruction, difficulty in ventilation and oxygenation, and those associated with cardiovascular diseases which pose a great challenge to the anesthesiologist, in addition to putting the patient's life at risk. The phenotypic manifestations such as coarse facies, large tongue, tonsillar hypertrophy, adenoidal hypertrophy, chronic respiratory tract infections, narrow and flat trachea, facioskeletal deformities, anterior and cephalic displacement of the larynx, short and mobile neck, limitation of movement of the temporomandibular joint and cervical instability make it difficult for the experienced anesthesiologist to manage the

airway^(3,4,6-8,16). In our study, anesthetic complications were reported in 12 of the cases being bronchospasm and intubation difficulties most prevalent.

Study limitations

In our report, outcomes after the recovery period were not investigated with the risk of underestimating potential longterm anesthetic complications. MPS specific therapy administration was not investigated as it may be better assessed in prospective longitudinal studies. Recognized possible selection and information biases may have occurred as in other retrospective designed studies. Further studies are necessary to evaluate anesthetic procedures in MPS patients.

CONCLUSIONS

Anesthetic complications are seen more frequently in MPS patients and are related to the different risk factors present as part of the clinical and anatomical features of the disease. In this series, 100% of the patients presented a short neck, over 80% restrictive chest along with other less frequent risk factors associated with airway difficulties. Bronchospasm was the most frequent single complication in 17.4% of the cases followed by intubation difficulties in 13.1% of the cases, primarily related to a higher Cormack-Lehane grade.

ACKNOWLEDGMENT

The authors would like to thank Erika Barron, MD, and Debora Mesojedovas, PharmD for contributions, and BioMarin Mexico (BMRN Mexico, S.R.L. de C.V.), which sponsored the preparation of this manuscript with Medical Writer and Translation services. BioMarin does not play role in the results or the opinion of this paper.

REFERENCES

1. Mendelsohn NJ, Harmatz P, Bodamer O, et al. Importance of surgical history in diagnosing mucopolysaccharidosis type II (Hunter syndrome): data from the Hunter Outcome Survey. *Genet Med.* 2010;12:816-822.
2. Arn P, Wraith JE, Underhill L. Characterization of surgical procedures in patients with mucopolysaccharidosis type I: findings from the MPS I Registry. *J Pediatr.* 2009;154:859-64.e3. doi: 10.1016/j.jpeds.2008.12.024.
3. Walker R, Belani KG, Braunlin EA, et al. Anaesthesia and airway management in mucopolysaccharidosis. *J Inher Metab Dis.* 2013;36:211-219.
4. Arn P, Whitley C, Wraith JE, et al. High rate of postoperative mortality in patients with mucopolysaccharidosis I: findings from the MPS I Registry. *J Pediatr Surg.* 2014;47:477-484.
5. Frawley G, Fuenzalida D, Donath S, Yaplito-Lee J, Peters H. A retrospective audit of anesthetic techniques and complications in children with mucopolysaccharidoses. *Paediatr Anaesth.* 2012;22:737-744. doi: 10.1111/j.1460-9592.2012.03825.x.
6. Pedersen T, Steinmetz H. Mucopolysaccharidoses and anaesthetic risks. *Acta Anaesthesiol Scand.* 1987;31:214-218.
7. Clark B, Sprung J, Weingarten T, Warner M. Anesthesia for patients with mucopolysaccharidoses: a comprehensive review of the literature with emphasis on airway management. *Bosn J Basic Med Sci.* 2018;18:1-7.
8. Walker RW, Darowski M, Morris P, Wraith JE. Anaesthesia and mucopolysaccharidoses. A review of airway problems in children. *Anaesthesia.* 1994;49:1078-1084.
9. Leighton SE, Papsin B, Vellodi A, Dinwiddie R, Lane R. Disordered breathing during sleep in patients with mucopolysaccharidoses. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2014;58:127-138.
10. Berger KI, Fagondes SC, Giugliani R, et al. Respiratory and sleep disorders in mucopolysaccharidosis. *Inherit Metab Dis.* 2013;36:201-210.
11. Braunlin EA, Harmatz PR, Scarpa M, et al. Cardiac disease in patients with mucopolysaccharidosis: presentation, diagnosis, and management. *J Inher Metab Dis.* 2011;34:1183-1197.

12. Yeung AH, Cowan MJ, Horn B, Rosbe KW. Airway management in children with mucopolysaccharidosis. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2009;135:73-79.
13. Lin HY, Chen MR, Lin CC, et al. Polysomnographic characteristics in patients with mucopolysaccharidoses. *Pediatr Pulmonol.* 2010;45:1205-1212.
14. Arn P, Bruce IA, Wraith JE, Travers H, Fallet S. Airway related symptoms and surgeries in patients with mucopolysaccharidosis I. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2015;124:198-205.
15. Tomatsu S, Averill LW, Sawamoto K, et al. Obstructive airway in Morquio A syndrome, the past, the present, and the future. *Mol Genet Metab.* 2016;117:150-156.
16. Hack HA, Walker R, Gardiner P. Anaesthetic implications of the changing management of patients with mucopolysaccharidosis. *Anaesth Intensive Care.* 2016;44:660-668.
17. Akyol MU, Alden TD, Amartino H, et al. Recommendations for the management of MPS IVA: systematic evidence- and consensus-based guidance. *Orphanet J Rare Dis.* 2019;14:137.
18. Moretto A, Bosatra MG, Marchesini L, et al. Anesthesiological risks in mucopolysaccharidoses. *Ital J Pediatr.* 2018;44:116.
19. Scaravilli V, Zanella A, Ciceri V, et al. Safety of anesthesia for children with mucopolysaccharidoses: a retrospective analysis of 54 patients. *Pediatr Anesth.* 2018;28:436-442.



Artículo de revisión

doi: 10.35366/99666

Revista Mexicana de
Anestesiología

Julio-Septiembre 2021
Vol. 44. No. 3. pp 190-199



Palabras clave: Dolor postoperatorio, prevención, prevalencia, control, Latinoamérica.

Keywords: Postoperative pain, prevention, prevalence, pain management, Latin America.

* Clínica de Dolor, Hospital el Tunal, Bogotá, Colombia.

† Universidad de los Andes, Fundación Santa Fe de Bogotá, Bogotá, Colombia.

§ Grupo de Dor Unidade Ifor, Rede D'or, São Caetano do Sul, São Paulo, Brasil.

¶ Instituto Nacional de Cancerología, Ciudad de México, México.

|| Hospital Sírio-Libanês, São Paulo, Brasil.

** Pfizer Inc. Bosques de las Lomas, México.

†† ACINDES (Asociación Civil de Investigación y Desarrollo en Salud) Internacional, Madrid, España.

§§ Clínica del Dolor, Instituto Nacional de Cancerología (INCan), Ciudad de México, México.

Correspondencia:

Dra. Rocío Guillén-Núñez
Clínica del Dolor y Cuidados Paliativos del Instituto Nacional de Cancerología (INCan), Av. San Fernando Núm. 22, Col. Belisario Domínguez Secc. 16, 14080 Alcaldía Tlalpan, Ciudad de México, México.

Abreviaturas:

ASA = American Society of Anesthesiologists.

ERAS = Enhanced Recovery After Surgery.

EVA = Escala visual análoga.

ENA = Escuela numérica análoga.

EVN = Escala visual numérica.

PCA = Analgesia controlada por el paciente.

PROSPECT = Procedure-Specific Postoperative Pain Management.

IASP = International Association for the Study of Pain.

AINE = Antiinflamatorios no esteroideos.

DCPQ = Dolor crónico postquirúrgico.

Recibido: 25-09-2019

Aceptado: 21-10-2020

www.medigraphic.org.mx
INTRODUCCIÓN

Anivel mundial se realizan alrededor de 313 millones de cirugías al año y en gran parte de ellas los pacientes sufren dolor postoperatorio⁽¹⁾. Una buena definición de éste es la dada por la *American Society of Anesthesiologists* (ASA) como la sensación presente en el paciente operado debido a la enfermedad, al procedimiento quirúrgico y sus complicaciones, o a la combinación de ambos. Se trata de un dolor que es predecible, al ser el resultado de una



«agresión» planificada y deliberada al cuerpo del paciente, que aparece al inicio de la intervención quirúrgica y que termina, o debería hacerlo, con la curación de la enfermedad que lo ha originado^(2,3).

Dado el gran impacto negativo del dolor postoperatorio en el paciente es muy importante aliviarlo de cara a promover una curación y rehabilitación efectiva⁽⁴⁾. El dolor postoperatorio incrementa la morbilidad, la mortalidad y prolonga la estancia hospitalaria⁽⁵⁾; es fuente de importantes y numerosos retrasos en el alta hospitalaria, así como también es motivo de readmisión de un buen número de pacientes y dio origen hace 20 años a los programas denominados «*Enhanced Recovery After Surgery*» (ERAS)⁽⁶⁾. Además, es considerado un problema de salud y un tema de gran importancia a nivel mundial.

Al tener en cuenta los efectos sobre los pacientes, los limitados recursos de los sistemas de salud de buena parte de los países de Latinoamérica y dado que se estima que las operaciones quirúrgicas aumentarán en los próximos años^(5,7) se entiende la gravedad del problema que enfrentamos.

De acuerdo con el Instituto de Medicina de Estados Unidos, 80% de los pacientes refieren dolor tras una cirugía y 88% de ellos lo califican como moderado, severo o extremo⁽⁸⁾. En Latinoamérica no se ha realizado un estudio epidemiológico global sobre la prevalencia del dolor agudo postoperatorio⁽⁹⁾. Los pocos estudios que existen tratan sobre las realidades a nivel local de un centro sanitario o nacional a lo sumo⁽¹⁰⁻¹²⁾. Todo esto dificulta notablemente efectuar una evaluación real de la magnitud del problema.

A pesar del mayor conocimiento en las últimas décadas de los mecanismos que originan el dolor postoperatorio, así como de las recomendaciones de guías clínicas y los nuevos procedimientos técnicos⁽¹³⁾, el inadecuado control del mismo continúa siendo un problema de salud no resuelto. Por tanto, existe una necesidad urgente de mejorar el tratamiento del dolor postoperatorio, iniciando por el conocimiento de la prevalencia y el impacto en el paciente junto a las posibles medidas de prevención⁽⁹⁾. Para ello es fundamental tener una imagen real y actualizada de la situación del dolor postoperatorio en Latinoamérica y ese es el objetivo de la presente revisión.

MATERIAL Y MÉTODOS

Esta revisión narrativa partió de una búsqueda bibliográfica en la literatura médica y científica tanto en inglés como en español en las bases de datos SciELO y PubMed. La búsqueda se llevó a cabo durante los meses de mayo y junio de 2020 y se trató que fuera lo más amplia, profunda y actualizada posible de todos aquellos artículos relacionados con dolor postoperatorio en general y específicamente en Latinoamérica. De los estudios incluidos se recolectó información relacionada con la prevalencia, el impacto, el manejo y las medidas preventivas.

La revisión está planteada como las respuestas a una serie de preguntas sobre el tema.

¿CUÁL ES LA SITUACIÓN ACTUAL DEL MANEJO DEL DOLOR POSTOPERATORIO EN LATINOAMÉRICA? EPIDEMIOLOGÍA

Tal y como hemos comentado en la introducción no existe un estudio epidemiológico global en el conjunto de países latinoamericanos acerca de la prevalencia del dolor postoperatorio como se ha realizado en EUA^(14,15) o Europa^(16,17). Los distintos estudios publicados exponen la experiencia de una clínica en particular o de un país en el mejor de los casos. En 2017, Santos García y colaboradores publicaron un estudio que recogía los artículos publicados hasta aquel momento⁽⁹⁾. En los últimos tres años han aparecido nuevos estudios, algunos de los cuales reunieron una parte de los citados en la revisión mencionada⁽⁹⁾ y algunos otros aparecen reflejados en la *Tabla 1*. A continuación los detallaremos por país:

Brasil

En 2012 se llevó a cabo en cinco unidades de ingreso de un hospital (Universidade Federal do Triangulo Mineiro, Uberaba) un estudio exploratorio, descriptivo y transversal con el objetivo de determinar, entre otros parámetros, la prevalencia del dolor postquirúrgico. La tasa de prevalencia hallada fue de 48%⁽¹²⁾.

Dentro de otro estudio similar en el Hospital Barao de Lucena (Recife), la prevalencia del dolor postoperatorio fue de 46% en las primeras 24 horas tras la operación, con una intensidad moderada o severa en 70.6% de ellos⁽¹⁸⁾.

En otra publicación muy reciente con 50 pacientes operados de escoliosis neuromuscular, en un hospital de tercer nivel en São Paulo, en el período comprendido entre enero y julio de 2017, 42% de los mismos manifestaron dolor moderado o severo⁽¹⁹⁾.

El dolor postoperatorio afecta a pacientes sometidos a todo tipo de cirugías, como por ejemplo la cardíaca por esternotomía. Un estudio prospectivo de una cohorte de 48 pacientes de la Irmandade da Santa Casa de Misericórdia (São Carlos) mostró que 29% padecía dolor leve/moderado en reposo y el porcentaje se incrementaba hasta 83% cuando al toser manifestaban dolor moderado o severo, 85% al girarse o en 79% al respirar profundamente. Salvo en lo relativo a la tos, a medida que pasan los días la tasa de incidencia del dolor postoperatorio disminuye, aun cuando es estadísticamente significativa⁽²⁰⁾.

Colombia

Un estudio multicéntrico, en siete ciudades, en el que se evaluó a un total de 1,015 pacientes mayores de 18 años, concluyó que

la intensidad del dolor no se logró controlar adecuadamente en 600 pacientes de esa muestra (59.1%)⁽²¹⁾.

En otro estudio con 153 pacientes del Hospital Universitario San Jorge de Pereira se observó que 38.8% de los pacientes no tenía controlado el dolor 24 horas después de la cirugía. La tasa aumentaba hasta 49.2% en los casos de cirugía ortopédica y curiosamente ninguno de los 11 pacientes analizados que se sometieron a un procedimiento urológico refirió dolor⁽²²⁾.

En otro ensayo realizado en el Hospital Universitario San Vicente de Paúl de Medellín se identificó que 31.3% de los pacientes postoperatorios presentaban dolor moderado en reposo y 22.3% severo⁽¹¹⁾.

Otro estudio de corte transversal evaluó la percepción del dolor a las cuatro horas de la operación en los pacientes del Hospital Universitario San Jorge de Pereira y encontró que 51.4% de los pacientes no lo tenía controlado y 30.6% relataron sufrir un dolor severo o muy severo⁽²³⁾.

Chile

Un estudio publicado en 2013 examinó a 923 pacientes del programa de dolor agudo de la Clínica Alemana de Santiago entre diciembre de 2010 y septiembre de 2011. El 93% de ellos presentó dolor postoperatorio que fue moderado o severo en 59% de los mismos⁽²⁴⁾.

Méjico

Este es uno de los países de Latinoamérica con un mayor número de estudios. En 2012 se realizó uno con 418 pacientes

de la Unidad Médica de Alta Especialidad «Dr. Victorio de la Fuente Narváez» del IMSS, en la Ciudad de México, en el que se observó una prevalencia de dolor postoperatorio de moderado a severo de 85.2 y 79.5% a las 24 y 72 horas, respectivamente. En cuanto al dolor promedio se hizo de acuerdo con la clasificación EVA ([escala visual análoga], sin dolor con un valor de 0, dolor leve de 1-4, dolor moderado de 5-6 y dolor severo de 7-10). El valor de EVA al ingreso fue de 5.33 ± 2.33 y por desgracia no varió apenas, siendo de 5.97 ± 2.04 en el postquirúrgico inmediato (24 horas) y de 5.4 ± 2.02 en el tardío (72 horas)⁽²⁵⁾.

En otro estudio llevado a cabo en el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición «Salvador Zubirán», 63.9% de los pacientes tuvieron dolor de moderado a severo entre las seis y 24 horas posteriores al procedimiento quirúrgico. La media de la máxima intensidad del dolor medido por la ENA (escala numérica análoga) y la EVN (escala visual numérica) en las primeras 24 horas fue de 4.98 ± 3.1 , mientras que las cirugías con mayor intensidad de dolor reportado fueron la ortopédica (ENA 6.4 ± 3.1), la torácica (ENA 6.2 ± 2.1), la ginecológica (ENA 5.6 ± 3.0) y la laparoscópica (EVN 5.5 ± 3.1)⁽²⁶⁾.

Con relación a las cirugías ginecológicas, una publicación de 2012 refirió una incidencia de dolor postoperatorio de 94.7%. La histerectomía fue la intervención realizada con mayor frecuencia del conjunto y la media de dolor de la EVN fue de 4.2 ± 2.08 puntos a las 24-36 horas⁽²⁷⁾.

Al evaluar la atención del dolor en el período postoperatorio inmediato con un estudio observacional, descriptivo, prospectivo y transversal con 180 pacientes adultos de cirugía

Tabla 1: Estudios realizados en Latinoamérica sobre el problema del dolor postoperatorio en centros de salud de la región.

País	Año	Investigadores	Prevalencia del dolor postoperatorio
Brasil	2012	Ribeiro SBF, et al ⁽¹²⁾	48%
	2009	Couceiro TC, et al ⁽¹⁸⁾	46% (moderado/severo: 70.6% de ellos)
	2020	Da Silva RFF, et al ⁽¹⁹⁾	42% (moderado/severo)
	2014	De Mello LC, et al ⁽²⁰⁾	29% (leve/moderado en reposo) 79-85% (moderado/severo en actividades)
Colombia	2016	Machado-Alba JE, et al ⁽²¹⁾	59.1%
	2013	Machado-Alba JE, et al ⁽²²⁾	38.8% (49.2% en ortopedia)
	2007	Cadavid-Puentes AM, et al ⁽¹¹⁾	Moderado: 31.3%; severo: 22.3%
	2013	Machado-Alba JE, et al ⁽²³⁾	Moderado: 20.8%; severo o muy severo: 30.6%
Chile	2013	Rico MA, et al ⁽²⁴⁾	93% (moderado/severo: 59%)
	2012	García-Miranda GM, et al ⁽²⁵⁾	Moderado/severo: 85.2 y 79.5% (24 y 72 horas)
Méjico	2016	Garduño-López AL, et al ⁽²⁶⁾	Moderado/severo: 63.9% (6-24 horas)
	2012	Calderón-Estrada M, et al ⁽²⁷⁾	94.7% (24-36 horas)
Cuba	2016	Gómez Morales, et al ⁽²⁸⁾	67.7% refirieron haber presentado dolor y 31.6% de carácter severo, 24 horas
	2018	García-Ramírez, et al ⁽²⁹⁾	66.3% (dolor moderado, severo o muy severo, 24 horas)
	2019	Hernández JM, et al ⁽³⁰⁾	61.7% (dolor moderado) y 15.2% (dolor severo), 24 horas
	2012	Velázquez González, et al ⁽³¹⁾	59.2% (dolor moderado)
Costa Rica	1998	Sáenz-Campos D, et al ⁽³²⁾	38.5% con dolor moderado y 18.6% severo o muy severo, 24 horas
	2006	Saralegui J, et al ⁽³³⁾	33% de dolor moderado/severo, pero 24 horas después ese porcentaje había bajado a 14%
Uruguay	2011	Ayala S, et al ⁽³⁴⁾	27.5% (dolor moderado/severo)

no ambulatoria con ASA I y II en una Unidad Médica de Alta Especialidad del IMSS (León, Guanajuato) 67.7% refirieron haber presentado dolor y 31.6% fue de carácter severo a las 24 horas. La variación de la ENA en este caso fue considerable desde 6.37 la máxima puntuación hasta 1.27 la mínima⁽²⁸⁾.

Por último, cabe mencionar que en un trabajo reciente con 175 pacientes de Cirugía General, Traumatología, Ortopedia y Obstetricia/Ginecología de un Hospital de Ciudad Obregón, la prevalencia del dolor postoperatorio moderado, severo o muy severo a las 24 horas fue de 66.3%⁽²⁹⁾.

Cuba y Perú

En ocasiones los estudios son conjuntos, como el del Centro Nacional de Cirugía de Mínimo Acceso de la Universidad de Ciencias Médicas de La Habana y de la Clínica Avendaño en Lima, Perú. El análisis de 298 pacientes con hiperhidrosis palmar primaria encontró dolor moderado en 61.7% de pacientes y severo en 15.2%⁽³⁰⁾.

Un estudio ya propiamente cubano encontró una prevalencia de 59.2% en 138 pacientes mayores de 18 años sometidos a cirugía en el hemiabdomen superior y el tórax. Dicho estudio se hizo en el Hospital Clínico Quirúrgico Hermanos Ameijeiras (La Habana) entre mayo de 2009 a mayo de 2010⁽³¹⁾.

Costa Rica

La prevalencia reportada fue parecida a la de otras naciones latinoamericanas. Un estudio de 1998 refería 80.5% de pacientes con dolor (38.5% con moderado y 18.6% severo o muy severo) a las 24 horas de haber sido sometidos a una cirugía abdominal abierta⁽³²⁾.

Uruguay

Por último comentaremos la situación de Uruguay, que es otro país en el que se ha estudiado la prevalencia del dolor postoperatorio y que presenta una realidad diferente. El manejo del mismo que describen los distintos estudios refleja mejores datos y menores índices de prevalencia. Así un estudio analizó a 617 pacientes quirúrgicos del Hospital de Clínicas tratados en su Unidad de Dolor Agudo de julio de 2004 hasta enero de 2005. La tasa de dolor postoperatorio tras la cirugía era de 33% (dolor moderado o severo), pero 24 horas después ese porcentaje era de 14%⁽³³⁾.

Otro estudio que confirmó una mejoría en el control del dolor se efectuó en 2011 con 206 pacientes de la Unidad de Cirugía de día del sanatorio Centro de Asistencia del Sindicato Médico del Uruguay-Instituto de Asistencia Médica Privada Profesional (CASMU-IAMPP) mediante encuestas telefónicas a las 24 horas de la operación. El 67.2% de los operados relató algún tipo de dolor y de ellos, en 27.5% el

dolor fue percibido como moderado o severo. Un dato importante fue el alto índice de satisfacción global (93.4% de los encuestados)⁽³⁴⁾.

CAUSAS DEL POBRE MANEJO DEL DOLOR POSTOPERATORIO EN LATINOAMÉRICA Y MEDIDAS PREVENTIVAS PARA MINIMIZAR SU IMPACTO

El inadecuado control del dolor en el paciente en general y especialmente del postquirúrgico está sobre la mesa en distintos centros sanitarios mundiales (incluyendo a los latinoamericanos desde hace décadas), pese a la implementación en el uso de dispositivos de analgesia controlada por el paciente (PCA)⁽³⁵⁾ o a la instauración de los primeros estándares y guías como la «Achieving Improved Measurements» del Canadian Council on Health Services Accreditation⁽³⁶⁾, o la creación paulatina de unidades especializadas en dolor en cada centro hospitalario⁽³⁷⁾. Unidades con instalaciones adecuadas, equipos multidisciplinares (médicos, cirujanos, enfermeros), estrategias propias y recursos de toda índole tales como registros clínicos⁽³⁸⁾, nuevas terapias y programas de rehabilitación⁽³⁹⁾ o grupos de trabajo como PROSPECT (*Procedure-Specific Postoperative Pain Management*), que brinda a los profesionales de la salud recomendaciones prácticas y específicas por procedimientos para facilitar la toma de decisiones en todas las etapas del período operatorio⁽⁴⁰⁾, también forman parte de los intentos por mejorar el control del dolor en el terreno postoperatorio. Estos grupos han establecido protocolos específicos que aparecen en una página web (www.postoppain.org). Incluso, en los últimos tiempos, se han ido incorporando dispositivos novedosos de control y seguimiento para un correcto manejo del dolor postoperatorio⁽⁴¹⁾. Asimismo, ha sido fundamental un mejor conocimiento de las bases moleculares y fisiológicas del dolor agudo postoperatorio⁽⁴²⁾. No profundizaremos en este aspecto, ya que no es objeto de este trabajo y ya existen extensas revisiones⁽⁴³⁾.

Con relación a la principal causa del control deficiente del dolor postoperatorio, se asocia con frecuencia a un entrenamiento insuficiente del profesional sanitario desde el anestesiólogo hasta el cirujano, pasando por el personal de enfermería. Factores como la aplicación de metodologías incorrectas, fallos de organización o de recursos acaban dando pobres resultados en el manejo del dolor. De ahí la gran importancia de contar con el entrenamiento adecuado y con unidades de dolor especializadas que permitan aplicar medidas preventivas y de corrección⁽⁴⁴⁾ para lograr buenos resultados, como es el caso de los centros sanitarios uruguayos mencionados^(33,34,37). Desde los 80 se ha demostrado que las unidades de dolor son la mejor opción para controlar este síndrome en los pacientes operados⁽⁴⁵⁾, no tanto por el desarrollo de técnicas novedosas, sino por la implementación de forma organizada⁽⁴⁶⁾ de los

protocolos y guías existentes⁽⁴⁷⁾. Algo muy importante es que estas medidas se pueden implementar de forma eficaz en situaciones de escasez de recursos como puede suceder por desgracia en algunas de las regiones de Latinoamérica. Al utilizar los servicios de anestesia y enfermería ya existentes se puede lograr una buena atención al dolor postoperatorio en estas unidades maximizando así los recursos al alcance⁽⁴⁸⁾.

Disponer de una unidad de dolor agudo nos permite monitorear aspectos clave para su control. La valoración preoperatoria incluyendo la anestesia, el diseño e implementación del plan terapéutico previsto, la valoración de forma regular del dolor en todos los enfermos e implementar y controlar la aplicación de diferentes métodos analgésicos son tareas muy importantes, pero sobre todo la reevaluación de los resultados para hacer los ajustes necesarios y el registro sistemático en ficheros clínicos son fundamentales para un correcto abordaje del dolor postoperatorio⁽³⁹⁾.

Otro buen ejemplo en Latinoamérica del establecimiento y el buen hacer de una unidad de dolor agudo se relata en la experiencia de la Unidad de Terapia Quirúrgica Central del Hospital General de México⁽⁴⁹⁾. La clave del éxito en ese caso definido por su propia autora radica en la planificación detallada, la protocolización de los procedimientos y una estricta preparación del personal médico y de enfermería. Para poner en funcionamiento esa unidad observaron requisitos como la cobertura de 24 horas con capacidad de respuesta inmediata y la aceptación plena de la responsabilidad en el control del dolor del paciente mientras esté en la unidad. De esa forma, y mediante la introducción de un programa de analgesia multimodal y reducción del estrés, lograron reducir el número de pacientes que requirieron una estancia en la unidad de cuidados intensivos en el período inmediato tras cirugías mayores tal y como se ha demostrado en otras experiencias⁽⁵⁰⁾. En el caso concreto de este hospital mexicano el estudio se realizó con 100 pacientes de distintos tipos de cirugías (55% en la región abdominal, 20% en los miembros inferiores, 15% en cabeza y cuello) a los que se suministró distintos tipos de anestesia (anestesia general balanceada en 42% de los casos). A 69% de pacientes se les administró un medicamento y a 31% restante dos; el más administrado fue ketorolaco en 31% de los pacientes, seguido de la combinación ketorolaco y tramadol en 24%, y tramadol como monodroga en 19%. De 33% de pacientes con dolor moderado/severo a su ingreso a la unidad, este porcentaje disminuyó a 18% al egreso; por lo tanto, se comprueba que un tratamiento adecuado del dolor en estas unidades puede minimizar la gravedad del dolor postquirúrgico.

Otro elemento preventivo se basa en el seguimiento de las guías y protocolos existentes hoy en día. El protocolo ERAS⁽⁵¹⁾ es un conjunto de estrategias con tratamientos perioperatorios basados en la evidencia científica con el objetivo de mejorar la recuperación funcional de los pacientes tras cirugía,

reduciendo lo más posible el dolor postquirúrgico, lo cual ha dado frutos en Latinoamérica posterior a su implementación, logrando resultados notables en centros hospitalarios de todo el continente⁽⁵²⁾. Un ejemplo que evidencia ese buen funcionamiento es el trabajo llevado a cabo en el Servicio de Cirugía General del Complejo Hospitalario «Dr. José Ignacio Baldó» (Caracas, Venezuela) entre julio y septiembre de 2012. Se trata de un estudio descriptivo en pacientes sometidos a diferentes tipos de cirugía en el que se comprobó que el grupo al cual se le aplicó el protocolo ERAS presentaba menos dolor y una estancia hospitalaria más corta que la del grupo control⁽⁵³⁾.

Hoy en día, existe ERAS LatAm, capítulo latinoamericano de la ERAS® Society, cuya misión es facilitar la implementación completa de sus programas en los países de América del Sur y el Caribe al posibilitar el acceso a sus protocolos, los cuales están disponibles de manera gratuita (<http://eras-society.org/guidelines/list-of-guidelines/>). En Colombia se han adaptado estos protocolos tomando como base las recomendaciones generales y estableciendo otras específicas para las situaciones concretas del panorama médico y de acceso farmacéutico del país, lo cual ha brindado mejoría en el control del dolor postoperatorio. Esta protocolización de la atención en el terreno perioperatorio permite que al ser implementadas por los prestadores de salud tengan un impacto positivo en el paciente, favorezcan el desempeño de los profesionales sanitarios y mejoren el aprovechamiento de los recursos⁽⁵⁴⁾. Un ejemplo interesante al respecto ha sido puesto de manifiesto por Garduño-López y su equipo⁽⁵⁵⁾ en México, que además proponen recomendaciones preoperatorias a partir de las indicaciones del grupo PROSPECT.

Otro punto importantísimo, como ya se ha citado, es el de la formación. Al tener en cuenta que en la actualidad existen suficientes estudios y opciones terapéuticas para un adecuado manejo del dolor postoperatorio quizás el problema esté en la propia concepción del dolor agudo postoperatorio y en la falta de formación sobre cómo controlarlo. De acuerdo con la *International Association for the Study of Pain* (IASP), en una encuesta realizada a médicos en 2005, alrededor de 90% respondió que la educación médica sobre dolor antes de graduarse era inadecuada e incompleta⁽⁵⁶⁾. Derivada de la información obtenida en este proyecto, se lanzaron una serie de iniciativas con el fin de mejorar esos fallos formativos en numerosos países, incluyendo a los de Latinoamérica⁽⁵⁷⁾. Un buen ejemplo de estas iniciativas es el caso de la publicación del manual de rutas clínicas de dolor en los años 2015 y 2019 en Bogotá, Colombia, con el fin de educar a la población médica del distrito capitalino en diferentes temas de dolor agudo y crónico. Estas publicaciones han servido de apoyo para el aprendizaje de los médicos que trabajan en salas de cirugía y en otras áreas de la medicina, por fortuna cada día cobra más importancia esta formación a nivel médico en toda Colombia, lo cual cubre el hueco existente de falta de

conocimientos acerca del control del dolor en la mayoría de programas académicos universitarios^(58,59). Pese a programas como éste, los problemas persisten como pone de manifiesto la evaluación de la capacitación de doctores y enfermeros en este tema. Un estudio con 30 doctores y 30 enfermeros reveló que si bien 63.3% del personal de enfermería conocía las escalas de dolor, tan sólo 16.6% era consciente de la existencia de protocolos analgésicos. En el caso de los doctores los porcentajes eran similares (70 y 13.3%) y únicamente 3.3% de los mismos tenía formación especializada en dolor⁽⁶⁰⁾. Un entrenamiento de forma continua podría contribuir a mejorar esos déficits formativos. Un programa de formación asociado a un registro o ficha de evaluación demostró su utilidad para identificar mejor el dolor e influir en el uso de medicación recetada a los pacientes de cirugía cardíaca. El objetivo final en la reducción de la intensidad del dolor del paciente se logró⁽⁶¹⁾.

Lógicamente los avances farmacológicos y tecnológicos permiten obtener una mejor planificación y ejecución del proceso anestésico-quirúrgico, lo que conlleva a menores puntuaciones en la intensidad del dolor. Ejemplo de ello son los procedimientos usados en el programa denominado «*Fast track*» o rehabilitación multimodal para la cirugía de resección de colon y recto superior en el Hospital Militar de Santiago de Chile, el cual es un conjunto de técnicas que permiten optimizar la recuperación con una disminución en la estancia media hospitalaria, así como un decremento importante del dolor medido por EVA con valores menores a dos a las 24 horas en 95% de los pacientes y un grado de satisfacción alrededor de 70%⁽⁶²⁾. En la última década este programa en el abordaje laparoscópico en distintas operaciones, como las de las patologías hematológicas⁽⁶³⁾ o las nefrectomías⁽⁶⁴⁾, ha confirmado sus ventajas en el número de días de hospitalización y en menores puntuaciones en dolor postoperatorio.

Dentro de las estrategias farmacológicas de tratamiento recomendadas para prevenir el dolor postoperatorio se encuentra la implementación de la analgesia preventiva. Sin entrar en el detalle concreto de las numerosas opciones analgésicas disponibles, cabe destacar dos aspectos claves para un abordaje correcto: por un lado, evaluar de forma periódica la efectividad de los tratamientos y tipos de analgesia⁽⁶⁵⁾, y por otro impulsar ensayos clínicos que prueben nuevas aproximaciones. Con respecto a esto, Cuba es uno de los países con mayores investigaciones comparando la eficacia de los distintos tratamientos farmacológicos administrados de forma preoperatoria o en el postquirúrgico inmediato: morfina⁽⁶⁶⁻⁶⁸⁾, ketamina^(69,70), ketorolaco⁽⁷¹⁾. Un estudio descriptivo, exploratorio y retrospectivo de 2009 con 260 pacientes menores a 60 años sometidos a hemorroidectomía analizó la prevalencia de las combinaciones farmacológicas e interacciones medicamentosas de las diferentes terapias analgésicas y su asociación con los eventos adversos, identificando que en general la mayoría de los tratamientos eran eficaces con un buen perfil de seguridad⁽⁷²⁾. Otro estudio demostró que

el bloqueo bilateral del plexo cervical superficial mejoraba la analgesia en cirugía de tiroides, lo que permite disminuir el consumo de opioides y mejorar el postoperatorio de esta cirugía⁽⁷³⁾. La cirugía maxilar y bucal ha sido un campo prolífico para la realización de estudios, profundizando en aspectos como el uso de los antiinflamatorios no esteroideos (AINE)^(74,75) o de antibióticos como la amoxicilina⁽⁷⁶⁾. Otras cirugías como las de urgencia en el campo de la obstetricia⁽⁷⁷⁾ o la cirugía abdominal⁽⁷⁸⁾, o las necesidades especiales en la población geriátrica^(79,80) también han sido objeto de investigación. En cuanto a los ensayos clínicos alguno ya ha tenido lugar. Así un estudio aleatorizado, doble ciego (# NCT02145975) verificó que no existían diferencias en cuanto al uso de morfina o fentanilo para tratar el dolor agudo postoperatorio en una unidad del dolor del Hospital San Vicente de Medellín (Colombia)⁽⁸¹⁾. Otro estudio realizado en el Hospital Docente Clínico Quirúrgico «Dr. Salvador Allende», de la Habana, evaluó el uso de la analgesia postoperatoria con morfina intratecal en cirugía proctológica. Este estudio experimental prospectivo, comparativo y doble ciego permitió conocer la dosis óptima intratecal de morfina para un menor dolor postoperatorio⁽⁸²⁾.

Un último punto a considerar es el consultar a los pacientes para evaluar su satisfacción y corregir aquellos errores que se estén cometiendo, pero no únicamente sobre el postoperatorio⁽¹¹⁾, sino también sobre el preoperatorio, ya que el estado del paciente puede influir de forma notable en el resultado de la cirugía. Un artículo recién publicado realizado en un Hospital de Minas Gerais (Brasil), con 65 pacientes operados del tracto digestivo, analizó la relación entre el estado emocional preoperatorio y la intensidad del dolor postoperatorio para poder establecer predictores de ese dolor. El estudio pudo identificar a la ansiedad preoperatoria como factor predictivo de riesgo para dolor postoperatorio agudo, pero no para depresión y por tanto no puede ser considerado un factor predictivo de dolor postoperatorio⁽⁸³⁾. Resultados similares en cuanto a la ansiedad se habían ya descrito anteriormente en España en pacientes adultos sometidos a cirugía de traumatología y ortopedia⁽⁸⁴⁾. Con respecto al dolor postquirúrgico en una experiencia reciente de la Unidad de Cuidados Postanestésicos del Hospital Universitario de la Samaritana de Bogotá con 379 pacientes y usando la escala CdR se comprobó que sólo 7.14% de los pacientes estaban satisfechos con la calidad de la recuperación⁽⁸⁵⁾. La escala CdR se creó en Colombia para medir la calidad de la recuperación postanestésica desde la perspectiva de los pacientes en unidades de atención de bajo a mediano nivel de complejidad⁽⁸⁶⁾. La escala CdR consta de tres dominios, entre ellos la evaluación del dolor postoperatorio; en este estudio⁽⁸⁵⁾ se evaluó su consistencia interna y validez en un hospital referente de alta complejidad como es el Universitario de la Samaritana de Bogotá. La escala CdR se confirmó mediante la prueba Alpha de Cronbach como un índice de consistencia interna alta, lo que pone de manifiesto que es posible desarrollar parámetros

fiables de evaluación de la satisfacción del paciente operado adaptados a las características sanitarias locales.

DISCUSIÓN

El dolor agudo postoperatorio impacta de manera profunda en el paciente a nivel sistémico y psicológico. Manejar de forma inadecuada el dolor agudo postoperatorio trae consecuencias profundamente negativas para el paciente^(87,88). Demoras en la cicatrización de las heridas, riesgo de sufrir embolias, incremento del riesgo de infecciones postquirúrgicas, isquemias por activación simpática o problemas a nivel psicológico son algunas de esas consecuencias que motivan retrasos en la gestión del alta hospitalaria y en la recuperación del paciente^(89,90). El impacto también tiene lugar a nivel de las instituciones sanitarias afectando su desempeño, ya que aumenta la insatisfacción de los usuarios y las posibles reclamaciones y/o acciones legales, se prolonga la estancia hospitalaria con el consiguiente aumento de costos médicos y hay mayor riesgo de reingreso hospitalario^(91,92).

Los diferentes trabajos realizados arrojan datos similares en cuanto al porcentaje de pacientes que presentan dolor postquirúrgico; en la mayoría de los casos el dolor está presente en más de 30% de los pacientes y llegaba a situarse hasta por encima de 50%. Curiosamente Uruguay parece ser la excepción con prevalencias por debajo de lo habitual en Latinoamérica y un alto grado de satisfacción de los pacientes en el manejo de su dolor tras sus intervenciones quirúrgicas. A pesar de las guías y los consensos existentes (en algunos casos adaptados a la realidad local) la falta de formación de los profesionales sanitarios en el tratamiento del dolor postoperatorio contribuye a su pobre control. Se necesita identificar primero esas fallas formativas con estudios de cada situación nacional para poder tomar acciones que las mejoren. Una correcta adaptación de las guías y protocolos para un manejo sencillo y claro facilitaría el correcto seguimiento de los mismos y debería acompañarse de medidas para su obligado cumplimiento al menos en cada unidad de cirugía o de cuidados postanestésicos.

Debemos evitar sobre todo que un mal manejo del dolor postoperatorio pueda derivar en un problema de salud aún mayor como es el dolor postoperatorio crónico⁽⁹³⁾. El dolor crónico impacta en la vida cotidiana de los pacientes y afecta su salud y calidad de vida. Su incidencia global puede ser tan elevada, de hasta 50% de los pacientes operados afectados, de acuerdo con las diferentes intervenciones quirúrgicas

sufridas⁽⁹⁴⁾. Su impacto económico es otro aspecto que debe tenerse en cuenta y más todavía en países con recursos de asistencia sanitaria limitados⁽⁹⁵⁾. Los factores predictivos de riesgo para el desarrollo de dolor crónico postquirúrgico están claramente identificados desde hace tiempo^(96,97). Es indispensable un conocimiento preciso del dolor, sus tipos, vías y mecanismos⁽⁹⁸⁾, así como de los distintos abordajes para evitar que el dolor agudo se cronifique⁽⁹⁹⁾. Es muy interesante el hecho de que técnicas pensadas para su uso en dolor crónico como la ablación por radiofrecuencia o la neuromodulación pueden ayudar en el manejo del dolor postoperatorio si se aplican antes de la cirugía ortopédica⁽¹⁰⁰⁾.

Por último, es de suma importancia recordar que en el tratamiento del dolor postoperatorio debe existir una correcta dispensación y dosificación de la analgesia opioide⁽¹⁰¹⁾ y más con los recientes problemas en países del continente americano como en los EUA⁽¹⁰²⁾. Por eso se debe abordar el dolor postoperatorio bajo un punto de vista multifocal con distintas estrategias de prevención y tratamiento, poniendo especial cuidado en aquellos pacientes que ya reciben tratamiento opioide⁽¹⁰³⁾.

CONCLUSIONES

Esta revisión ha puesto de manifiesto que si bien cada vez hay más estudios en Latinoamérica que revisan el tema específico del dolor agudo postoperatorio en países como Brasil, México o Colombia, en general hace falta disponer de más datos actualizados para toda Latinoamérica. Por lo que es necesario hacer investigaciones más profundas de sus efectos y consecuencias.

También está claro, a través de los estudios publicados, que la implementación de las clínicas de dolor con un enfoque multimodal favorece de manera importante al control del dolor. Continuar implantando nuevas técnicas quirúrgicas, la revisión periódica de los procedimientos empleados de cara a evaluar su eficacia, la realización de ensayos clínicos para probar nuevas opciones terapéuticas analgésicas, así como la constante consulta del grado de satisfacción del paciente son otros elementos clave identificados en la literatura para avanzar hacia una solución del problema.

Por lo tanto, resulta evidente que pese a diversos avances la realidad del control del dolor agudo postoperatorio en el paciente latinoamericano no es buena y que, por otra parte, es necesario realizar más estudios para disponer de bibliografía donde se profundice en la incidencia real del problema, sus consecuencias y las medidas para prevenirlo.

REFERENCIAS

1. Weiser TG, Haynes AB, Molina G, Lipsitz SR, Esquivel MM, Uribe-Leitz T, et al. Estimate of the global volume of surgery in 2012: an assessment supporting improved health outcomes. Lancet. 2015;385:S11.
2. Carr DB, Goudas LC. Acute pain. Lancet. 1999;12:2051-2058.
3. López RI, González SR, Machado GJ, De León Ortiz MA, Álvarez RD. Dolor postoperatorio agudo: el pan nuestro de cada día. Revista Archivo Médico de Camagüey. 2005;9:134-143.

4. Tan M, Law LS, Gan TJ. Optimizing pain management to facilitate enhanced recovery after surgery pathways. *Can J Anaesth.* 2015;62:203-218.
5. Gan TJ. Poorly controlled postoperative pain: prevalence, consequences, and prevention. *J Pain Res.* 2017;10:2287-2298.
6. Kehlet H. Enhanced postoperative recovery: good from afar, but far from good? *Anesthesia.* 2020;75:e54-e61.
7. Meara JG, Leather AJ, Hagander L, Alkire BC, Alonso N, Amech EA, et al. Global Surgery 2030. *Lancet.* 2015;386:569-624.
8. Institute of Medicine. *Relieving Pain in America: A Blueprint for Transforming Prevention, Care, Education, and Research.* Washington: National Academies Press, 2011.
9. Santos GJ, Bonilla P, Campos KD, Cantú FF, Diaz P, Valtolina E, et al. Optimizing post-operative pain management in Latin America. *Braz J Anesthesiol (English Edition).* 2017;67:395-403.
10. Sada-Ovalle T, Delgado-Hernández E, Castellanos-Olivares A. Prevalencia del dolor postoperatorio en cirugía electiva de pacientes del hospital de especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI IMSS. *Rev Soc Esp Dolor.* 2011;18:91-97.
11. Cadavid PA, Mendoza VJ, Gómez UN, Berrio VM. Prevalencia de dolor agudo postoperatorio y calidad de la recuperación en el Hospital Universitario San Vicente de Paul, Medellín, Colombia 2007. *Iatreia.* 2009;22:11-15.
12. Ribeiro SB, Pinto JC, Ribeiro JB, Santos FM, Martins BS, De Oliveira LF, et al. Pain management at inpatient wards of a university hospital. *Braz J Anesth.* 2012;62:605-611.
13. Pogatzki-Zahn EM, Segelcke D, Schug SA. Postoperative pain—from mechanisms to treatment. *Pain Rep.* 2017;2:e588.
14. Buvanendran A, Fiala J, Patel KA, Golden AD, Moric M, Kroin JS. The incidence and severity of postoperative pain following inpatient surgery. *Pain Med.* 2015;16:2277-2283.
15. Gan TJ, Habib AS, Miller T, White W, Apfelbaum JL. Incidence, patient satisfaction, perception of postsurgical pain: results from a US national survey. *Curr Med Res Opin.* 2014;30:149-160.
16. Fletcher D, Stamer UM, Pogatzki-Zahn E, Zaslansky R, Tanase NV, Perruchoud C, et al. Chronic postsurgical pain in Europe: an observational study. *Eur J Anaesthesiol.* 2015;32:725-734.
17. Benhamou D, Berti M, Brodner G, De Andres J, Draisici G, Moreno-Azcoita M, et al. Postoperative Analgesic Therapy Observational Survey (PATHOS): a practice pattern study in 7 Central/Southern European countries. *Pain.* 2008;136:134-141.
18. Couceiro TC de M, Valenca MM, Lima LC, De Menezes TC, Raposo MCF. Prevalence and influence of gender, age, and type of surgery on postoperative pain. *Rev Bras Anesthesiol.* 2009;59:314-320.
19. Da Silva RFF, Mendoza MAL, Pontin JCB. Epidemiological profile and outcomes in postoperative neuromuscular escoliosis. *Columna/Columna.* 2020;19:26-29.
20. De Mello LC, Rosatti SFC, Hortense P. Assessment of pain during rest and during activities in the postoperative period of cardiac surgery. *Rev Lat-Am Enfermagem.* 2014;22:136-143.
21. Machado-Alba JE, Ramirez-Sarmiento JO, Salazar-Ocampo DF. Estudio multicéntrico sobre efectividad de control del dolor postquirúrgico en pacientes de Colombia. *Rev Colomb Anestesiol.* 2016;44:114-120.
22. Machado-Alba J, Machado-Duque M, Cardona F, Ruiz R. Control del dolor postquirúrgico en pacientes de un hospital de tercer nivel. *Rev Med.* 2013;21:46-53.
23. Machado-Alba JE, Machado-Duque ME, Calderón Flórez V, González Montoya A, Cardona Escobar F, Ruiz Garáa R, et al. ¿Estamos controlando el dolor postquirúrgico? *Rev Colomb Anestesiol.* 2013;41:132-138.
24. Rico MA, Veitl S, Buchuck D, Valentín HP, Subiabre D, Muñiz HC, et al. Evaluación de un programa de dolor agudo: Eficacia, seguridad y percepción de la atención por parte de los pacientes. *Experiencia Clínica Alemana, Santiago-Chile.* *Rev Chil Anest.* 2013;42:145-156.
25. García-Miranda GM, Guevara-López U, Serratos-Vázquez MC, Roa-Aguirre L, Rivera-Saldívar G. Tendencias de prescripción en el control del dolor en un Hospital de Ortopedia y Traumatología. *Rev Mex Anestesiol.* 2012;35:40-45.
26. Garduño-López AL, Cárdenas-Rodríguez RF, Navarrete-Pacheco M, Gutiérrez-Sougarret B, Covarrubias-Gómez A, Acosta-Nava V. Diagnóstico situacional del manejo del dolor postquirúrgico en cirugía electiva en pro de los hospitales libres de dolor. *Rev Mex Anest.* 2015;27:49-50.
27. Calderón-Estrada M, Pichardo-C M, Súarez-M M, Ramírez-Montiel M, Contreras-Carreto N. Calidad de atención del dolor postoperatorio en cirugía ginecológica. *Rev Invest Med Sur Mex.* 2012;19:144-148.
28. Gómez M, CE, García Posada LD, López GV. Evaluación de atención del dolor postoperatorio en la Unidad Médica de Alta Especialidad. *León Guanajuato. Anest Méx.* 2016;28:20-27.
29. García-Ramírez PE, González-Rodríguez, SG, Soto-Acevedo F, Brito-Zurita OR, Cabello-Molina R, López-Morales CM. Postoperative pain: frequency and management characterization. *Rev Colomb Anestesiol.* 2018;46:93-97.
30. Hernández JM, Martínez MAA, Salinas GS, Nodal JO. Estandarización de una técnica en el tiempo y su impacto en los resultados para hiperhidrosis palmar primaria. *Rev Cir.* 2019;71:537-544.
31. Velázquez GK, Cordero EI, Yadira OT, Valdés LR. Problemas actuales del tratamiento del dolor postoperatorio. *Rev Cubana Anestesiol Reanim.* 2012;11:173-184.
32. Sáenz-Campos D, Gamboa A. Control del dolor en el postoperatorio inmediato y análisis de la prescripción de analgésicos. *Acta Méd Costarric.* 1998;40:24-29.
33. Saralegui J, Balverde M, Baptista W, Amonte G, Lagomarsino A, Bounous A, et al. Unidad de dolor agudo postoperatorio: Casuística del Hospital de Clínicas. *Rev Méd Urug.* 2006;22:66-72.
34. Ayala S, Cristiani F, Saralegui J. Satisfacción del paciente en un servicio de anestesia ambulatoria. *Anest Analg Reanim.* 2011;24:53-58.
35. Nardi-Hiebl S, Eberhart LHJ, Gehling M, Koch T, Schlesinger T, Kranke P. Quo Vadis PCA? A review on current concepts, economic considerations, patient-related aspects, and future development with respect to patient-controlled analgesia. *Anesthesiol Res Pract.* 2020;2020:9201967.
36. Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations. Pain assessment and management standards- Hospitals. *Comprehensive Accreditation Manual for Hospitals. The Official Handbook (CAMH).* Oakbrook Terrace IL: Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations, 2001.
37. Saralegui J. Unidad de dolor agudo. *Anest Analg Reanim.* 2004;19:4-5.
38. Zaslansky R, Rothaug J, Chapman CR, Backstrom R, Brill S, Fletcher D, et al. Pain out: the making of an international acute pain registry. *Eur J Pain.* 2015;19:490-502.
39. Mitra S, Carlyle D, Kodumudi G, Kodumudi V, Vadivelu N. New Advances in Acute Postoperative Pain Management. *Curr Pain Headache Rep.* 2018;22:35.
40. Lee B, Schug SA, Joshi GP, Kehlet H; PROSPECT Working Group. Procedure-Specific Pain Management (PROSPECT) - An Update. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* 2018;32:101-111.
41. Samper BD, Barroso CP, Roca AG, Pérez HM, Monerris TM, García EL, et al. Optimization of postoperative pain management based on a new technological tool. Pain map. *Rev Soc Esp Dolor.* 2019;26:154-165.
42. Palada V, Kaunisto MA, Kalso E. Genetics and genomics in postoperative pain and analgesia. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2018;31:569-574.
43. Gulur P, Nelli A. Persistent postoperative pain: mechanisms and modulators. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2019;32:668-673.
44. Chabás E. Más retos para los anestesiólogos ¿Conseguirán las unidades de dolor agudo postoperatorio? *Rev Esp Anestesiol Reanim.* 2002;49:343-345.

45. Ready LB, Oden R, Chawick HS, Benedetti C, Roock GA, Caplan R, Wild LM. Development of an Anesthesiology-based postoperative pain management Service. *Anesthesiology*. 1988;68:100-106.
46. Breivik H. How to implement an acute pain service. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2002;16:527-547.
47. Chou R, Gordon DB, de Leon-Casasola OA, Rosenberg JM, Bickler S, Brennan T, et al. Management of postoperative pain: a clinical practice guideline from the American Pain Society, the American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine, and the American Society of Anesthesiologists' Committee on Regional Anesthesia, Executive Committee, and Administrative Council. *J Pain*. 2016;17:131-157.
48. Rawal N, Breeggre L. Organization of acute pain service: a low cost model. *Pain*. 1994;57:117-123.
49. Hernández-Saldivar ML. Manejo del dolor postoperatorio: experiencia terapéutica en Unidad de Terapia Quirúrgica Central del Hospital General de México. *Rev Mex Anestesiol*. 2008;31:246-251.
50. Rawal N. Organization, function, and implementation of acute pain service. *Anesthesiology Clin N Am*. 2005;23:211-225.
51. Fearon KCH, Ljungqvist O, Von Meyenfeldt M, Revhaug A, Dejong CHC, Lassen K, et al. Enhanced recovery after surgery: a consensus review of clinical care for patients undergoing colonic resection. *Clin Nutr*. 2005;24:466-477.
52. McLoughlin S, Alvarez AO, Ljungqvist O. Sociedad ERAS y Latinoamérica. *Rev Nutr Clin Metab*. 2020;3:86-90.
53. Chalhoub BYD, Álvarez CMA, Velázquez GJ. Protocolo ERAS en pacientes sometidos a cirugía. *Rev Latinoam Cir*. 2013;3:5-11.
54. Calvache JA, Leon E, Gomez LM, Garcia C, Torres M, Buitrago G, et al. Recomendaciones basadas en la evidencia del manejo de complicaciones postquirúrgicas en el contexto colombiano. *Rev Colomb Anestesiol*. 2015;43:51-60.
55. Garduño-López AL, Nuche-Cabrera E, Monroy-Álvarez C. Dolor postoperatorio: optimización del manejo en el contexto perioperatorio. *Rev Mex Anestesiol*. 2016;39:16-19.
56. Bond M, Acuna Mourin M, Barros N, et al. Education and training for pain management in developing countries: a report by the IASP Developing Countries Taskforce. Seattle: IASP Press, 2007.
57. Bond M. A decade of improvement in pain education and clinical practice in developing countries: IASP initiatives. *Br J Pain*. 2012;6:81-84.
58. Abella P. Manual de rutas clínicas de dolor. Hospital el Tunal. Bogotá, Colombia Editorial Panamericana. 2015.
59. Abella P. 2da edición del Manual de rutas clínicas de dolor. Secretaría Distrital de Salud de Bogotá. 2019.
60. Ribeiro MCO, Pereira CU, Sallum AM, Alves JAB, Albuquerque MF, Fujishima PA. Knowledge of doctors and nurses on pain in patients undergoing craniotomy. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*. 2012;20:1057-1063.
61. Silva MAS, Pimenta CAM, Cruz DALM. Treinamento e avaliação sistematizada da dor: impacto no controle da dor do pós-operatório de cirurgia cardíaca. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*. 2013;47:84-92.
62. Espíndola L. Cirugía de colon abierta con "Fast track" o recuperación acelerada. *Rev Chilena de Cirugía*. 2009;61:158-167.
63. Kim-Koh MJ, Souza-Gallardo LM. Esplenectomía laparoscópica como tratamiento para la púrpura trombocitopénica idiopática y la esplenomegalia masiva en un hospital de segundo nivel. *Rev Fac Med (Méx)*. 2018;61:20-25.
64. López-Arias R, González-Salas M. Nefrectomía laparoscópica: impacto de su implementación. *Acta Médica Costarricense*. 2013;55:79-81.
65. Poggi Machuca L, Ibarra Chirinos O. Manejo del dolor agudo postquirúrgico. *Acta Méd Peruana*. 2007;24:39-45.
66. Correa TM, Castillo PV, García RA, González MA, Bazart PP. Analgesia postoperatoria con morfina base en cirugía abdominal. *Rev Ciencias Médicas de Pinar del Río*. 2004;8:3-12.
67. Cruz DS, Ramos PL, De la Cruz SI, Campos GM. Analgesia postoperatoria con el uso de morfina liofilizada. *Revista Cubana de Anestesiología y Reanimación*. 2013;12:129-138.
68. Velázquez GK, Valdés LR, Pérez GY. Analgesia postoperatoria en cirugía torácica electiva. *Revista Cubana de Anestesiología y Reanimación*. 2010;9:107-118.
69. Hidalgo Velásquez J, Ortega Valdés ME, Morales Jiménez L, Pimienta Peguero M. Microdosis de ketamina en la prevención del dolor postoperatorio. *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río*. 2005;9:11-20.
70. Redondo Gómez, ZA. Ketamina como medicamento coadyuvante en el control del dolor perioperatorio en la cirugía abdominal mayor. *Rev Cub Anestesiol Reanim*. 2013;12:210-221.
71. Granadillo G, Claudio E, Guerra M, Zúñiga M. Premedicación con ketorolac para analgesia postoperatoria en cirugía ginecológica. *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica*. 2001;20:69-79.
72. Secoli SR, Moraes VC, Peniche ACG, Vattimo MFF, Duarte YAO, Mendoza IYQ. Dor pós-operatória: combinacoes analgésicas e eventos adversos. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*. 2009;43:1244-1249.
73. Ávalos JN, Cabrera Sch C, Semertzakis PI, Schmied PS. Efectividad de anestesia de plexo cervical superficial preoperatorio para control de dolor postoperatorio en cirugía de tiroides. *Rev Chil Cir*. 2014;66:531-535.
74. Carballosa FU, Aguilar ZG, Pacheco MC, Figueroa CL. Eficacia de la analgesia preoperatoria con antiinflamatorios no esteroidales (Aines) en cirugía de terceros molares. *Revisión de la Literatura*. *Int J Odontostomatol*. 2018;12:131-136.
75. Nícoli GA, Conte-Neto N, Campos JADB, Cabrini-Gabrielli MA, Pereira-Filho VA. Efficacy of lumiracoxib versus diclofenac sodium in pain control following extraction of impacted lower third molar. *Int J Odontostomatol*. 2017;11:47-51.
76. Sillet M, Orellana A, Salazar E. Estudio comparativo de tres regímenes de tratamiento Profiláctico antes de la cirugía bucal. *Acta Odontológica Venezolana*. 2009;47:78-91.
77. Vasallo Comendeiro VJ, Arjona Fonseca S. Analgesia multimodal postoperatoria en cirugía ginecológica y obstétrica urgente. *Rev Cubana de Anestesiol Reanim*. 2011;10:205-212.
78. Muñoz CM. Analgesia preventiva con drogas antiinflamatorias no esteroideas en procedimientos quirúrgicos abdominales de urgencia. *Rev Cubana de Anestesiol Reanim*. 2013;12:222-230.
79. Dávila CV, Leyva CB. Dolor agudo postoperatorio en el anciano. *MediSur*. 2013;11:443-449.
80. Velázquez GK. Deficiencias del tratamiento del dolor postoperatorio. Particularidades en el anciano. *Rev Cubana de Anestesiol Reanim*. 2012;11:57-65.
81. Cadavid-Puentes A, Bermúdez-Guerrero FJ, Giraldo-Salazar O, Muñoz-Zapata F, Otálvaro-Henao J, Ruiz-Sierra J, et al. Comparison of the effectiveness of fentanyl versus morphine for severe postoperative pain management. A randomized, double blind, clinical trial. *Rev Colomb Anestesiol*. 2017;45:100-107.
82. Orizondo PS, Caignet AM, Morúa DV, Salgado BY, Falcón GM. Analgesia postoperatoria con morfina intratecal en cirugía proctológica. *Revista Cubana de Anestesiología y Reanimación*. 2011;10:135-143.
83. Periñez CAH, Diaz MAC, Bonisson PLV, Simino GPR, Barbosa MH, Mattia AL. Relationship of anxiety and preoperative depression with post-operative pain. *Texto & Contexto – Enfermagem*. 2020;29:e20180499.
84. Robleda G, Sillero-Sillero A, Puig T, Gich I, Baños JE. Influence of preoperative emotional state on postoperative pain following orthopedic and trauma surgery. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*. 2014;22:785-791.
85. Vivas JP, Reyes E, Ríos F, Lozano R, Pérez JA, Plazas M. Measurement of satisfaction with anesthetic recovery in a high-complexity

- postanesthetic care unit: a patient perspective. *Colombian Journal of Anesthesiology*. 2018;46:279-285.
86. Eslava-Schmalbach J, Gaitán-Duarte H, Gómez-Restrepo C. Escala para medir la calidad de la recuperación postanestésica desde la perspectiva del usuario. *Rev Salud Pública*. 2006;8:52-62.
87. Wu CL, Naqibuddin M, Rowlingson AJ, Lietman SA, Jermyn RM, Fleisher LA. The effect of pain on health-related quality of life in the immediate postoperative period. *Anesth Analg*. 2003;97:1078-1085.
88. García-Andreu J. Manejo básico del dolor agudo y crónico. *Anestesia en México*. 2017;29:77-85.
89. Joshi G, Babatunde O. Consequences of inadequate postoperative pain relief and chronic persistent postoperative pain. *Anesthesiology Clin N Am*. 2005;23:21-36.
90. Wu CL, Rowlingson AJ, Partin AW, Kalish MA, Courpas GE, Walsh PC, et al. Correlation of post-operative pain to quality of recovery in the immediate post-operative period. *Reg Anaesth Pain Med*. 2005;30:516-522.
91. Tong D, Chung F, Wong D. Predictive factors in global and anesthesia satisfaction in ambulatory surgical patients. *Anesthesiology*. 1997;87:856-864.
92. Colvin LA, Power I. Pain management and quality in healthcare Best Pract Res Clin Anaesthesiol. 2001;15:633-653.
93. Perkins FM, Kehlet H. Chronic pain as an outcome of surgery: a review of predictive factors. *Anesthesiology*. 2000;93:1123-1133.
94. Macrae WA. Chronic post-surgical pain: 10 years on. *Br J Anaesth*. 2008;101:77-86.
95. Quinde Cobos P. Dolor postoperatorio: factores de riesgo y abordaje. *Medicina Legal de Costa Rica*. 2017;34:254-264.
96. Kehlet H, Jensen TS, Woolf CJ. Persistent postsurgical pain: risk factors and prevention. *Lancet*. 2006;367:1618-1625.
97. Chinchilla HP, Baquero ZD, Guerrero NC, Bayter ME. Incidencia y factores asociados al dolor crónico postoperatorio en pacientes llevados a herniorrafia inguinal. *Rev Colomb Anestesiol*. 2017;45:291-299.
98. Steeds CE. The anatomy and physiology of pain. *Surg*. 2013;31:49-53.
99. Katz J, Seltzer. Transition from acute to chronic postsurgical pain: risk factors and protective factors. *Expert Rev Neurother*. 2009;9:723-744.
100. Arboleda MF, Girón-Arango L, Peng PWH. Can Recent Chronic Pain Techniques Help With Acute Perioperative Pain? *Curr Opin Anesthesiol*. 2019;32:661-667.
101. Walder B, Schafer M, Henzi I, Tramer MR. Efficacy and safety of patient-controlled opioid analgesia for acute postoperative pain. A quantitative systematic review. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2001;45:795-804.
102. Bartels K, Mayes LM, Dingmann C, Bullard KJ, Hopfer CJ, Binswanger IA. Opioid Use and Storage Patterns by Patients after Hospital Discharge following Surgery. *PLoS ONE*. 2016;11:e0147972.
103. Mugabure Bujedo B, González Santos S, Tranque Bizueta I, Araujo López A, Torán García L. Manejo del dolor perioperatorio de los pacientes en tratamiento crónico con opioides. *Revista de la Sociedad Española del Dolor*. 2009;16:288-297.



Artículo de revisión

doi: 10.35366/99667

Riesgos y complicaciones durante la sedación para endoscopía diagnóstica del tubo digestivo sin enfermedad concomitante

Risks and complications during sedation for diagnostic endoscopy of the gastrointestinal tract without concomitant disease

Dr. Baruvi Gaytán-Fernández*

Citar como: Gaytán-Fernández B. Riesgos y complicaciones durante la sedación para endoscopía diagnóstica del tubo digestivo sin enfermedad concomitante. Rev Mex Anestesiol. 2021; 44 (3): 200-206. <https://dx.doi.org/10.35366/99667>

RESUMEN. Durante la sedación en procedimientos endoscópicos del tubo digestivo alto y bajo, es frecuente que se susciten complicaciones ventilatorias y hemodinámicas. Se presenta una revisión de las estrategias para prevenir y tratar las complicaciones ventilatorias más frecuentes: espasmo laríngeo, apnea por fármacos anestésicos endovenosos y broncoespasmo. También se revisan las complicaciones hemodinámicas: reflejo vagal e hipotensión aguda. Se propone un algoritmo de manejo que sintetiza y esquematiza las medidas profilácticas y terapéuticas descritas en la literatura, ordenándolas de acuerdo a su prioridad y eficacia, permitiendo identificar con claridad el nivel de tratamiento necesario y la viabilidad del procedimiento endoscópico.

ABSTRACT. During sedation in endoscopic procedures of the lower and upper digestive tract, it is common for ventilatory and hemodynamic complications to arise. This article presents a review of the strategies to treat and prevent the most common ventilatory complications: laryngeal spasm, apnea due to intravenous anesthetic drugs and bronchospasm. Hemodynamic complications are also reviewed: vagal reflex and acute hypotension. A management algorithm is proposed which synthesizes and schematizes the prophylactic and therapeutic measures described in the bibliography, ordering them by their priority and effectiveness, allowing to clearly identify the degree of treatment necessary and the viability of the endoscopic procedure.

INTRODUCCIÓN

En los procedimientos anestésicos actuales indicados para las intervenciones endoscópicas, existen retos peculiares que no se encuentran en la práctica anestésica realizada en quirófano. Algunas de estas características incluyen: procedimiento ambulatorio, período anestésico corto pero con exigencia de sedación y analgesia profunda, acceso a vía aérea superior obstruido, procedimiento fuera de quirófano y alteración hemodinámica súbita.

Estos aspectos desencadenan un repertorio particular de riesgos y complicaciones durante la anestesia del procedimiento endoscópico que requieren una especial terapéutica actualizada y adecuada a las condiciones del área física, del procedimiento y de las limitaciones técnicas.

En este artículo se revisarán los aspectos que generan las complicaciones y riesgos ventilatorios y hemodinámicos más frecuentes durante la anestesia para el procedimiento

endoscópico (panendoscopía y colonoscopía) en el paciente sin enfermedad agregada.

PRESENTACIÓN

Las complicaciones más frecuentes durante la anestesia del procedimiento endoscópico se pueden dividir en dos grupos: complicaciones ventilatorias (espasmo laríngeo, apnea por fármacos anestésicos endovenosos, broncoespasmo) y complicaciones hemodinámicas (reflejo vagal, hipotensión aguda).

COMPLICACIONES VENTILATORIAS

Espasmo laríngeo

El espasmo laríngeo es una exageración del reflejo normal de cierre glótico que persiste tiempo después de la desaparición del estímulo⁽¹⁾. Durante el espasmo laríngeo se produce una

Revista Mexicana de
Anestesiología
Julio-Septiembre 2021
Vol. 44. No. 3. pp 200-206



Palabras clave: Sedación, endoscopía, espasmo laríngeo, apnea por fármacos, broncoespasmo, reflejo vagal, hipotensión aguda.

Keywords: Sedation, endoscopy, laryngeal spasm, drug-induced apnea, bronchospasm, vagal reflex, acute hypotension.

* Anestesiólogo cardiovascular adscrito al Hospital General de Zona No. 50, IMSS. San Luis Potosí, SLP.

Correspondencia:

Baruvi Gaytán-Fernández

Francisco Peña Núm. 1255,
Col. Las Águilas, 78260.
San Luis Potosí, SLP.

Teléfono: (44) 4840-3159.

E-mail: dr.baruvi@yahoo.com

Recibido: 05-11-2019

Aceptado: 21-07-2020



fuerte y mantenida contracción refleja de toda la musculatura laríngea en respuesta a una estimulación intensa del nervio laríngeo superior, y aunque tiene una función protectora, produce obstrucción de la vía aérea en diferentes grados⁽²⁾. Este estímulo físico puede ser causado directamente por la saliva, secreciones o sangre, o durante la manipulación de la boca, nariz, faringe, laringe y la zona abdominal superior, en presencia de anestesia superficial⁽³⁾. El espasmo laríngeo parcial permite cierto movimiento del aire y es posible confundirlo con otras causas de obstrucción de las vías respiratorias altas; en cambio el laringoespasmo completo impide todo movimiento de aire y, además de causar hipoxia grave, es una causa importante de edema pulmonar por presión negativa⁽⁴⁾.

El tratamiento del espasmo laríngeo engloba tres objetivos: suspender el estímulo, inhibir el reflejo y restablecer la perfusión aérea.

Para conseguir estos objetivos, en este artículo se recomiendan una serie consecutiva de estrategias terapéuticas con un orden explícitamente sugerido, y por el grado crecientemente invasivo de las mismas, el éxito en alguna de las maniobras suspenderá a las subsecuentes. Luego del redactado se presentará un algoritmo que sintetiza y esquematiza todos los puntos que a continuación se describen.

1. Profilaxis. La lidocaína es un anestésico que inhibe el flujo iónico del sodio necesario para la transmisión del impulso nervioso, esto disminuye la frecuencia e intensidad de varios reflejos, incluidos los de protección laríngea. Previo al inicio de la sedación, se puede administrar de 1-2 mg/kg de lidocaína IV, ayudando así a disminuir la activación del reflejo laríngeo.
2. Retirar estímulo físico.
 - a. Alejar panendoscopio de la zona laríngea.
 - b. Aspirado estricto de secreciones por nariz y boca.
3. Ventilación con mascarilla facial. Se administra oxígeno al 100% con presión teleespiratoria positiva o con presión positiva continua en la vía respiratoria que actúa a modo de férula neumática.
4. Maniobra de Larson. A la ventilación con mascarilla facial se le debe agregar una pulsión mandibular forzada con presión digital bilateral sobre el cuerpo de la mandíbula justo por delante de la apófisis mastoides. Esta maniobra puede resolver el laringoespasmo al despejar la vía respiratoria y estimular al paciente⁽⁵⁾.
5. Profundización de la sedación. La mayoría de los espasmos laríngeos suceden durante la anestesia superficial, por lo tanto se debe profundizar el grado de la escala de sedación. El medicamento más adecuado para este fin es el propofol debido a que su acción inhibidora de los canales de calcio también contrarrestará la actividad muscular de la que depende el espasmo laríngeo. Se recomienda una dosis en bolos de 1-2 mg/kg.

6. Relajación muscular e Intubación endotraqueal. Si aun con todas estas maniobras no se ha restaurado la perfusión aérea, se debe reconocer la emergencia en el procedimiento y proceder a la intubación de la tráquea previa relajación muscular. Para este apartado, se puede utilizar succinilcolina; sin embargo, ante el riesgo de espasmo muscular agregado que ofrece este fármaco (especialmente en el músculo masetero), se puede utilizar bromuro de rocuronio, el cual es un relajante muscular no despolarizante que también ofrece un rápido inicio de acción (sólo 30 segundos más tarde que la succinilcolina) sin el inconveniente de la reacción muscular exagerada.
7. Realización del procedimiento. Una vez asegurada la vía aérea, y sin alguna otra contraindicación, se puede realizar el procedimiento endoscópico.
8. Extubación. Para evitar la recidiva del espasmo laríngeo al momento de la extubación se pueden aplicar las siguientes estrategias:
 - a. Aspirado estricto de secreciones.
 - b. Extubación durante la anestesia profunda o con el paciente despierto.
 - c. Una nueva aplicación de lidocaína IV.
 - d. Aplicación de sulfato de magnesio IV a razón de 10-15 mg/kg.
 - e. Asistencia ventilatoria con oxígeno al 100% a través de mascarilla facial.
 - f. Maniobra de Larson.

Apnea por fármacos

Entre los fármacos más usados durante la sedación se encuentran las benzodiacepinas, los opioides y el propofol; estos medicamentos tienen un proceso común en su farmacodinamia, causan apnea. Por separado, cada grupo de fármacos genera un periodo determinado de depresión ventilatoria y/o apnea; sin embargo, ya hace varias décadas se describió que la administración en conjunto puede provocar un incremento en el tiempo de esta complicación⁽⁶⁾, pudiendo ser superior a los cinco minutos. Se ha observado que la duración de la apnea varía de acuerdo a dos factores: la dosis y la velocidad de administración del fármaco⁽⁷⁾. Por ende, estos mismos factores se pueden utilizar como profilaxis para la depresión ventilatoria y/o apnea. El manejo de la apnea causada por anestésicos endovenosos puede llevar el siguiente orden:

1. Profilaxis. La administración fraccionada y lenta de la dosis ponderal disminuye considerablemente la depresión ventilatoria e incluso puede evitar la aparición de apnea. Esta sencilla pero efectiva estrategia puede cambiar el panorama completo del procedimiento ya que las ventajas que ofrece pueden ir desde disminuir tiempos de espera hasta evitar maniobras complementarias.

2. Permeabilidad de la vía aérea. Para evitar confundir la apnea causada por anestésicos endovenosos con obstrucción anatómica de la vía aérea, se puede implementar el uso de instrumentos que la permeabilicen, como las cánulas nasofaríngeas flexibles o las cánulas orofaríngeas con canal de inserción para panendoscopio.
3. Asistencia ventilatoria. En caso de cualquier signo de depresión ventilatoria se debe asistir con O_2 al 100% por mascarilla facial. Dependiendo del tipo de procedimiento endoscópico se pueden adoptar las siguientes conductas:
 - a. Panendoscopía. La asistencia se debe mantener hasta que el paciente recupere el ritmo y volumen ventilatorio adecuado. Una vez conseguido esto se puede iniciar el procedimiento endoscópico.
 - b. Colonoscopía. Ya que este procedimiento permite la accesibilidad completa a la vía aérea, se puede iniciar la colonoscopía mientras aún se está dando asistencia ventilatoria y esperar a que se reactive la ventilación normal del paciente durante el desarrollo del procedimiento endoscópico. De esta forma se disminuye el tiempo de espera, el tiempo de colonoscopía y los requerimientos de anestésicos endovenosos.

Broncoespasmo

El músculo liso en la vía respiratoria se extiende hasta los bronquiolos terminales y se ve afectado por la actividad del sistema nervioso autónomo y por mecanismos no adrenérgicos, no colinérgicos⁽⁸⁾. Los nervios parasimpáticos originados en centros vagales del sistema nervioso central determinan el tono basal y la broncoconstricción refleja mediado por cambios en la sensibilidad al calcio y su flujo al interior de la célula⁽⁹⁾. Es por eso que los inhibidores de la movilización del calcio (como el Propofol) pueden disminuir la respuesta constrictora bronquial del músculo liso.

Los pacientes con antecedente de asma utilizan con frecuencia medicamentos inhalados como β -agonistas, anticolinérgicos y corticosteroides en su tratamiento habitual, así como en los períodos de crisis⁽¹⁰⁾. Estos períodos son exacerbados por reacciones alérgicas mediadas en parte por la liberación de histamina. Los opioides que se administran por vía endovenosa pueden inducir la activación de las células cebadas y producir liberación de histamina⁽¹¹⁾.

Durante la sedación en endoscopía, el broncoespasmo no es un proceso exclusivo de los pacientes con asma, sino que se puede presentar como un efecto secundario de la liberación de histamina causada por los opioides, lo cual en este caso específico evidencia la necesidad de inhibir por vía endovenosa la liberación de histamina y no sólo administrar broncodilatadores inhalados. Para este objetivo, en este artículo se sugiere el siguiente esquema:

1. Profilaxis. Si el paciente presenta antecedentes de asma, es recomendada la profilaxis con el preparado inhalado que utiliza habitualmente.
2. Asistencia ventilatoria. En caso de cualquier signo de broncoespasmo se debe asistir con O_2 al 100% por mascarilla facial y presión positiva.
3. Medicación inhalada. Si el paciente no tuviese antecedentes de asma, la primera línea de medicación inhalatoria recomendada es el preparado de β -agonistas combinado con un agente anticolinérgico más ipratropio⁽¹²⁾.
4. Medicación endovenosa. Esta modalidad de tratamiento se puede utilizar tanto para subyugar la crisis de broncoespasmo como para prevenir su reaparición.
 - a. Inhibidores de canales de calcio. El propofol induce broncodilatación y atenúa la broncoconstricción inhibiendo la vía de transducción de señal acoplada a receptores mediante la inhibición de la movilización del calcio⁽¹³⁾. El propofol es el calcioantagonista de elección en estos procedimientos, ya que al mismo tiempo que broncodilata genera inductosedación.
 - b. Antihistamínicos. Es recomendable una inhibición selectiva de receptores H1. Una opción adecuada y accesible en casi todos los hospitales de la República Mexicana es el clorhidrato de cloropiramina a 0.2-0.3 mg/kg.
 - c. Corticosteroides. Se requiere administrar una combinación de esteroides de acción corta (por su rápido inicio de acción) con los de acción intermedia (por su mayor vida media). Una combinación adecuada puede ser hidrocortisona de 2-4 mg/kg y metilprednisolona de 1-2 mg/kg.
 - d. Catecolaminas. Por su intensa acción β -agonista, en la broncoconstricción exacerbada que puede poner en peligro la vida, está claramente indicada la administración de epinefrina endovenosa 100-200 μ g en bolo⁽¹²⁾.
5. Intubación endotraqueal y manejo crítico. Si a pesar de la terapéutica descrita el cierre bronquial sigue siendo crítico, se debe administrar un relajante muscular y realizar intubación endotraqueal. También se debe iniciar el protocolo de maniobras de emergencia para preservación vital. Este es uno de los pocos casos en que la suspensión del procedimiento endoscópico está justificada.

COMPLICACIONES HEMODINÁMICAS

Reflejo vagal

Se conoce como reflejo vagal a la estimulación del sistema parasimpático a través del nervio vago que se caracteriza por la disminución súbita e intensa de la frecuencia cardíaca. Las causas que desencadenan este reflejo son múltiples: dolor severo, cambio de presión intraocular, estimulación del seno

carotídeo, maniobra de Valsalva, estimulación bronquial, y por supuesto la estimulación del tubo digestivo en sus diferentes porciones, entre otras causas. Durante la endoscopia del tubo digestivo las causas más frecuentes de reflejo vagal son: la estimulación de los esfínteres y la distención súbita de víscera hueca. Esto genera una estimulación parasimpática intensa que se refleja clínicamente como bradicardia súbita y severa, con la disminución consecuente de las constantes vitales dependientes de la frecuencia cardíaca. Para contrarrestar los efectos del reflejo vagal, se pueden considerar las siguientes estrategias:

1. Cese del estímulo. Habitualmente el estímulo es causado por el endoscopio o por alguna de las maniobras realizadas con éste. El estímulo se puede presentar en diferente intensidad y por consecuencia el cese del estímulo deberá ser realizado en la misma proporción.
 - a. Estímulo por maniobra. Se refiere al avance, angulación, presión o cualquier movimiento causado con el endoscopio dentro del tubo digestivo. El estímulo en la gran mayoría de los casos cederá con la suspensión temporal de la maniobra.
 - b. Estímulo por insuflación. Sucede cuando se ha coleccionado dentro del tubo digestivo una cantidad de aire insuflado por el endoscopio. Además de suspender temporalmente las maniobras, se deberá aspirar lenta y paulatinamente el aire colectado. La aspiración súbita puede generar un cambio brusco en la capacidad distensible del tubo digestivo, agravando el estímulo vagal.
 - c. Estímulo por presencia. Es uno de los menos frecuentes pero de los más intensos, sucede por la sola presencia del endoscopio en el tubo digestivo, y en la mayoría de los casos será necesario retirar el endoscopio hasta que se controle farmacológicamente el estímulo vagal.
2. Inhibición del inhibidor. La estimulación vagal del corazón es mediada por receptores muscarínicos, así que la inhibición muscarínica (efecto anticolinérgico) revertirá la acción parasimpática inhibitoria del cronotropismo cardíaco. Existen diferentes tipos de anticolinérgicos, algunos de acción central y otros de acción periférica. El bromuro de butilhioscina es un derivado cuaternario de la hioscina que, a diferencia de la atropina, virtualmente no atraviesa la barrera hematoencefálica, por lo que no causa efectos en el sistema nervioso central ni en el músculo ciliar, pero actúa casi de inmediato (latencia 45 segundos) inhibiendo el efecto parasimpático depresor⁽¹⁴⁾. También reduce el estatus espasmódico del tubo digestivo por su acción anticolinérgica directa en el bloqueo ganglionar de las paredes viscerales. La butilhioscina se administra de 0.1-0.2 mg/kg.
3. Estimulación del estimulante. Sólo en los casos en que el reflejo vagal es refractario a la administración de anticolí-

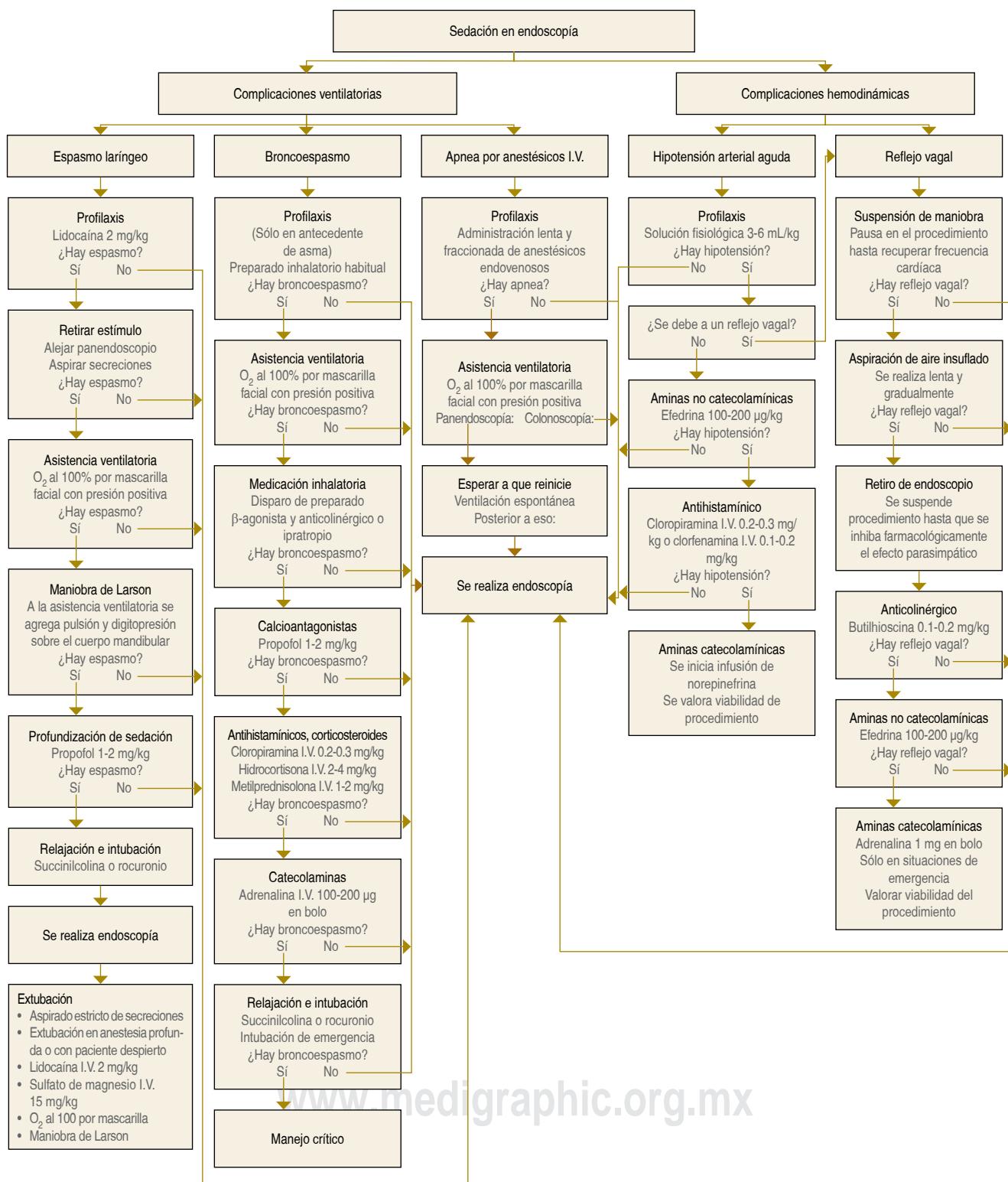
nérgicos y la bradicardia pone en riesgo la vida, se puede administrar un estimulante del cronotropismo cardíaco mediado por los receptores $\beta 1$.

- a. Aminas no catecolamínicas. La efedrina es un precursor de la descarga de noradrenalina desde las neuronas simpáticas, por lo tanto incrementa la frecuencia cardíaca por estimulación beta, pero también aumenta la postcarga y la presión arterial por estimulación alfa⁽¹⁵⁾. La efedrina se puede administrar en bolos de 100-200 $\mu\text{g}/\text{kg}$.
- b. Aminas catecolamínicas. Por sus efectos arritmogénicos e isquémicos, la administración de aminas catecolamínicas (adrenalina 1 mg en bolo) sigue siendo una opción sólo de emergencia.

Hipotensión aguda

La hipotensión aguda es una complicación frecuente en el paciente anestesiado para procedimientos endoscópicos. Recordando que la fórmula de la presión arterial es el resultado de la multiplicación del gasto cardíaco por las resistencias periféricas, las principales causas de la pérdida de la presión arterial deberán ser resultado de la alteración de alguna de las variables mencionadas en la fórmula. Durante la anestesia para procedimiento endoscópico y sin enfermedad agregada, las causas más frecuentes son:

1. Alteraciones en el gasto cardíaco. En condiciones normales, el gasto cardíaco es el resultado del volumen sistólico por la frecuencia cardíaca, las principales modificaciones en estos parámetros son:
 - a. Disminución del volumen sistólico. El propofol tiene un efecto inotrópico negativo mediado por una disminución en la recaptura del calcio por el retículo sarcoplásmico⁽¹⁶⁾, la merma en la capacidad contrátil de la miofibrilla cardíaca disminuye su capacidad de expulsión volumétrica durante la sístole y por ende la disminución del gasto cardíaco.
 - b. Disminución en la frecuencia cardíaca. Como ya mencionamos, la estimulación cardíaca mediada por receptores muscarínicos disminuye su cronotropismo, dando como resultado su bajo gasto.
2. Alteraciones en las resistencias periféricas.
 - a. Vasodilatación directa por fármacos. De nueva cuenta la disminución de la recaptura del calcio mediada por propofol genera la pérdida de las resistencias periféricas.
 - b. Vasodilatación indirecta por fármacos. El aumento en la histamina plasmática tras la administración de opioides provoca una dilatación importante de las arteriolas terminales⁽¹⁷⁾.



Esquema original. Autor: Dr. Baruvi Gaytán Fernández

Figura 1: Complicaciones ventilatorias y hemodinámicas frecuentes en la sedación para endoscopia diagnóstica del tubo digestivo en ausencia de enfermedad concomitante.

Algunos otros fármacos de uso frecuente pueden causar alteraciones directas sobre el volumen sistólico, las resistencias periféricas o el gasto cardíaco en general. Los agonistas alfa-2 adrenérgicos como la dexmedetomidina, además de su acción sedante y analgésica, provee un efecto simpaticolítico por agonismo en la subunidad alfa-2-a⁽¹⁸⁾, el cual por sí mismo puede generar algún grado de bradicardia y vasodilatación periférica disminuyendo el gasto cardíaco y causando hipotensión aguda. Las benzodiacepinas hidrosolubles como el midazolam estimulan la unión del ácido gamma-aminobutírico (GABA) a la subunidad A de los receptores GABA, generando una acción inhibitoria de la actividad neuronal⁽¹⁹⁾, aunque las benzodiacepinas afectan dicha actividad a todos los niveles del neuroeje, no pueden emular los mismos grados de depresión neuronal que los inductores, por lo que sus efectos hemodinámicos son menores cuando se utilizan a dosis de ansiolítico sedante.

La hipotensión es un efecto secundario previsto al administrar anestésicos endovenosos (inductores, opioides, benzodiacepinas, agonistas alfa-2 adrenérgicos), siempre y cuando no descienda más del 30% de su presión arterial basal o habitual. Si el descenso rebasa el margen descrito entonces ya no se define como efecto secundario y se considera una complicación.

La hipotensión aguda es una complicación muy relevante puesto que sus efectos se ven reflejados directamente en la perfusión sistémica, y ya que los órganos más susceptibles a la hipoperfusión son el corazón, el cerebro, el hígado y los riñones, es imperativo aplicar estrategias para su pronta corrección:

1. Profilaxis. La administración de anestésicos endovenosos generalmente ocasiona una descompensación entre el continente y el contenido hemodinámico, causado por una dilatación de mayor o menor grado del continente, por esta razón es conveniente aumentar preventivamente el contenido. Esto se puede lograr con la administración de solución salina fisiológica (NaCl 0.9%) de 3 a 6 mL/kg previo al inicio de la sedación.
2. Vasoconstricción directa. La mayoría de los efectos vasodilatadores directos de los anestésicos endovenosos se pueden contrarrestar con la estimulación adrenérgica alfa 1 agonista:
 - a. Noradrenalina endógena. Se puede estimular la hiperecreción de noradrenalina endógena con la administración de bolos de efedrina de 100-200 µg/kg. Generalmente las reservas de noradrenalina endógena se agotan después de la aplicación reciente del tercer bolo,

por lo que la administración posterior de este fármaco tendrá un pobre o nulo efecto.

- b. Noradrenalina exógena. Si la respuesta con efedrina no es la esperada, o hemos agotado los bolos efectivos de este fármaco, es recomendable el inicio de noradrenalina sintética en infusión, siempre y cuando se descarten otras causas de hipotensión, y en su caso, se erradique su génesis.
3. Vasoconstricción indirecta. Se deben contrarrestar los mecanismos de vasodilatación indirecta por fármacos como la liberación de histamina. En los casos en que se detecte la hipotensión causada por histamina, se puede utilizar clorhidrato de cloropiramina a 0.2-0.3 mg/kg o maleato de clorfenamina 0.1-0.2 mg/kg⁽¹⁷⁾. Si se inhibe farmacológicamente la vasodilatación indirecta, se generará un efecto indirecto de vasoconstricción.

Todas estas opciones terapéuticas se ordenan y esquematizan por prioridad y eficacia en la *Figura 1*, entendiendo que el éxito de una medida terapéutica suspende las consecuentes.

CONCLUSIONES

El manejo anestesiológico del paciente durante una endoscopia del tubo digestivo presenta retos, riesgos y complicaciones diferentes al paciente quirúrgico convencional, por lo tanto las guías y esquemas para solución de crisis también deben ser adecuadas en este sentido, adaptándolas a las nuevas técnicas de sedación en una época contemporánea donde el manejo del paciente fuera de quirófano es cada vez más frecuente.

En la mayoría de los tratados de anestesiología o en los artículos médicos provenientes del extranjero se mencionan tratamientos que pueden incluir medicamentos no disponibles en la República Mexicana; esto puede generar terapéuticas incompletas y frustración en el personal médico. Se deben ajustar las guías y los esquemas de tratamiento a los fármacos disponibles en nuestro país intentando un equilibrio entre la actualización académica continua pero sin ceder a la moda farmacéutica, que en algunos casos sólo incrementa costos sin ofrecer mejoría sobre los esquemas farmacológicos tradicionales.

Como quedó esquematizado en la *Figura 1*, la suspensión del procedimiento endoscópico no debe ser la primera opción ante la presencia de la mayoría de las complicaciones ventilatorias y/o hemodinámicas, ya que existe una amplia gama de estrategias que pueden solucionar la complicación y dar viabilidad al procedimiento.

REFERENCIAS

1. Ikari T, Sasaki CT. Glottic closure reflex: control mechanisms. Ann Otol. 1980;89:220-224.
2. De Riva N, Valero R, Gomar C. La vía aérea superior. En: Carrero E, Castillo J, Villalonga A, editores. Fisiología aplicada a la anestesiología 3^a edición. Madrid: Ergon; 2012:397-401.
3. Feldman MA, Patel A. Anestesia para la cirugía oftálmica y otorrinolaringológica. En: Miller RD, editor. Miller anestesia séptima edición. Barcelona: Elsevier; 2010:2123-2154.
4. Bittner EA, Grecu L, George E. Complicaciones posoperatorias. En: Longnecker DE, Brown DL, Newman MF, editores. Anestesiología. México, D.F.: McGraw-Hill; 2010:1700-1715.
5. Gray H. Extubation. En: Calder I, Pearce A, editores. Core topics in airway management. Cambridge University Press: Cambridge; 2005:87-92.
6. Goodman NW, Black AM, Carter JA. Some ventilatory effects of Propofol as sole anaesthetic agent. Br J Anaesth. 1987;59:1497-1503.
7. Reves JG, Glass PSA, Lubarsky DA. Anestésicos intravenosos. En: Miller RD, editor. Miller Anestesia séptima edición. Barcelona: Elsevier; 2010:485-534.
8. Pinto-Pereira LM, Orrett A, Balbirsingh M. Physiological perspectives of therapy in bronchial hyperreactivity. Can J Anaesth. 1996;43:700-713.
9. Prakash YS, Kannan MS, Walseth TF, et al. Role of cyclic ADP ribose in the regulation of $[Ca^{2+}]_i$ in porcine tracheal smooth muscle. Am J Physiol Cell Physiol. 1998;274:1653-1660.
10. Expert Panel Report 3 (EPR-3). Guidelines for the diagnosis and management of asthma-summary report. J Allergy Clin Immunol. 2007;120:94-138.
11. Blunk JA, Schmelz M, Zeck S, et al. Opioid-induced mast cell activation and vascular responses is not mediated by μ -opioid receptors: an *in vivo* microdialysis study in human skin. Anesth Analg. 2004;98:364-370.
12. Nagel P, Hüpf M. Anestesia en urgencias prehospitalarias y en la asistencia traumatológica. En: Miller RD, editor. Miller Anestesia séptima edición. Barcelona: Elsevier; 2010:2079-2098.
13. Brown RH, Greenberg RS, Wagner EM. Efficacy of propofol to prevent bronchoconstriction: effects of preservative. Anesthesiology. 2001;94:851-855.
14. Vickers MD, Morgan M, Spencer PSJ, et al. Agonistas parasimpáticos y agentes anticolinérgicos. En: Fármacos en anestesia y cuidados intensivos octava edición. México D.F.: Prado; 2002:417-427.
15. Vickers MD, Morgan M, Spencer PSJ, et al. Fármacos utilizados por sus efectos sobre el tono vascular y la contractilidad cardíaca. En: Fármacos en anestesia y cuidados intensivos octava edición. México D.F.: Prado; 2002:429-510.
16. Vargas-Trujillo C. Disfunción diastólica con anestésicos y cardioprotección con halogenados. Rev Mex Anest. 2012;35:S46-S55.
17. Fukuda K. Opoides. En: Miller RD, editor. Miller anestesia séptima edición. Barcelona: Elsevier; 2010:535-590.
18. Carrillo-Torres O, Pliego-Sánchez MG, Gallegos-Allier MM, et al. Utilidad de la dexmedetomidina en diversos contextos en la medicina actual. Rev Mex Anest. 2014;37:27-34.
19. Martínez-Bazán Y, Ferrera-Ches NJ, Ortiz-Sánchez Y, et al. Medicación preanestésica con midazolam/paracetamol oral vs midazolam intramuscular en amigdalectomía. Anestesia en México 2016;28:22-31.



Artículo de revisión

doi: 10.35366/99668

Revista Mexicana de
Anestesiología

Julio-Septiembre 2021
Vol. 44. No. 3. pp 207-214



Palabras clave: Cuidados paliativos, cannabinoides, caquexia, dronabinol, apetito.

Keywords: Palliative care, cannabinoids, cachexia, dronabinol, appetite.

* Departamento de Anestesiología, Centro médico ISSEMYM

«Licenciado Arturo Montiel Rojas».

† Departamento de Medicina Interna, Hospital General de Zona Núm. 24, IMSS.

‡ Licenciatura de médico cirujano, Universidad de Ixtlahuaca UICUI.

¶ Departamento de Cirugía Oncológica del Centro Oncológico Estatal del ISSEMyM.

Correspondencia:

David Vilchis-Valentín

E-mail: dr.vilchisvalentin@gmail.com

Recibido: 30-10-2019

Aceptado: 05-03-2020

Dronabinol en manejo de apetito y pérdida de peso en pacientes con cáncer terminal, VIH, cuidados paliativos y vejez. Revisión de la literatura

Dronabinol in appetite management and weight loss in patients with terminal cancer, HIV, palliative care and old age. Literature review

Dr. David Vilchis-Valentín,* Dra. Atzintly Marleny Morales-Rabanales,‡

Dr. Miguel A Molina-Romero,§ Dr. Juan M Medina-Castro,¶

Dra. Norma Cuellar-Garduño,* Dr. César Esteban Camacho-Ramos*

Citar como: Vilchis-Valentín D, Morales-Rabanales AM, Molina-Romero MA, Medina-Castro JM, Cuellar-Garduño N, Camacho-Ramos CE. Dronabinol en manejo de apetito y pérdida de peso en pacientes con cáncer terminal, VIH, cuidados paliativos y vejez. Revisión de la literatura. Rev Mex Anestesiol. 2021; 44 (3): 207-214. <https://dx.doi.org/10.35366/99668>

RESUMEN. Introducción: La caquexia es un síndrome asociado al cáncer avanzado, VIH, pacientes en quimioterapia y quienes tienen seguimiento en cuidados paliativos. La prevalencia es de 25% de los pacientes con diagnóstico de cáncer, 26% en quienes reciben quimioterapia y de 14 a 38% de pacientes con VIH. Un pilar para el manejo es el cannabis debido al efecto del delta-9-tetrahidrocannabinol (THC), del cual se derivó el dronabinol, un fármaco desarrollado para estimular apetito y ganancia de peso. El objetivo de esta revisión bibliográfica es obtener la información sobre los cannabinoides y la evidencia más sólida existente con respecto al uso del dronabinol en pacientes que han presentado pérdida de peso y apetito. **Material y métodos:** Revisión de la bibliografía con buscador PubMed con las palabras clave *Palliative care* (cuidados paliativos), *Cannabinoids* (cannabinoides), *cachexia* (caquexia), *Dronabinol* (dronabinol), *Appetite* (apetito), de 1990 a 2018, limitado a humanos, obteniendo 259 artículos, eliminando 222 por repetirse o tener poca relevancia, dejando 37 artículos para análisis. **Resultados:** De 37 artículos revisados, nueve fueron estudios experimentales, 10 revisiones sistematizadas, un metaanálisis y 16 artículos de recomendaciones y sugerencias de manejo. **Conclusión:** El manejo del apetito y pérdida de peso en pacientes en cuidados paliativos, VIH, ancianos o en quimioterapia debe ser multidisciplinario, involucrando nutriólogos, psicólogos y médicos, ajustando el manejo a las características individuales que manifiesten. El dronabinol es un fármaco de primera elección para el manejo de dichos síntomas cuando la historia natural de la enfermedad se acompaña de náusea, vómito o dolor.

ABSTRACT. Introduction: Cachexia is a syndrome associated with advanced cancer, HIV, patients on chemotherapy and those who are followed in palliative care. The prevalence is 25% of patients diagnosed with cancer, 26% in those receiving chemotherapy and 14 to 38% of patients with HIV. A mainstay for management is cannabis, due to the effect of delta-9-tetrahidrocannabinol (THC) from which dronabinol, a drug developed to stimulate appetite and weight gain, was derived. The aim of this literature review is to obtain information on cannabinoids and the strongest existing evidence regarding the use of dronabinol in patients who have presented weight and appetite loss. **Material and methods:** Literature review with PubMed search engine with the keywords *Palliative care*, *Cannabinoids*, *cachexia*, *Dronabinol*, *Appetite*, from 1990 to 2018, limited to humans, obtaining 259 articles, eliminating 222 for repetition or low relevance, leaving 37 articles for analysis. **Results:** out of 37 articles reviewed 9 were experimental studies, 10 systematized reviews, 1 meta-analysis and 16 articles of recommendations and management suggestions. **Conclusion:** The management of appetite and weight loss in palliative care, HIV, elderly or chemotherapy patients should be multidisciplinary, involving nutritionists, psychologists and physicians, adjusting the management to the individual characteristics manifested. Dronabinol is a drug of first choice for the management of these symptoms when the natural history of the disease is accompanied by nausea, vomiting or pain.



INTRODUCCIÓN

En la actualidad han aumentado las patologías que no responden a tratamientos convencionales, especialmente hablando de pacientes en situación terminal; así es como se abre el campo a los cuidados paliativos, una especialidad médica multidisciplinaria que involucra la atención espiritual así como el trabajo social y el manejo impecable de los síntomas para brindar apoyo a los pacientes y sus familias que enfrentan enfermedades que limitan su vida⁽¹⁾. Dicha especialidad abarca a los pacientes con VIH con poca mejoría que han presentado pérdida de peso, a los ancianos así como a los pacientes desahuciados, sin olvidar a todos aquéllos que desean de una u otra forma mejorar su sintomatología más que buscar una cura⁽²⁾. En estos grupos de población se identifica a la caquexia como uno de los síndromes más prevalentes y devastadores asociados con el cáncer avanzado y todos aquellos pacientes que tienen un seguimiento en cuidados paliativos. La principal manifestación clínica en este grupo de pacientes es la anorexia profunda, náuseas crónicas, astenia y cambios en la imagen corporal⁽³⁾. Conforme ha pasado el tiempo se ha ido postulando el rol que los cannabinoides tienen en estos síntomas evidenciando que la interacción con los receptores en el hipotálamo (regulador de apetito e ingesta de alimentos) podrían modificar la conducta del apetito y por ende, mejorar la ingesta de alimentos^(4,5).

Uno de los síntomas que más generan inquietud entre el paciente terminal y los familiares ha sido la anorexia y la pérdida de peso, la cual suele manifestarse con una pérdida de 15% de la masa corporal con respecto a su basal⁽⁶⁻⁸⁾. Se debe destacar que quienes viven con alguna neoplasia pueden llegar a presentar el síndrome anorexia-caquexia considerado actualmente como un síndrome paraneoplásico que incluye cambios metabólicos, resultado de una fase de respuesta aguda, montada por el huésped como reacción a las células tumorales llevando a proteólisis y lipólisis⁽⁹⁾. La prevalencia de este síndrome en este grupo específico de pacientes no se ha determinado con certeza; sin embargo, se calcula que tiende a presentarse en 25% de los pacientes a quienes se les ha diagnosticado por primera vez cáncer así como en 26% de pacientes en tratamiento con quimioterapia, y de 14 a 38% en pacientes con VIH⁽¹⁰⁾. Por otra parte, es relevante mencionar que los procesos cancerígenos, el VIH y la vejez producen un desbalance energético con menos ingesta de alimentos y un incremento de catabolismo llevando a un balance negativo en el peso corporal del paciente, lo que nos permite evidenciar el gran impacto que esto puede generar en su entorno y en él mismo^(11,12).

Tratando de contrarrestar la inapetencia y la pérdida de peso se han generado estrategias para mejorar, siendo uno de los pilares el potencial que el cannabis puede llegar a tener partiendo de sus efectos en el centro regulador del apetito⁽⁴⁾;

este efecto se le adjudica al derivado de la planta, el delta-9-tetrahidrocannabinol (THC), a partir del cual se obtuvo un compuesto sintético denominado dronabinol⁽¹³⁾, un fármaco que se desarrolló con el fin de estimular el apetito y ganancia de peso, no sólo en pacientes que se encuentran en terapia de cuidados paliativos, sino también en quienes se encuentran en quimioterapias y en pacientes que desarrollan el síndrome de anorexia-caquexia, el VIH y en la vejez^(14,15). Este fármaco fue aprobado por la FDA el 28 de abril de 2006 para su uso orexigénico con el nombre de marinol® en presentación en cápsulas de 2.5, 5 y 10 mg^(14,16).

La evidencia existente con el uso de derivados de cannabis en aplicaciones médicas no es tan sólida, existen estudios con ciertas limitantes que han generado gran controversia en cuanto a su eficacia, sobre todo con respecto al manejo del apetito y ganancia de peso en los pacientes en condiciones especiales dando reportes incluso anecdóticos de la eficacia^(7,8,17).

Cannabis

Cannabis sativa es el nombre científico de una planta originaria de la India que a lo largo de más de 5,000 años ha viajado por todo el mundo⁽¹⁸⁾. Este producto herbal es conocido de forma cotidiana como marihuana y ha sido empleado de forma empírica para manejo de diversos padecimientos. Esta evidencia que en su mayor parte había sido anecdótica, ha despertado un gran interés en la comunidad científica llevando a un estudio exhaustivo y minucioso de la planta⁽¹⁹⁾, dando como resultado que el D-9-tetrahidrocannabinol (THC) es el componente psicoactivo y que cannabidiol (CBD) es el componente no psicoactivo^(19,20). Estos resultados iniciales fueron el parteaguas para la descripción del sistema endocannabinoide, el cual se originó a partir de la idea de que el cuerpo humano genera sus propios cannabinoides, los cuales producen efectos similares cuando se administran de forma exógena⁽²⁾. Estos hallazgos dieron como resultado el descubrimiento de sitios de acción de estos derivados y se dilucidó que los receptores no sólo se encuentran distribuidos en el sistema nervioso central o periférico, sino también en otros tejidos.

Los receptores a cannabinoides son representados por CB1, siendo éstos los que se encuentran en tejido neural, CB2 se encuentran en tejido no neural y receptor cannabidiol anormal abn-CBD^(21,22). Estos receptores están acoplados a proteínas G_{i/o} siendo más común la activación de la subunidad G_i que genera una disminución de AMPc intracelular, causando un efecto antiemético, broncodilatador, disminución de presión intraocular, un efecto en apetito y peso, además de provocar disminución de las resistencias vasculares, inducir el crecimiento celular y la activación en la microglía de la proteína quinasa activada por mitógenos^(17,23).

El consumo de la marihuana ha sido restringido por los efectos psicoactivos que puede generar; sin embargo, se tienen reportes anecdoticos e históricos de su uso con fines terapéuticos que datan desde el año 2737 a.C. en culturas como la hindú, persa y romana para aliviar malestares como la gota, el reumatismo, el síndrome premenstrual, dolor e infecciones como la malaria⁽²⁴⁾. Más tarde, JJ Moreau llevó a cabo en 1845 el primer estudio científico del cáñamo donde se describían los efectos del hachís⁽²⁵⁾, y no fue hasta 1851 cuando se introdujo el cannabis en la tercera edición de la Farmacopea de los Estados Unidos⁽²⁴⁾.

Desde que se logró demostrar el potencial terapéutico de la marihuana se autorizó su consumo con fines medicinales e incluso textiles, siendo legal en países como Australia, Austria, Canadá, Chile, China, Colombia, Corea del Norte, Corea del Sur, Costa Rica, España, Estados Unidos, Francia, Hungría, Holanda, India, Italia, Jamaica, México, Polonia, República Checa, Rumania, Rusia, Turquía, Ucrania y Uruguay⁽²⁶⁾. Canadá fue uno de los primeros países en aprobar el uso de un extracto de cannabis de planta entera farmacéuticamente preparado en Europa formulado 1:1 de tetrahidrocannabinol (THC) y cannabidiol (CBD)^(1,24).

En México en los artículos 478 y 479 de la Ley General de Salud se cita que no se puede ejercer acción penal alguna en quienes porten hasta cinco gramos de marihuana para uso personal y desde el 20 de junio de 2017 se emitió el decreto que legaliza en nuestro país el uso de marihuana para fines medicinales; sin embargo, la Secretaría de Salud tiene pendiente reglamentar la siembra del enervante y la producción de medicamentos derivados de éste⁽²⁷⁾.

De la ardua investigación llevada a cabo en 2006 se realizó una nueva clasificación de la marihuana a partir de su ADN y así, lo que anteriormente era *cannabis sativa* actualmente se denomina *indica*, la cual contiene altos contenidos de THC con efecto estimulante; *cannabis indica* se conoce como *afgana*, ésta contiene una concentración equilibrada de THC y CBD con efectos sedativos y relajantes, útil en ansiedad, insomnio y espasmos musculares⁽²⁰⁾ y por último, *cannabis ruderalis* denominada por su composición de ADN como *sativa*, que contiene bajas concentraciones de THC y altas

concentraciones de CBD, considerándola candidata para la producción de medicamentos sin los efectos colaterales de las dos anteriores^(24,26) (*Tabla 1*).

El objetivo de esta revisión bibliográfica es obtener la información sobre los cannabinoides y la evidencia más sólida existente con respecto al uso del dronabinol en pacientes que han presentado pérdida de peso y apetito por enfermedades terminales así como VIH e incluso el paciente anciano, tratando de dilucidar si existe un impacto benéfico en su empleo para mejorar la calidad de vida de estos pacientes.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se lleva a cabo una revisión de la bibliografía utilizando como buscador PubMed con las palabras clave en lenguaje MeSH *palliative care, cannabinoids, cachexia, dronabinol, appetite*, de 1990 a 2018, limitado a humanos, obteniendo un total de 259 artículos, de los que se eliminan 210 por repetirse o por no incluir información sobre el apetito, el dronabinol o la ganancia de peso, dejando un total de 51 artículos para revisión, posterior a la revisión y lectura de los artículos se eliminan 10, cuatro por no poder tener acceso al texto completo y seis más por no proporcionar información relacionada con la ganancia de peso o mejoría del apetito con el uso de dronabinol, dejando un total de 42 artículos para su análisis por contar con información de interés sobre este tema, por lo que se admiten para la descripción, y se agregan nueve artículos más, con una búsqueda independiente, que contenían información en general sobre la marihuana (*Figura 1*).

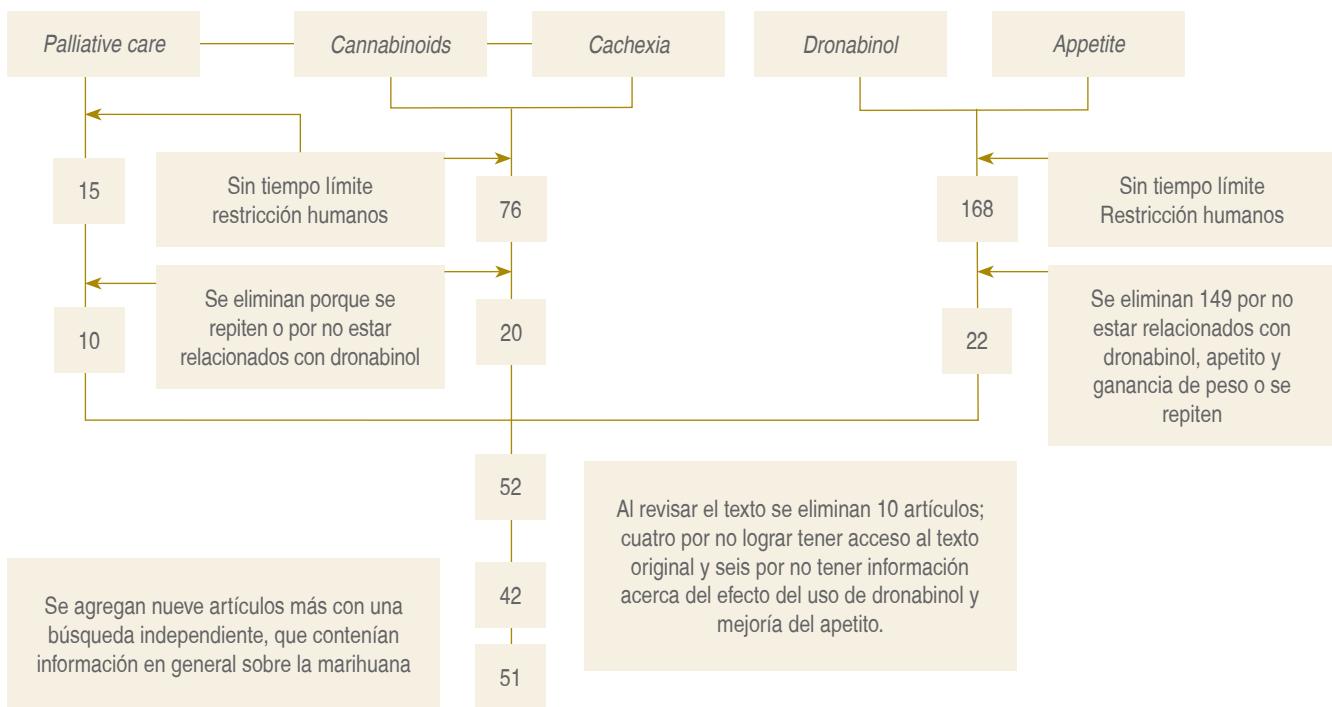
RESULTADOS

Del total de 51 artículos revisados se obtuvieron nueve estudios experimentales, 10 revisiones sistematizadas y un metaanálisis así como 31 artículos donde se habla de recomendaciones, algunas sugerencias del manejo, además de información en la que se comprueba la eficacia del dronabinol a diversas dosis, comparada contra placebo o incluso megestrol, el cual es un fármaco de origen estrogénico que está aprobado para la ganancia de peso⁽²⁸⁾. Un estudio piloto desarrollado por Struwe Melissa y colaboradores refiere que los pacientes presentan aumento de peso de 0.5 kg al cabo de cinco semanas de intervención con dronabinol a dosis de 5 mg, del cual 1% del peso fue por tejido graso⁽²⁹⁾. Mattes RD y su equipo, con un grupo de 24 pacientes conformado por 12 mujeres y 12 hombres, reportan que no existe ninguna diferencia estadísticamente significativa con respecto al grupo de intervención con dronabinol contra el grupo placebo⁽³⁰⁾. Beal JE y colegas describen que existe una estabilización del peso en pacientes a quienes se administra dronabinol; sin embargo, presentan una $p = 0.14$, pero con respecto al apetito muestran una gran mejoría con una $p = 0.05$ y en cuanto a

Tabla 1: Terminología de las subespecies de cannabis.

Término anterior	Nuevo término	Contenido
Sativa	<i>Indica</i>	Alto contenido de THC
Indica	<i>Afganica</i>	Contenido equilibrado de THC y CBD
Ruderalis	<i>Sativa</i>	Uso industrial. Bajo contenido de THC comparado con CBD

CBD = cannabidiol, THC = tetrahidrocannabinol. Leal-Galicia P.²⁴

**Figura 1:** Algoritmo de búsqueda de artículos.

la ganancia de peso no tienen un cambio estadísticamente significativo⁽³¹⁾. Por su parte, Jatoi A y colaboradores compararon en grupos de pacientes con dronabinol, dronabinol + megestrol y megestrol solo, y reportaron que 75% de los pacientes presentó aumento de apetito con megestrol contra 49% de aumento de apetito en el grupo de dronabinol con una $p = 0.0001$, lo descrito en el grupo que recibió dronabinol más megestrol refiere un aumento de apetito en 66% con una $p = 0.17$, en cuanto a la ganancia de peso se reportó en el grupo de dronabinol 3% comparado con 11% en el grupo de megestrol con una $p = 0.02$, cuando se comparó el grupo que recibió dronabinol y megestrol contra megestrol solo, no hubo diferencia significativa con una $p = 0.43$ ⁽³²⁾.

F Nauck y colaboradores analizaron a 67 pacientes con VIH/SIDA que consumieron marihuana fumada o vía oral, y observaron que hubo un aumento significativo en peso en el grupo de dronabinol y marihuana vs. placebo, de 3.2 kg vs. 1.3 kg para placebo⁽³³⁾. Strasser F y su equipo aleatorizaron a 243 pacientes, compararon calidad de vida y apetito; un grupo de intervención de dronabinol a dosis de 2.5 mg, un grupo placebo y otro grupo de THC 1 mg, esto dos veces al día, y reportaron un aumento de apetito en 73, 58 y 69% respectivamente⁽³⁴⁾; no obstante, DeJesus E y colegas realizaron un ensayo clínico que incluyó a 155 pacientes con VIH que presentaron pérdida de peso, a este grupo se le administró dronabinol por tres semanas y posterior a la administración del

fármaco se logró comprobar un aumento de 3.26 kilogramos en 113 de éstos, con una $p = 0.008$ ⁽³⁵⁾. Wilson MM y colaboradores realizaron un estudio piloto con la administración de dronabinol a 28 pacientes con anorexia-caquexia por 12 semanas, donde hubo un aumento de peso en un total de 21 pacientes reportando una $p = 0.007$ ⁽³⁶⁾. Patricia K y su equipo en un estudio incluyeron a 28 pacientes adultos masculinos portadores de VIH, en ellos se analizaron hormonas de la conducta alimentaria y la influencia que ejerce el cannabis sobre éstas demostrando que la ghrelina aumenta 42% por las mañanas al compararla contra placebo, la leptina aumenta 67.1% comparada contra placebo, con respecto al PPY, éste disminuye en el grupo de intervención y tiende a aumentar en el grupo placebo en 23.2%; la significancia estadística presenta una $p < 0.001$. Éste es uno de los primeros ensayos clínicos donde se involucran marcadores biológicos de la conducta de la alimentación con respecto a la administración de un derivado cannabinoides⁽³⁷⁾.

Al ser este tema controvertido ha motivado a diversos análisis, de aquí se han encontrado metaanálisis y revisiones, entre las que destaca la revisión de la literatura de Eduardo Bruera, que reportó que la ganancia de peso con dronabinol se logra con una dosis de 2.5 mg, siendo esto lo que originó el parteaguas para las futuras recomendaciones de posología de este fármaco⁽³⁸⁾. El tema fue retomado por Eliot M Berry y colaboradores agregando que los derivados de cannabinoides

aumentan el apetito, pero su efecto se perdía después de unos días; sin embargo, se recomendaba dronabinol oral para el tratamiento de la anorexia y la pérdida de peso en la infección por VIH⁽³⁹⁾. Bagshaw SM y colegas en su revisión de la literatura hacen mención del potencial encontrado en el THC en el manejo del síndrome de anorexia-caquexia en pacientes con SIDA o cáncer, reportando que dosis de 2.5 mg de THC tres veces al día para los pacientes oncológicos habían demostrado un ligero aumento de peso así como mejoría del estado depresivo, mejoría del dolor, control de náusea y vómito. En cuanto a los pacientes con SIDA encontraron que presentaban estabilización del peso y en ocasiones un ligero aumento con el consumo de THC⁽⁴⁰⁾. Eduardo Bruera retoma el tema y lleva a cabo una revisión de la literatura mencionando la limitada evidencia sobre el impacto que tienen los cannabinoides en estimular el apetito, la información que se ha mostrado hasta esa fecha es positiva en estimular el apetito, pero negativa en cuanto a las ventajas nutricionales que puedan aportar por sí solos⁽⁴¹⁾. Corey S lleva a cabo un análisis de 15 ensayos clínicos en hasta 100 pacientes, llegando a la conclusión de que el dronabinol no mostró superioridad contra la administración de placebo⁽⁴²⁾. Esto ha llevado a una discusión sobre el papel que los derivados cannabinoides tienen en específico en la ganancia de peso y el apetito, dejando el campo abierto para realizar más ensayos clínicos, por lo cual Shing-Shing Yeh y colaboradores concluyen que para el manejo de la caquexia en pacientes ancianos se debe considerar al aporte calórico para mejorar esta situación. En cuanto a la intervención farmacológica el megestrol ha demostrado efectividad en el apetito en pacientes con VIH, pero se han enfatizado sus desventajas como causar tromboembolismo y alteraciones en glicemia. Con respecto al dronabinol la evidencia es principalmente anecdotica y tiene como desventaja que puede generar alucinaciones, sedación y somnolencia⁽⁴³⁾.

El dronabinol es un fármaco que ha presentado información controversial, por tal motivo Mantovani G y su equipo han realizado una nueva revisión de la bibliografía; sin embargo, la conclusión a la que llegaron hace notar que la evidencia generada no era suficiente para poder demostrar el impacto que tiene en el apetito y el peso⁽⁴⁴⁾. Al ver la gran controversia que giraba en torno al tema, en 2013 *The Cochrane Library*, encabezada por Lutge EE y colegas, llevó a cabo una revisión sistematizada enfocada básicamente en pacientes con VIH/SIDA y logró dilucidar que el dronabinol es superior al placebo con una $p = 0.04$, en cuanto al apetito mostró que 37% de los pacientes analizados tenían más hambre y a quienes se les administró placebo el apetito se presentó en 17%, con una $p = 0.05$, demostrando así que la ingesta calórica se ve aumentada con el uso de cannabinoides⁽⁴⁵⁾. Reuter SE y Martin JH en una revisión de los cannabinoides y el impacto que tienen en el síndrome de caquexia-anorexia, incluyen un total de 26 artículos, los resultados distan mucho de coincidir con los

anteriores, y revelan que existe escasa evidencia sólida para demostrar su eficacia, por lo que concluyen que hacen falta más ensayos clínicos⁽⁴⁶⁾. Otro punto retomado por Claudia Cabeza y colaboradores con respecto al síndrome de anorexia-caquexia donde reportaron 10 revisiones sistemáticas y tres estudios, entre ellos dos ensayos aleatorizados, observaron que no está claro si los cannabinoides logran o no un aumento de peso en pacientes con anorexia-caquexia, esto debido a que la evidencia es poco sólida, dejando como conclusión que podrían no tener ningún efecto en el apetito y probablemente su uso se asocia a efectos adversos frecuentes⁽⁴⁷⁾, mientras tanto Melissa E Badowski y su equipo incluyeron en su búsqueda pacientes con VIH/SIDA y cáncer, llegando a la conclusión de que la caquexia en pacientes con VIH/SIDA y cáncer está infraestimada. El dronabinol quizás sea un fármaco de tratamiento adicional adecuado en pacientes con anorexia y pérdida de peso en VIH/SIDA y cáncer, haciendo hincapié en que puede ser útil como coadyuvante; sin embargo, no sería útil como monoterapia. Con todo esto se genera polémica en torno a los beneficios que podría aportar a los pacientes así como los efectos adversos que con su administración pueden aparecer⁽¹⁰⁾.

Al continuar con esta incertidumbre Martin Mücke y colegas llevaron a cabo un metaanálisis donde concluyen que no se demostró diferencia estadísticamente significativa entre seguridad, tolerancia y calidad de vida entre cannabinoides y placebo⁽¹³⁾.

Al identificar el problema de la pérdida de apetito y con ella el peso corporal diversos grupos se han dado a la tarea de formular recomendaciones y guías para su manejo. Gorter R refiere que los intentos anteriores para revertir la anorexia-caquexia han sido en general decepcionantes y en ese momento se estaban evaluando varios enfoques farmacológicos nuevos y prometedores que incluyen acetato de megestrol, sulfato de hidrazina, metoclopramida y dronabinol⁽¹¹⁾. Bruera E menciona que es importante brindar un buen apoyo alimenticio a pacientes con cáncer avanzado y SIDA para revertir la anorexia agregando que los corticosteroides también parecen producir un aumento del apetito, pero estos efectos son de corta duración; agrega que se están realizando estudios con la ciproheptadina, el sulfato de hidrazina y los cannabinoides para ver la utilidad en el tratamiento a largo plazo; él mismo, un año después, habla de que la evidencia del impacto que tienen los cannabinoides en estimular el apetito es positiva, pero escasa en cuanto a las ventajas nutricionales que puedan aportar por sí solos; sin embargo, pueden tener un punto extra a su favor que es la disminución de las náuseas por la unión a receptores 5-HT 3A, lo que favorecería la ingesta calórica^(7,8). Más tarde Inui A agrega que las estrategias farmacológicas y nutricionales pueden dar mejores resultados si se acompañan de psicoterapia⁽⁴⁸⁾. Conforme el tiempo transcurre Cardona D

llegaba a la conclusión de que los derivados estrogénicos y cannabinoides presentan una evidencia poco sólida aún; sin embargo, postula que la primera línea en el manejo de los síntomas de pérdida de peso son los corticoides y los derivados estrogénicos como el megestrol⁽¹²⁾. La aportación de L Scott Wilner y colaboradores es que la dosis de dronabinol para mejorar el apetito es de 2.5 mg cada 12 horas, con una dosis máxima de 20 mg al día, lo cual tiende a aumentar el apetito en desayuno y cena⁽¹⁴⁾.

Ernst G demuestra que el cannabis ha tenido buenos resultados para el manejo de los síntomas de pacientes en cuidados paliativos, y aporta que tiende a ser efectivo en el manejo de dolor neuropático, con moderado efecto antiemético, y en algún subgrupo de pacientes puede mejorar el apetito, pero en este último tiende a tener escasa evidencia⁽⁴⁹⁾.

Gullett N y su equipo sugieren que el manejo del apetito y la pérdida de peso se debe llevar a cabo con dietas hipercalóricas, estimulantes del apetito como esteroides y megestrol para coadyuvar la ingesta de los alimentos hipercalóricos, recalando que con los cannabinoides aún se están realizando estudios experimentales para demostrar su eficacia y seguridad⁽⁹⁾. Un punto de importancia es que posterior a la aprobación por la FDA de los derivados de cannabinoides para el manejo del apetito y la ganancia de peso, Ahmed AI y colegas mencionan de forma destacada que los efectos del dronabinol y la nabilona en el apetito tienden a ser en parte atribuidos a las consecuencias como la náusea en pacientes con quimioterapia o inmunodeficiencia, y que esto ha sido poco considerado en pacientes añosos⁽⁵⁰⁾. Beal JA dirige una carta al editor donde refiere que el dronabinol ha sido utilizado para el manejo de anorexia en pacientes con VIH y SIDA, encontrando que algunos de los pacientes que recibieron dronabinol presentaron ganancia de peso de hasta 2 kilogramos, pero que esto sólo se observa cuando se usa de forma apropiada, y finaliza el comentario haciendo notar que el dronabinol no ha mostrado propiciar el edema en los pacientes, por lo que podría ser una buena opción para el manejo de la anorexia⁽⁵¹⁾.

DISCUSIÓN

La presencia de pérdida de peso y apetito en un paciente enfermo siempre genera inquietud en los familiares, los cuidados paliativos deben englobar de manera continua no sólo al paciente y sus padecimientos, sino a su vez a toda su red de apoyo familiar, ya que esto genera bienestar. Hay que tener claro que el manejo de un paciente que está en cuidados paliativos, quimioterapia, los ancianos y quienes viven con VIH es muy complejo y se deben cubrir muchos puntos.

Se ha discutido con grupos de expertos la forma en que se podrían manejar los síntomas de la pérdida de peso y apetito en pacientes en cuidados paliativos, VIH, o ancianos, viendo

que hasta la fecha no existen lineamientos específicos para este manejo. La evidencia hasta el momento ha resaltado que el dronabinol, el cual es un fármaco derivado de cannabinoides, tiene un potencial para el manejo de estos síntomas; sin embargo, hasta la fecha los resultados no han sido contundentes; los ensayos clínicos han mostrado resultados favorables, pero no son tan sólidos, dejando el tema con cierta incertidumbre. Ya se ha iniciado un estudio más exhaustivo de los efectos que el dronabinol puede tener, analizando a nivel molecular si existe o no un cambio en las hormonas reguladoras del apetito; no obstante, no hay que olvidar que los pacientes en condiciones especiales como cáncer terminal, VIH, e incluso ancianos no tienen todos sus sistemas funcionando de forma íntegra.

Se ha descrito que el dronabinol tiene impacto en el apetito; sin embargo, con el paso de los días, el efecto pareciera disminuir e incluso perderse. Ese posible efecto no había sido reportado con antelación, pero podría limitar en gran medida la utilidad de estos fármacos. Por otro lado, el surgimiento de esta información también hizo resaltar que no todos los pacientes respondían de igual forma con estos fármacos, por lo que es muy probable que existan ciertas características individuales que no se han estado considerando y que podrían ser los puntos clave para poder decidir quiénes son los pacientes que se beneficiarían con esta terapia logrando distinguirlos de aquéllos que no responderían, e incluso tendrían mayor número de efectos adversos. Hay quienes han postulado que el potencial del dronabinol en estos pacientes se debe a su importante efecto en disminuir las náuseas y vómito que pueden aparecer con ciertos tratamientos, entre los que se incluye la quimioterapia, observando que al disminuir la náusea o el vómito es altamente probable que el paciente logre tener apetito y así la necesidad de ingerir algún alimento, favoreciendo su manejo.

No obstante, el dronabinol no es el único fármaco que se ha postulado para el manejo de estos síntomas, hay otras opciones para el manejo de la pérdida de peso en pacientes en cuidados paliativos, VIH, ancianos y pacientes en tratamiento de quimioterapia. De los resultados obtenidos se destaca que el megestrol ha demostrado mayor efectividad para la ganancia de peso y aumento del apetito, por otra parte los corticosteroides parecen ser efectivos; sin embargo, no tanto como el anterior, el dronabinol aún no presenta evidencia sólida para el manejo de estos síntomas, pero ha logrado demostrar que puede aumentar el apetito y generar ganancia de peso e incluso mantener estable el peso corporal de los pacientes. Otro punto que podría posicionar al dronabinol como opción de tratamiento es que es útil para el manejo del dolor, lo que podría darle una superioridad con respecto al megestrol, el cual no tiene ningún efecto en la vía del dolor, además de que su uso tiene reportes de generar trombosis venosa. En cuanto a los corticosteroides, se sabe bien que tienen un papel importante en la modulación de dolor; no

obstante, también se sabe de su impacto en el sistema inmunológico y de que propician infecciones, además de que suprimen algunos ejes hormonales al ser utilizados de forma constante; estos efectos no han sido reportados ni observados con el uso de dronabinol.

El manejo de la pérdida de peso y apetito en pacientes en cuidados paliativos, VIH, y ancianos no es una tarea fácil de llevar a cabo y no existe un manejo único o una monoterapia que resuelva el problema, se debe individualizar el manejo de cada uno, abarcando el aporte nutricio en el que se recomienda una dieta hipercalórica, y se debe recordar que la mayoría de estos pacientes acompaña su enfermedad de síntomas que perpetúan la inapetencia como la parosmia, por lo que se ha sugerido que agregar fármacos antieméticos puede contribuir a que se continúe con la ingesta de alimentos. El uso de psicoterapia ha demostrado tener impacto para estimular el apetito, por lo que agregarla al manejo de estos pacientes es una buena recomendación. Una vez llevados a cabo estos manejos se debe considerar agregar un fármaco orexigénico, individualizando las características del paciente, el dronabinol podría ser de primera línea en aquellos pacientes cuya enfermedad se acompaña de dolor, síndromes de inmovilidad, o incluso de alguna infección que

se vería agravada con el uso de corticosteroides o derivados estrogénicos.

CONCLUSIÓN

El manejo del apetito y pérdida de peso en pacientes en cuidados paliativos, VIH, ancianos o en tratamiento de quimioterapia debe ser una tarea multidisciplinaria que involucra a personal de nutrición, psicología y médicos.

Se debe individualizar a cada paciente y ajustar el manejo de acuerdo a las características que se presentan al momento de la valoración inicial e irse modificando conforme se genere la evolución de su enfermedad.

El dronabinol es un fármaco útil para el manejo de la pérdida de apetito y peso; sin embargo, no se debe emplear como monoterapia, sino que debe acompañarse de una dieta hipercalórica y de ayuda psicológica.

El dronabinol es un fármaco de primera elección para el manejo de la pérdida de apetito y peso cuando la historia natural de la enfermedad se acompaña de náusea o vómito así como de dolor, esto por su efecto en estos síntomas. Su uso no se ha asociado con aumento de infecciones, supresión de ejes hormonales o trombosis.

REFERENCIAS

1. Aggarwal SK. Use of cannabinoids in palliative medicine. *Curr Oncol*. 2016;23:S33-S36.
2. Martin BR, Wiley JL. Mechanism of action of cannabinoids: how it may lead to treatment of cachexia, emesis, and pain. *J Support Oncol*. 2004;2:305-314; discussion 314-6.
3. Vigano A, Watanabe S, Bruera E. Anorexia and cachexia in advanced cancer patients. *Cancer Surv*. 1994;21:99-115.
4. Harrold JA, Williams G. The cannabinoid system: a role in both the homeostatic and hedonic control of eating? *Br J Nutr*. 2003;90:729-734.
5. Tuca A, Jimenez-Fonseca P, Gascón P. Clinical evaluation and optimal management of cancer cachexia. *Crit Rev Oncol Hematol*. 2013;88:625-636.
6. Bruera E. Current pharmacological management of anorexia in cancer patients. *Oncology (Williston Park)*. 1992;6:125-130; discussion 132, 137.
7. Bruera E. Is the pharmacological treatment of cancer cachexia possible? *Support Care Cancer*. 1993;1:298-304.
8. Beal JA. Appetite effect of dronabinol. *Journal of Clinical Oncology* 1994;12:1524-5.
9. Gullett N, Rossi P, Kucuk O, et al. Cancer-induced cachexia: a guide for the oncologist. *J Soc Integr Oncol*. 2009;7:155-169.
10. Badowski ME, Kwesi YP. Dronabinol oral solution in the management of anorexia and weight loss in AIDS and cancer. *Ther Clin Risk Manag*. 2018;14:643-651.
11. Gorter R. Management of anorexia-cachexia associated with cancer and HIV infection. *Oncology (Williston Park)*. 1991;5:13-17.
12. Cardona D. Pharmacological therapy of cancer anorexia-cachexia. *Nutr Hosp*. 2006;21:17-26.
13. Mücke M, Weier M, Carter C, et al. Systematic review and meta-analysis of cannabinoids in palliative medicine. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2018;9:220-234.
14. Wilner LS, Arnold RM. Cannabinoids in the treatment of symptoms in cancer and AIDS #93. *J Palliat Med*. 2006;9:802-804.
15. Nauck F, Klaschik E. Dronabinol (delta9-tetrahydrocannabinol) in long-term treatment. Symptom control in patients with multiple sclerosis and spasticity, neuropathic pain, loss of appetite and cachexia. *Schmerz*. 2004;18:S26-30.
16. Karen Rocco, Food and Drug Administration. Department of Health & Human Services. Anda 78-292.
17. Walsh D, Nelson KA, Mahmoud FA. Established and potential therapeutic applications of cannabinoids in oncology. *Support Care Cancer*. 2003;11:137-143.
18. Brand EJ, Zhao Z. Cannabis in Chinese medicine: are some traditional indications referenced in ancient literature related to cannabinoids? *Front Pharmacol*. 2017;8:108.
19. Gould J. The cannabis crop. *Nature*. 2015;525:S2-3.
20. Beutler JA, Marderosian AH. Chemotaxonomy of cannabis. I. Crossbreeding between cannabis sativa and *C. ruderalis*, with analysis of cannabinoid content. *Econ Bot*. 1978;32:387-394.
21. Fride E, Bregman T, Kirkham TC. Endocannabinoids and food intake: newborn suckling and appetite regulation in adulthood. *Exp Biol Med (Maywood)*. 2005;230:225-234.
22. Huerta LJ, Ortega MJ, Vargas CE, et al. Cannabinoides: desde la ciencia a la controversia. *Alerg Asma e Inmunol Pediatr*. 2017;26:16-20.
23. Grottenhermen F. Cannabinoids. *Curr Drug Targets CNS Neurol Disord*. 2005;4:507-530.
24. Leal-Galicia P, Betancourt D, González-González A, et al. Breve historia sobre la marihuana en Occidente. *Rev Neurol*. 2018;67:133-140.
25. Moreau JJ. Du Hachisch et de l'Aliénation Mentale: Études Psychologiques. Fortin, Masson et C., Paris (Francia), 1845. Prefacio de H. E. y sin paginación.

26. Schluttenhofer C, Yuan L. Challenges towards revitalizing hemp: a multifaceted crop. *Trends Plant Sci.* 2017;22:917-929.
27. Kánter CI. Los caminos de la legalización de la marihuana en México.
28. Sacks N. Case report: the effect of tetrahydrocannabinol on food intake during chemotherapy. *J Am Coll Nutr.* 1990;9:630-2.
29. Struwe M, Kaempfer SH, Geiger CJ, et al. Effect of dronabinol on nutritional status in HIV infection. *Ann Pharmacother.* 1993;27:827-831.
30. Mattes RD, Engelman K, Shaw LM, et al. Cannabinoids and appetite stimulation. *Pharmacol Biochem Behav.* 1994;49:187-195.
31. Beal JE, Olson R, Laubenstein L, et al. Dronabinol as a treatment for anorexia associated with weight loss in patients with AIDS. *J Pain Symptom Manage.* 1995;10:89-97.
32. Jatoi A, Windschitl HE, Loprinzi CL, et al. Dronabinol versus megestrol acetate versus combination therapy for cancer-associated anorexia: a north central cancer treatment group study. *J Clin Oncol.* 2002;20:567-573.
33. Nauck F, Klaschik E. Cannabinoids in der palliativtherapie des anorexie-cachexie-syndroms. *Der Schmerz.* 2004;18:197-202.
34. Cannabis-In-Cachexia-Study-Group, Strasser F, Luftner D, Possinger K, Ernst G, Ruhstaller T, et al. Comparison of orally administered cannabis extract and delta-9-tetrahydrocannabinol in treating patients with cancer-related anorexia-cachexia syndrome: a multicenter, phase III, randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial from the cannabis-incachexia-study-group. *J Clin Oncol.* 2006;24:3394-3400.
35. DeJesus E, Rodwick BM, Bowers D, et al. Use of dronabinol improves appetite and reverses weight loss in HIV/AIDS-infected patients. *J Int Assoc Physicians Aids Care* 2007;6:95-100.
36. Wilson MM, Philpot C, Morley JE. Anorexia of aging in long term care: is dronabinol an effective appetite stimulant?—a pilot study. *J Nutr Health Aging.* 2007;11:195-198.
37. Riggs PK, Vaida F, Rossi SS, et al. A pilot study of the effects of cannabis on appetite hormones in HIV-infected adult men. *Brain Res.* 2012;1431:46-52.
38. Bruera E. Clinical management of anorexia and cachexia in patients with advanced cancer. *Oncology.* 1992;49:35-42.
39. Berry EM, Mechoulam R. Tetrahydrocannabinol and endocannabinoids in feeding and appetite. *Pharmacol Ther.* 2002;95:185-190.
40. Bagshaw SM, Hagen NA. Medical efficacy of cannabinoids and marijuana: a comprehensive review of the literature. *J Palliat Care.* 2002;18:111-122.
41. Bruera E, Castro M. Cannabinoids in supportive care: are they necessary? *Support Care Cancer.* 2003;11:133-134.
42. Corey S. Recent developments in the therapeutic potential of cannabinoids. *P R Health Sci J.* 2005;24:19-26.
43. Yeh SS, Lovitt S, Schuster MW. Pharmacological treatment of geriatric cachexia: evidence and safety in perspective. *J Am Med Dir Assoc.* 2007;8:363-377.
44. Mantovani G, Madeddu C. Cancer cachexia: medical management. *Support Care Cancer.* 2010;18:1-9.
45. Lutge EE, Gray A, Siegfried N. The medical use of cannabis for reducing morbidity and mortality in patients with HIV/AIDS. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013;4:CD005175.
46. Reuter SE, Martin JH. Pharmacokinetics of Cannabis in cancer cachexia-anorexia syndrome. *Clin Pharmacokinet.* 2016;55:807-812.
47. Cabeza C, Corsi O, Pérez CP. Are cannabinoids an alternative for cachexia-anorexia syndrome in patients with advanced cancer? *Medwave.* 2017;17:e7130.
48. Inui A. Recent development in research and management of cancer anorexia-cachexia syndrome. *Gan To Kagaku Ryoho.* 2005;32:743-749.
49. Ernst G, Kongsgaard UE. Use of cannabinoids in palliative medicine. *Tidsskr Nor Laegeforen.* 2008;128:822-825.
50. Ahmed AI, Van den Elsen GA, Van der Marck MA, et al. Medicinal use of cannabis and cannabinoids in older adults: where is the evidence? *J Am Geriatr Soc.* 2014;62:410-411.
51. Beal JA. Appetite effect of dronabinol. *J Clin Oncol.* 1994;12:1524-1525.



Caso clínico

doi: 10.35366/99669

Revista Mexicana de
Anestesiología

Julio-Septiembre 2021
Vol. 44. No. 3. pp 215-224



Palabras clave: Robot Da Vinci
Xi, cirugía robótica, cáncer
de vejiga, BIS, NIRS, TNM,
anestesia total intravenosa,
anestesia general multimodal.

Keywords: *Da Vinci Surgical robot Xi, robotic surgery, bladder cancer, BIS, NIRS, TOF, total intravenous anesthesia, multimodal general anesthesia.*

*Anestesióloga Oncóloga Naval.
Profesor titular de la Especialidad de Anestesiología. Médico Adscrito. Centro Médico Naval. Secretaría de Marina-Armada de México. Miembro de Tiva México. Miembro de Tivamérica.

† Médico Cirujano Naval.
Anestesiólogo Pediatra. Director del Centro Médico Naval. Secretaría de Marina-Armada de México.

‡ Jefe de Enseñanza, Investigación y Calidad. Centro Médico Naval. Secretaría de Marina-Armada de México.

§ Jefe de Área Médica. Centro Médico Naval. Secretaría de Marina-Armada de México.

|| Médico Cirujano Naval.
Anestesiólogo en Trasplantes. Jefe del Apoyo Médico. Centro Médico Naval. Secretaría de Marina-Armada de México.

** Médico Cirujano Urólogo. Oncólogo. Coordinador de tumores genitourinarios y del Comité de Cirugía Robótica.

†† Médico Cirujano Naval.
R1 de Anestesiología. Centro Médico Naval. Secretaría de Marina-Armada de México.

§§ Médico Anestesiólogo. Coordinador Tiva México. Miembro de Tivamérica.

Recibido: 22-04-2019
Aceptado: 17-07-2020

Impacto de la anestesia intravenosa en cirugía robótica para paciente de alto riesgo sometido a cirugía oncológica de larga duración en el Centro Médico Naval

Impact of intravenous anesthesia in robotic surgery for high-risk patient undergoing long-term oncologic surgery at the Naval Medical Center

Dra. Verónica Guadarrama-Bustamante,* Dr. Juan Alberto Díaz-Ponce-Medrano,†
Dr. José Carlos Buenfil-Medina,§ Dr. Juan Carlos Orozco-Lara,¶
Dr. Víctor Manuel Antonio-Figueroa,|| Dr. Christian Isaac Villeda-Sandoval,***
Dr. Víctor Hugo Villaseñor-Santiago,†† Dr. Juan Heberto Muñoz-Cuevas§§

Citar como: Guadarrama-Bustamante V, Díaz-Ponce-Medrano JA, Buenfil-Medina JC, Orozco-Lara JC, Antonio-Figueroa VM, Villeda-Sandoval CI, et al. Impacto de la anestesia intravenosa en cirugía robótica para paciente de alto riesgo sometido a cirugía oncológica de larga duración en el Centro Médico Naval. Rev Mex Anestesiol. 2021; 44 (3): 215-224. <https://dx.doi.org/10.35366/99669>

RESUMEN. La práctica de cirugía robótica es un proceso complejo que implica desarrollo y tecnología no sólo en el campo de la cirugía, sino también en el campo de la anestesiología. Implica un proceso multifactorial, ya que ha generado un cambio drástico multidisciplinario basado en tecnología de punta que pretende ofrecer mejores condiciones durante el manejo perioperatorio en cirugía robótica. La anestesia total intravenosa cumple objetivos específicos en relación a la posición del paciente, relajación cerebral, neuroprotección, hemodinamia, pérdida y recuperación de la conciencia, parálisis neuromuscular, parámetros ventilatorios, etc. Ofrece seguridad y calidad al paciente durante el procedimiento con una mínima interferencia con el monitoreo electrofisiológico y permite modular la profundidad anestésica desde una neurosedación hasta una anestesia general, de acuerdo a las diferentes etapas de la cirugía. Un factor atribuible a la anestesia moderna para el éxito de la cirugía robótica es usar diferentes agentes anestésicos que promuevan inducción, mantenimiento y emersión anestésica más rápida y suave, a fin de reducir el tiempo de recuperación del estado de conciencia, funciones básicas y psicomotoras como la anestesia general multimodal.

ABSTRACT. The practice of robotic surgery is a complex process, involving development and technology; not only in the surgery field but also in the anesthesiology field. It implies a multifactorial process since it has generated a drastic multidisciplinary change based on state-of-the-art technology; which aims to offer better conditions during perioperative management in robotic surgery. Intravenous Total Anesthesia accomplishes specific objectives in relation to patient position, brain relaxation, neuroprotection, hemodynamics, loss and recovery of consciousness, neuromuscular paralysis, ventilatory parameters, providing safety and quality during the procedure; with minimal intervention during electrophysiological monitoring and enabling anesthetic depth to be modulated from neurosedation to general anesthesia, according to the different stages of the surgery. A factor attributable to modern anesthesia for robotic surgery success is to employ different anesthetic agents promoting induction, maintenance and faster anesthetic emersion, for the purpose of reducing the time of recovery of the state of consciousness, basic and psychomotor functions; as is the general multimodal anesthesia.

SIGLAS:

ECG = Electrocardiograma.
PANI = Presión arterial no invasiva.
BIS = Índice biespectral.
EEG = Electroencefalograma
NIRS = *Noxious impulse response index*.
TNM o TOF = Tren de cuatro o *train of four*.
MNM = Monitoreo neuromuscular.
BNM = Bloqueadores neuromusculares.
ATIV = Anestesia total intravenosa.
TCI = *Target controlled infusion*.

EtCO₂ = Dióxido de carbono teleespirado.

Ce = Concentración en sitio efecto.

DC = Dosis de carga o bolo inicial.

MIR = Velocidad de perfusión manual para mantenimiento anestésico.

IV = Intravenoso.

Cp = Concentración plasmática.

Cl = Clearance.

Vd = Volumen de distribución central.

T3b = Tumor que invade los tejidos que

rodean la vejiga con invasión macroscópica. **E-mail:** veronicaguadarrama750@yahoo.com

Correspondencia:

Dra. Verónica Guadarrama Bustamante

Departamento de Anestesiología. Centro Médico Naval. Secretaría de Marina Armada de México. Eje 2 Oriente. Tramo Heroica Escuela Naval Núm. 701, Col. Presidentes Ejidales, 04470, Alcaldía Coyoacán, Ciudad de México.



INTRODUCCIÓN

Reporte de un caso de cistectomía radical y linfadenectomía pélvica bilateral superextendida con neovejiga intracorpórea laparoscópica asistida con robot Da Vinci Xi, con duración de más de 15 horas, bajo anestesia total intravenosa multimodal con titulación de los agentes anestésicos en modo TCI Schnider para propofol y modo manual para opioide y coadyuvantes, realizada en el Centro Médico Naval de la Secretaría de Marina Armada de México (*Figura 1*).

El cáncer de vejiga se ha convertido en el cuarto cáncer más común entre la población mexicana. Aún poco estudiado es cuatro veces más frecuente entre hombres que entre mujeres y 90% de los casos se presenta en adultos mayores de 55 años. El tipo más frecuente de cáncer de vejiga (90%) es el carcinoma de células transicionales, este tipo de cáncer comienza en las células que normalmente forman el revestimiento interior de la vejiga, también llamado epitelio⁽¹⁾. El tratamiento estándar para el cáncer de vejiga con invasión muscular incluye la cistectomía radical. Para los pacientes varones, además de la extirpación completa de la vejiga y todo tejido tumoral posible, también implica extirpación de la uretra, próstata, vesículas seminales, partes inferiores de los uréteres y los ganglios linfáticos en la pelvis. La cistectomía radical lleva a la pérdida de la función vesical, por ello el cirujano realiza una derivación urinaria⁽²⁾.

El robot Da Vinci Xi consiste en una plataforma robótica sofisticada y única en el mundo. Está diseñado y fabricado por la empresa norteamericana Intuitive Surgical y tiene el objetivo de potenciar las capacidades y habilidades del cirujano así como de ofrecer una opción mínimamente invasiva en procedimientos de mayor complejidad quirúrgica. El robot Da Vinci Xi es actualmente la plataforma más evolucionada destinada a la cirugía mínimamente invasiva. Su tecnología innovadora y precisa dota a este sistema robótico de adaptabilidad y versatilidad. El robot Da Vinci Xi (IS4000) permite entre otras cosas: realizar un aumento de hasta 10 veces del campo operatorio con una resolución detallada indudablemente superior a la técnica laparoscópica, anular el temblor de las manos del cirujano e impedir movimientos involuntarios, intercambiar los cuatro brazos robóticos de los que está provisto, interactuar con otras tecnologías normalmente presentes en los quirófanos de todo el mundo, optimizar mediante un sistema láser la posición de los brazos robóticos según la intervención establecida y la posición de los trócares, usar instrumentos con un diámetro de 8-12 mm llamados Endowrist capaces de realizar un movimiento de casi 360° sobre siete ejes, practicar cirugía multicuadrante e incluso operar sobre varios órganos situados en diferentes cuadrantes anatómicos sin mover al paciente o al robot, tener una segunda consola útil para la colaboración de otros cirujanos durante la intervención con óptimos resultados en términos de formación, desarrollado

con base en el concepto de la *Immersive Intuitive Interface*. Es el único sistema robótico que traduce los movimientos del cirujano de manera intuitiva, permitiendo un control total de la fibra óptica y de los instrumentos evitando complejos movimientos laparoscópicos, está dotado de un sistema de posicionamiento por láser que permite optimizar el posicionamiento de los brazos en función del tipo de intervención seleccionado y de la posición de los trócares para reducir el tiempo de preparación y de operación.

La cirugía robótica proporciona múltiples beneficios, entre los cuales cabe destacar menor morbilidad, control oncológico radical, facilidad de acceso a anatómías complicadas, visualización más detallada de los planos de hendidura y la posibilidad de configurar la precisión del movimiento quirúrgico.

La cirugía robótica, también conocida como cirugía laparoscópica asistida por robot, es una técnica mediante la cual el cirujano certificado lleva a cabo la cirugía usando una consola que controla de manera remota instrumentos muy pequeños fijados a un robot. Su aplicabilidad ha quedado demostrada en procedimientos complejos como esofagectomías, neumonectomías, pancreatectomías, cirugía cardiovascular y cardiotorácica, cirugía de la obesidad, cirugía urooncológica, cirugía ginecooncológica, cirugía oncológica, cirugía general y cirugía pediátrica.

Dentro de las ventajas para el paciente: las incisiones son pequeñas con mejores resultados estéticos, hay menor necesidad de transfusiones, menos dolor postoperatorio, reducción del tiempo de hospitalización, incorporación rápida a las actividades del paciente, alteración menos expresiva en los valores del hematocrito. El grado de dificultad para el manejo anestésico se incrementa, ya que es imperativo invadir al paciente con el monitoreo necesario previo al evento quirúrgico, dependiendo de las condiciones clínicas en las que

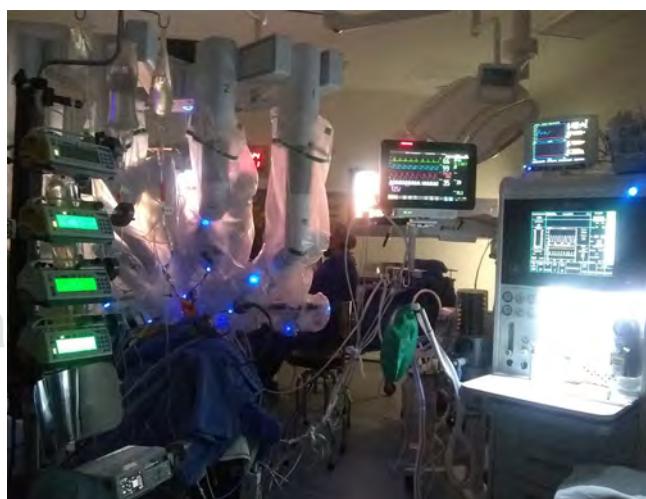


Figura 1: Anestesia total intravenosa multimodal con neuromonitoreo.

se encuentre el paciente (monitoreo tipo I y monitoreo tipo II). La posición que adopta el paciente durante la cirugía es con los brazos a los costados del cuerpo para que los brazos robóticos puedan abordar al paciente durante la cirugía. La posición de Trendelenburg es muy forzada, aproximadamente de 60° a 84° de inclinación, la posición del paciente debe ser estrechamente vigilada para evitar cualquier daño neurológico, artralgia o lesión digital, los hombros y los pies deben quedar apoyados adecuadamente y el tórax debe quedar fijo sin que su expansión quede comprometida durante la ventilación.

Es absolutamente necesario como anestesiólogos conocer las alteraciones fisiológicas asociadas a procedimientos quirúrgicos robóticos, considerar los cambios a nivel cardiopulmonar cuando los pacientes se colocan en la posición de Trendelenburg forzada y se genera el neumoperitoneo, considerar las presiones intraabdominales elevadas y el tiempo quirúrgico^(3,4).

En el contexto actual de la anestesiología hacia la medicina perioperatoria en cuanto a la optimización de los pacientes durante todo el proceso quirúrgico es esencial incluir el control de la respuesta al estrés quirúrgico relacionada con la morbimortalidad perioperatoria y con el dolor crónico postoperatorio, independientemente del tiempo quirúrgico que se requiera. Esta respuesta va a implicar la liberación hormonal de mediadores inmunológicos, y la activación del sistema nervioso simpático. Conocer estos tres componentes: endocrino, inmunológico y del sistema nervioso autónomo será imprescindible para monitorear y tratar de bloquear dicha respuesta. Durante la cirugía se requieren condiciones hemodinámicas estables para mantener el balance de la oxigenación miocárdica y cerebral, toda vez que la taquicardia y la hipertensión arterial son factores de riesgo de isquemia miocárdica.

El monitoreo de la pérdida y recuperación de la conciencia permite evaluar de manera muy objetiva el estado de alerta de un paciente y los efectos cerebrales de los anestésicos. El índice biespectral BIS es un parámetro de monitoreo de profundidad anestésica de los más utilizados y validados desde los años 90 hasta la actualidad. Es una interpretación estadística basada en un algoritmo matemático complejo sobre datos extraídos del EEG del paciente sometido a anestesia general inhalada, balanceada y ATIV, que calcula un valor resultante de procesar una señal de electroencefalografía frontal. Dicho valor adimensional proporciona un algoritmo numérico que se correlaciona para evaluar la actividad cerebral del nivel del paciente. Valora los cambios que se producen en el trazo electroencefalográfico de forma cronológica. Pertenece a este análisis la tasa de supresión. La TS calcula la relación entre los períodos con presencia de señal en el EEG y los períodos en que aparece el trazado isoelectrónico en el último minuto (potencia no supera $\pm 5 \mu\text{V}$). En casos de anestesia muy profunda se correlaciona con el BIS (BIS 0-40). El valor de la

TS es 0 en individuos despiertos, sedados o con una técnica anestésica transoperatoria adecuada. La aparición de la tasa de supresión en estos casos puede constituir una señal de isquemia cortical. En los casos de muerte encefálica el BIS es de 0 y la TS es de 100⁽⁵⁾.

El NIRS nos va permitir reflejar el comportamiento eléctrico cerebral en respuesta a los hipnóticos y al efecto de los estímulos nociceptivos de diferente intensidad que tiene lugar durante la intervención quirúrgica. La oximetría cerebral es una técnica no invasiva para monitorear cambios en el metabolismo cerebral de oxígeno. El método se basa en la tecnología NIRS *near infrared spectroscopy*. Se emiten fotones de luz cercanos al infrarrojo «NIR» en la piel de la frente del paciente. Después de dispersarse por el interior del cuero cabelludo, cráneo y cerebro, parte de estos fotones vuelven a la piel por reflectancia. Al medir la cantidad de fotones que regresan se puede inferir la absorción espectral del tejido subyacente y sacar conclusiones sobre su oxigenación media. Al dispersarse por los tejidos estos fotones son absorbidos en parte, y dependiendo de su longitud de onda, por los materiales coloreados (cromóforos) allí presentes, produciendo unas señales características en el espectro de luz emergente. El cromóforo con mayor absorción de luz en el tejido corporal es la hemoglobina, cuyo espectro de absorción varía según su estado de oxigenación. Se utilizan dos sensores que se colocan a ambos lados de la línea media. En cada sensor hay un punto emisor de luz y dos puntos de detección de la señal, situados a 3 y 4 cm del punto emisor. La fuente de luz emite dos haces de luz en el rango próximo al infrarrojo (730 y 810 nm) e ilumina el tejido. La intensidad de la luz que recibe cada detector se convierte en una señal eléctrica que se procesa y digitaliza, y en pantalla aparecen los valores de rSO₂ de los dos hemisferios cerebrales actualizados cada cuatro segundos. En la parte izquierda de la pantalla aparecen las tendencias. El lecho vascular cerebral está formado principalmente por vasos para el intercambio de gases, sobre todo vénulas. A pesar de las variaciones interindividuales se asume que 25% son vasos arteriales y 75% venosos, aunque los cambios en esta relación 25:75 influyen poco en la interpretación clínica de la rSO₂. Por tanto, los valores obtenidos de rSO₂ representan fundamentalmente el estado de oxigenación de los cromóforos del lecho vascular cerebral del compartimento venoso. Los cambios en la oximetría cerebral dependen del balance entre aporte y consumo de oxígeno (*Figura 2*). Los sensores se colocan en la frente del paciente, a ambos lados de la línea media, intentando evitar el seno sagital superior. La zona que se monitorea es la región perfundida por las arterias cerebrales media y anterior. La anatomía vascular cerebral en estas regiones las hace particularmente vulnerables a las deficiencias de aporte de oxígeno. La variación interindividual de los valores normales de la rSO₂ es muy amplia, entre 20 y 36 años los valores obtenidos fueron 71 \pm 6% (rango 58-82).



Figura 2: Monitoreo hemodinámico y oxigenación cerebral.

En pacientes que van a ser intervenidos en edad de 21-91 años los valores obtenidos fueron $67 \pm 10\%$ (rango 47-83). Debido a estas variaciones se recomienda utilizarlo como un monitoreo de tendencias. La saturación basal es el valor inicial de rSO_2 y sobre él se compararán los siguientes valores. El valor basal se obtiene con el paciente acostado y en reposo antes de ser anestesiado^(6,7).

Los objetivos del monitoreo del uso de bloqueadores neuromusculares (BNM) deben estar basados en criterios de efectividad, es decir, administrar la mínima dosis efectiva y en criterios de seguridad, evitando la sobredosificación y detectando el posible bloqueo residual antes de la extubación de los pacientes. El monitoreo perioperatorio de la función neuromuscular, junto con la detección de movimientos musculares, permite ajustar la dosis a la mínima efectiva para alcanzar el efecto clínico deseado, laringoscopía, intubación orotraqueal, posición en la mesa quirúrgica, ventilación controlada, insuflación del neumoperitoneo, colocación y movimiento del robot hasta el final de la cirugía permitiendo una recuperación del efecto del BNM minimizando el riesgo de parálisis residual. La estimulación del nervio cubital con detección de las respuestas en el aductor del pulgar es el registro que más comúnmente se lleva a cabo en la práctica diaria.

Es importante considerar la farmacología del BNM a utilizar, ya que el perfil farmacocinético tanto de aminoesteroides y benzilisoquinolínicos tienen tasas de clearance plasmático menores de 5 mL/kg/min que aunado a factores como los cambios en el volumen de distribución, las alteraciones de la función renal y/o hepática, las alteraciones hidroelectrolíticas o metabólicas, la temperatura y la coadministración de otros fármacos modifican la respuesta a los BNM.

La administración de un BNM sin monitoreo adecuado puede predecir la intensidad del efecto, la duración del mismo y su eliminación para una recuperación adecuada de la función neuromuscular. Sin el uso racional de este monitoreo no es posible la detección de estos eventos en el período transanestésico, pudiendo asociarse a una acumulación del fármaco, retrasando la posibilidad de inicio de la ventilación espontánea, eficaz y eficiente en el postoperatorio inmediato. El monitoreo rutinario y el ajuste de la dosificación a un objetivo permiten identificar en qué momento se lleva a cabo la recuperación del boleo neuromuscular una vez suspendido el BNM⁽⁸⁾.

Cada uno de los componentes del estado anestésico debe tener una prioridad dependiente de la situación clínica y controlada por el anestesiólogo, considerando como base que los efectos de los fármacos intravenosos dependen tanto de sus propiedades fármaco cinéticas como fármaco dinámicas.

La cirugía es muy importante dentro del tratamiento multimodal de los tumores sólidos. La propia manipulación quirúrgica facilita la diseminación y la aparición de metástasis clínicas. La función inmunológica, sobre todo la inmunidad celular a expensas de las células NK (Natural Killer), tiene un papel fundamental en la recidiva tumoral y en la supervivencia. Hay un interés creciente en los eventos que se producen durante el período perioperatorio que conducen a la liberación de las células cancerosas en la circulación y que propician el crecimiento de las células tumorales circulantes, dando lugar a recurrencias regionales y metástasis. De las muertes relacionadas con el cáncer, 90% se deben a la progresión de la enfermedad, a las metástasis y no al tumor primario. Por ello, prevenir la inmunosupresión en el período perioperatorio toma particular importancia. Durante el período perioperatorio existen factores que activan o inhiben las respuestas inmunitarias. Los descubrimientos recientes han sugerido que la anestesia puede inducir cambios metabólicos, inflamatorios e inmunológicos en el período perioperatorio.

La técnica anestésica *per se* influye en los resultados oncológicos, los fármacos anestésicos son capaces de inducir cambios biomoleculares involucrados en las funciones fisiopatológicas celulares tales como la proliferación, la angiogénesis y la apoptosis celular, todos ellos decisivos en la progresión de la enfermedad. Los datos *in vitro* del posible papel prometastásico de los anestésicos inhalatorios se basan en sus efectos inhibitorios, tiempo y dosis dependiente de la función de los neutrófilos, la supresión de las citocinas liberadas por las células mononucleares, la disminución de la proliferación linfocitaria y el efecto favorecedor en la inducción de la apoptosis linfocitaria. Además de sus efectos en el sistema inmunológico, los anestésicos inhalatorios también promueven el crecimiento y proliferación de las células madre del endotelio (efecto proangiogénico) que propiciaría el crecimiento tumoral y/o la teragenicidad. Por ejemplo, el propofol con edetato favorece la citotoxicidad de las células NK, reduce la motilidad e invasividad de las células tumorales, inhibe la ciclooxygenasa y no promueve la síntesis, es decir, tiene un efecto antiangiogénico y de diferenciación de linfocitos T *helper*, tiene actividad inhibitoria de COX-2, liberación de interferón gamma y mayor atenuación de la respuesta al estrés. El uso de propofol con edetato revela un efecto favorable en el sistema inmunológico en términos de IL-2 /IL-4 y células T CD4+/CD8+ en el período perioperatorio. Con respecto a los leucocitos y células Killer (NK), el propofol con edetato tiene un efecto positivo en las células inmunes antitumorales y las propiedades frente

a la proliferación y metástasis de las células cancerosas. El propofol tiene un papel inhibitorio en la glucolisis de células de cáncer colorrectal. Se sugiere además que inhibe la expresión de transportadores de glucosa y enzimas (GLUT1, HK2, LDHA, y PDK1) que son cruciales en el metabolismo de la glucosa. Más allá se mantuvo la hipótesis de que HIF1, un factor maestro de la transcripción que controla el metabolismo de glucosa, también se ve disminuido por el propofol en una manera dosis dependiente^(9,10).

El propofol puede tener efectos protectores mediados por inhibición de COX-2 y PGE-2 y favorece la actividad antitumoral, pero también mediante el incremento de la actividad antitumoral. El propofol es superior a los agentes volátiles en reducir el estrés quirúrgico que induce la supresión en la respuesta inmunitaria. Estos resultados dan pie a pensar que la TIVA es preferible a los agentes inhalados en pacientes intervenidos quirúrgicamente por cáncer. Además ejerce efectos antitumorales por la inhibición de la viabilidad de la célula, la dispersión y la capacidad de invasión de células cancerosas^(11,12).

Los anestésicos inhalatorios generan un posible papel prometástasis que se basa en sus efectos inhibitorios tiempo y dosis-dependiente de la función de los neutrófilos, la supresión de citocinas liberadas por las células mononucleares, la disminución de la proliferación linfocitaria y el efecto favorecedor en la inducción de la apoptosis linfocitaria. Además de sus efectos en el sistema inmunológico, los anestésicos inhalatorios también promueven el crecimiento y proliferación de las células madre del endotelio (efecto proangiogénico) que propiciaría el crecimiento tumoral y/o la teratogenicidad⁽¹³⁾. Los anestésicos inhalatorios afectan la respuesta inmunitaria, disminuyen la actividad de las células NK e incrementan la expresión de la hipoxia inducible por el factor de hipoxia 1 α (HIF-1 α). El sevofluorano induce la apoptosis de linfocitos T y produce un incremento en los niveles de citoquinas protumorigénicas; el isoflurano y el desflurano atenúan la actividad de las células NK, inducen apoptosis de linfocitos T y B y disminuyen la respuesta Th1/Th2; el desflurano se diferencia porque no induce apoptosis de linfocitos T⁽¹⁴⁾.

Los opioides interfieren con la función inmunológica deprimiendo la actividad de las células NK; sin embargo, también los opioides pueden reducir la respuesta de estrés al dolor. Los opioides sintéticos (fentanilo) a concentraciones plasmáticas bajas no alteran la inmunidad celular y se minimiza el riesgo de complicaciones respiratorias postoperatorias correlacionadas al uso de dosis altas de estos fármacos⁽¹⁴⁾.

Los opioides estimulan la angiogénesis mediante la activación de ciclooxygenasa 2 (COX-2). Esto aumenta la producción de prostaglandina E2, que promueve la angiogénesis y afecta directamente el crecimiento del tumor, activación de vías de señalización periférica, siendo que la activación del receptor opioide desencadena múltiples eventos de seña-

lización en sentido descendente que incluyen: disminución de monofosfato de adenosín cíclico (cAMP) aumentando el óxido nítrico y niveles de monofosfato de guanosina cíclico, estimula también la fosfolipasa C y proteína quinasa activada por mitógeno (MAPK) y proteína quinasa C. El fentanilo suprime la cantidad y función de las células NK, las cuales desempeñan un papel en la inmunidad innata y adaptativa, por lo que tras su empleo incrementa el riesgo de metástasis tumoral^(15,16).

Las citocinas inflamatorias regulan la expresión del gen del receptor μ -opioide (MOR), destacando una interacción entre los sistemas opioide e inmunológico. Los opioides inhiben componentes de la inmunidad humoral mediada por células. Se demostró que el fentanilo (40 μ g kg^{-1}) una hora antes de una laparotomía deprime la función de las células NK en un modelo de rata. Se observó un rápido aumento en la actividad de las células NK durante las primeras 24 horas, pero esto fue seguido de una disminución significativa de la actividad, volviendo sólo a los niveles de actividad basales después de ocho días⁽¹⁷⁾.

La dexmedetomidina es un agonista del receptor adrenérgico alfa₂ altamente selectivo, se usa cada vez más durante el período perioperatorio en pacientes oncológicos e induce sedación, analgesia, ansiolisis e inhibición del tono simpático. La dexmedetomidina puede suprimir el estrés y la inflamación y preservar la inmunidad de los pacientes quirúrgicos, protege la función inmunológica y exhibe efectos protectores multifacéticos cuando se administra como adyuvante de la anestesia. Todos estos datos indican que la dexmedetomidina puede brindar beneficios a los pacientes quirúrgicos durante el período perioperatorio y mejorar los resultados clínicos. La infusión de dexmedetomidina durante el período perioperatorio inhibe la liberación de epinefrina, norepinefrina y cortisol; la disminución de la glucosa en sangre, interleucina (IL)-6, factor de necrosis tumoral- α y proteína C reactiva; y el aumento de la interleucina-10 en pacientes quirúrgicos⁽¹⁸⁾.

El magnesio es el segundo catión intracelular más abundante en el organismo después del potasio. El magnesio tiene tres funciones básicas principales: 1. En el metabolismo energético, 2. El paso de iones transmembrana, 3. La activación de numerosas enzimas, es antagonista del receptor NMDA (N-metil D-aspartato) del glutamato, principal neurotransmisor excitador, lo que explica los efectos sedantes y en la modulación algésica, en la médula bloquea las vías del dolor dependientes del glutamato, además es un antagonista del calcio, por lo que relaja la musculatura lisa. El antagonismo de los receptores de NMDA localizados en el asta posterior de la médula espinal por el sulfato de magnesio produce modulación de la percepción central del dolor, provenientes de los nervios periféricos, efecto que se traduce en mayor analgesia en 24 horas en pacientes postoperatorios de cirugía oncológica⁽¹⁹⁾.

La perfusión perioperatoria de la lidocaína intravenosa tiene propiedades analgésicas, antihiperalgésicas y antiinflamatorias, disminuye el consumo de opioides y agentes volátiles, brindando una rápida recuperación de la función intestinal. La lidocaína es un anestésico local tipo amida que actúa bloqueando los canales de sodio dependientes de voltaje (CSDV) en tejidos neuronales, interrumpiendo la transmisión nerviosa. Los efectos indirectos son atribuidos a la modulación de la respuesta inflamatoria ocasionada por el estrés quirúrgico como a la menor exposición a opioides y agentes volátiles⁽²⁰⁾. Los efectos directos son mediados por acciones moleculares específicas que son ejercidas sobre células cancerígenas. Las células tumorales expresan canales de sodio dependientes de voltaje (CSDV) en una gran variedad de carcinomas, incluyendo el de mama, cuello uterino, colon, pulmón (células pequeñas, células no pequeñas y mesotelioma), piel, ovario y próstata. *In vitro*, la activación de los canales de sodio dependientes de voltaje ha demostrado aumentar su poder metastásico debido a una mayor motilidad e invasión. De esta manera, las células tumorales se comportan como «eléctricamente excitables», tornándose hiperactivas y adquiriendo agresividad. Este fenómeno se conoce como CELEX, por *cell excitability*, y representa una hipótesis de progresión metastásica tumoral. El uso de anestésicos locales intraquirúrgicos y postquirúrgicos, al bloquear los canales dependientes de voltaje, podría reducir el poder metastásico de las células tumorales, disminuyendo su motilidad e invasividad. En consecuencia, esta acción podría reducir el escape de células tumorales durante el perioperatorio, aumentando la supervivencia de los pacientes y mejorando su calidad de

vida. Otras acciones diferentes al bloqueo de canales de sodio han sido evidenciadas como posibles propiedades antiproliferativas⁽²¹⁾. Estudios *in vitro* demostraron que la exposición a la lidocaína inhibe la proteína tirosina cinasa Src en células neoplásicas, proteína implicada en la proliferación, migración, invasividad y metástasis tumoral. Estudios farmacocinéticos garantizan adecuadas concentraciones efectivas para los efectos deseados, siendo su toxicidad infrecuente. Entre sus ventajas se destacan su eficacia y efectividad en cirugías abdominales y procedimientos de cirugía ambulatoria, siendo implementada como parte de la terapéutica en protocolos de pronta recuperación postquirúrgica. Estudios actuales analizan su posible acción preventiva sobre el desarrollo de dolor crónico postoperatorio al minimizar la aparición de hiperalgesia inducida por opioides, pudiendo ser utilizada como una técnica analgésica basada en el ahorro de opioides. La lidocaína tiene acciones antiproliferativas sobre células tumorales mediante mecanismos mediados por el bloqueo de canales de sodio dependientes de voltaje (CSDV) y otras dianas moleculares⁽²²⁾.

Comparada con la anestesia inhalatoria, la anestesia intravenosa, y en particular el uso de propofol con edetato, ha demostrado ofrecer beneficios considerables al usarse como agente de inducción y mantenimiento transanestésico. Los agentes inhalados se han asociado a toxicidad hepática y pulmonar y la exposición a pequeñas cantidades de sevofluorano ha demostrado aumentar el riesgo de daño genético equivalente asociado a fumar 11-20 cigarros por día.

El empleo de la anestesia total intravenosa multimodal basada en objetivo al parecer presenta mejores resultados de supervivencia y recurrencia tumorales con la ATIV cuando se emplea la combinación de varios agentes intravenosos para inducción y mantenimiento de la anestesia general, entre ellos, hipnóticos no barbitúricos, opioides, alfa agonistas, anestésicos locales (lidocaína simple), sulfato de magnesio, ketamina y esmolol, entre otros coadyuvantes.

CASO CLÍNICO

Se realizó cistectomía radical y linfadenectomía pélvica bilateral superextendida laparoscópica asistida por robot Da Vinci Xi bajo ATIV multimodal en modo TCI y manual, con monitoreo objetivo durante más de 15 horas de manejo anestésico (*Figura 3*).

Masculino de 67 años de edad, ASA 3, con diagnóstico preoperatorio de cáncer de vejiga con escala de estadiaje T3Bn1M1a. Cuenta con los siguientes antecedentes personales relevantes: alérgico a la ranitidina, cirugía en cuello por cornada de toro bajo anestesia general sin complicaciones, cistoscopía bajo anestesia general sin complicaciones. Hipertenso con siete años de evolución en tratamiento actual con irbesartán de 150 mg cada 12 horas vía oral y amlodipino 10



Figura 3: Colocación del robot da Vinci Xi, perfusores manuales para cirugía robótica.



Figura 4. Posición de Trendelenburg forzado 85 grados con robot da Vinci Xi en el Centro Médico Naval.

mg cada 24 horas vía oral; alcoholismo suspendido hace siete años, tabaquismo ocasional con tres cigarros al día suspendido hace dos meses sin presentar otros antecedentes de importancia. Paciente masculino programado de manera electiva para cistectomía radical y linfadenectomía pélvica bilateral superextendida laparoscópica asistida por robot. Actualmente en condiciones adecuadas, estable a nivel cardiorrespiratorio, sin presentar predictores de vía aérea difícil. MALLAMPATI II, BELL HOUSE DORE II, anodoncia parcial con diente centinela lateral superior izquierdo.

Peso del paciente: 64 kg, Altura (mts): 1.65. IMC: 23.52.

Datos de laboratorio: Hb 16.2 mg/dL, Hto 48.6%, plaquetas 215,000, leucocitos 5.6, glucosa 85.80 mg/dL, urea 12.6, creatinina 0.82, albúmina 2.8 g/dL, TP 14.10, INR 1.04, TTP 26.30. Tipo de sangre O+.

Valoración por cardiología: riesgo bajo de eventos cardiovasculares mayores < 1% (índice de LEE, Destky, Goldman y Guías ESC 2014 de riesgo perioperatorio).

Valoración por geriatría sin contraindicaciones quirúrgicas. RAQ: E3B, RTE: alto, riesgo respiratorio: alto.

Ingresó paciente a sala, despierto, consciente en tiempo, persona y espacio, con presencia de catéter venoso periférico calibre 18 en dorso de mano derecha permeable a solución Ringer lactato con 300 mL; se colocó monitoreo tipo II: SpO₂, EKG (DII, V5, AVR), FC, FR, espirometría tipo II, PANI, PAI, NIRS, BIS, TNM, termómetro transnasal, diuresis horaria, sonda orogástrica 18 French.

Signos vitales basales e iniciales: TA 131/87, FC 66X', SpO₂ 94%. BIS: 87-90 Hz, NIRS L73, R77. Se coloca mascarilla facial con O₂ a 3 L/min, sujetado con un soporte facial. Se iniciaron perfusiones continuas intravenosas modo manual

de manera simultánea con las bombas *Smiths Medical Medex 3500*. Lidocaína simple a 1 mg/kg/h, dexmedetomidina 0.5 µg/kg/h. Iniciando perfusiones de lidocaína simple y dexmedetomidina 20 minutos previo a inducción. Inducción: fentanilo 2 µg/kg iv, en perfusor Mindray Benefusion SP5 Propofol TCI sitio efecto Modelo Schnider 2.4 µg/mL iv, rocuronio 0.6 mg/kg iv en bolo inicial. Previa desnitrógenación con mascarilla facial a 3 L/min por dos minutos. Laringoscopía directa con hoja Macintosh No. 4, intubación de primera intención con tubo endotraqueal armado No. 8.5 con 4 cm³ de neumotaponamiento punta atraumática, se verifica adecuada estancia de tubo endotraqueal mediante auscultación de campos pulmonares a nivel apical y basal, clínica y capnografía. Se fija tubo endotraqueal de manera muy minuciosa y precisa; valoración de Cormack-Lehane II. Se verifica respuesta a nivel pupilar (mióticas, simétricas, concéntricas). Se inserta termómetro transnasal y se coloca sonda orogástrica de 18 French de primera intención corroborando estancia de sonda en cavidad gástrica. Se colocan protecciones en ambos ojos y en la zona de la boca. Parámetros ventilatorios: modo control volumen, VT: 400-450 mL, de manera inicial, FR: 15-20X', Relación I:E: 1:2, PEEP 4-6 cmH₂O, Pmáx: 16-21 cm H₂O, FiO₂ al 60%. Con el paciente en posición supina y neutra se toma línea arterial radial izquierda con jelco calibre No. 20 permeable a solución de NaCl de 250 mL con 1,000 UI de heparina, posteriormente se canaliza vena periférica en antebrazo izquierdo con catéter venoso periférico No. 18, permeable a solución Ringer lactato.

Se colocan cinturones de protección y sujeción en el paciente a nivel torácico con los brazos a los costados del paciente, corroborando de manera exacta los puntos de presión en tórax para no comprometer la mecánica ventilatoria durante el evento quirúrgico. Se posicionan ambas extremidades inferiores en litotomía media, verificando puntos de presión en extremidades superiores, inferiores y tórax en el paciente para después posicionar la mesa quirúrgica en Trendelenburg forzada a 86°-87° de inclinación (*Figura 4*), realizando el movimiento de la mesa de manera muy lenta verificando estabilidad hemodinámica del paciente, presentando cifras tensionales TA 100/67, FC 61X', SpO₂ 99%, NIRS S62, S59, L77, R79. Ya posicionada la mesa se modifican parámetros ventilatorios con modo de ventilación control volumen con VT 230-250 mL, frecuencia respiratoria de 17-25x', relación I:E 1:2, PEEP 6-8 cmH₂O, Pmáx 20 cmH₂O, FiO₂ a 60% (*Figura 5*).

Mantenimiento: FiO₂ 60%, propofol TCI a 2.4 µg/mL en sitio efecto equivalente a tasa de perfusión de 2.8 µg/kg/h, fentanilo 3-2 µg/kg/h, dexmedetomidina 0.5 µg/kg/h, lidocaína simple 2 µg/mL, rocuronio 0.6 µg/mL, sulfato de magnesio en perfusión 7 mg/kg/h.

Fármacos complementarios: hidrocortisona 100 mg iv, metoclopramida 10 mg iv, clonixinato de lisina 200 mg iv,

gluconato de calcio 6 g iv, albúmina un frasco 12.5%, paracetamol 1 g iv, ondansetrón 8 mg iv, tramadol 100 mg iv, cefotaxima 1 g iv, omeprazol 40 mg iv.

Se mantuvo con cifras tensionales promedio TA 110/60, FC 67-59X', SPO₂ 98-99%, NIRS L73, R70, L 66, R 73, L64, R67. BIS 45-51. TS 0. Temperatura esofágica: 35.8 °C, TNM (TOF 0) cada 15 minutos hasta recuperación espontánea (*Figura 6*).

Al finalizar el procedimiento quirúrgico se retiran brazos del robot y se corrige posición del paciente de manera lenta hasta posición supina neutra, corroborando que no se presenten cambios hemodinámicos marcados. Previo a la extubación se verifica ausencia de hiperemia en cabeza y cuello, gasométricamente ausencia de acidosis respiratoria, ausencia de edema lingual, ausencia de edema de las conjuntivas, normocapnia en gasometría sanguínea durante la ventilación espontánea, un TNM 90%. Se aspiran secreciones por sonda orogástrica y se retira la sonda. Se extuba al paciente cumpliendo parámetros ventilatorios adecuados. Se retira línea arterial y se coloca vendaje de 5 cm en área radial izquierda.

Ingresos: 4,500 mL. Ringer lactato.

Diuresis total 1,120 mL.

Tasa horaria: 1.24 mL.

Tiempo quirúrgico: 920 minutos.

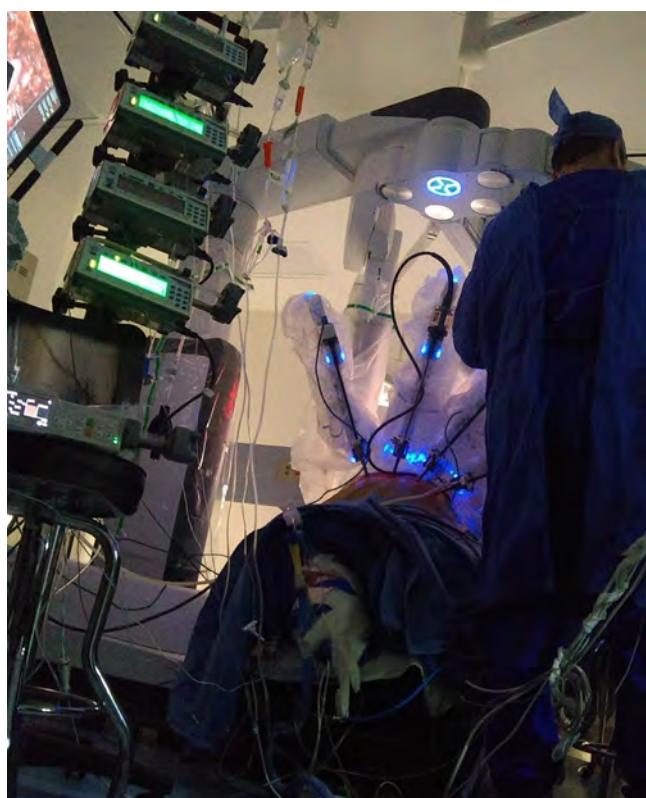


Figura 5: Posición de Trendelenburg forzada con perfusores manuales y perfusor target controlled infusion propofol Schnider a sitio efecto.



Figura 6: Perfusion target controlled infusion Schnider 2.4 µg/mL a sitio efecto y perfusión manual de sulfato de magnesio 7 mg/kg/h promedio.

Tiempo anestésico: 1,020 minutos.

Sangrado: 250 mL.

Gasometría 1:

Ph 7.37, PCO₂ 28.4, HCO₃ 16.0, BE -1, Hct 32, Hb 16, Na 135, K 3.12, Ca 0.97, Gluc. 91, Lactato 0.25, temperatura 35.8.

Gasometría 2:

Ph 7.35, PCO₂ 36.7, HCO₃ 22.8, BE -2.1, Hct 31, Hb 15.9, Na 136, K 3.61, Ca 1.15, Gluc. 115, lactato 0.90, temperatura 35.4.

Gasometría 3:

Ph 7.35, PCO₂ 36.2, HCO₃ 28.2, BE -2.5, Hct 29, Hb 15.8, Na 135.2, K 3.63, Ca 1.12, Gluc. 122, lactato 1.18, temperatura 35.

Tasa de perfusión propofol-fentanilo.

	Propofol	Fentanilo
Dosis total	2,400 mg	700 µg
Peso 64 kg	37.5 mg/kg	10.93 µg/kg
Tiempo quirúrgico 920 minutos	0.04 mg/kg/min 40 µg/kg/min	0.012 µg/kg/min
Clearance plasmático	Cp: 0.0013 mg/mL	Cp: 0.0009 µg/mL
Propofol 30 mL/kg/min	Cp: 1.3 µg/mL	
Fentanilo 13 mL/kg/min		

Dosis totales:

Fentanilo: 700 µg iv (tiempo de cierre de bomba una hora antes del término de cirugía)

Propofol con edetato: 12 ampollas 2,400 mg

Rocuronio: 70 mg iv.

Dexmedetomidina: 200 µg iv.

Sulfato de magnesio: 4 g iv.

Concentraciones plasmáticas finales para un tiempo anestésico estimado de 15.20 horas: fentanilo: 0.0009 µg/mL, propofol con edetato 1.3 µg/mL, lidocaína simple 1 µg/mL, dexmedetomidina 200 µg iv.

Se egresa a sala de recuperación, paciente despierto, consciente en sus esferas neurológicas, hemodinámicamente con

cifras tensionales TA 115/79, FC 68X', SPO₂ 99%. Se coloca monitoreo tipo I, mascarilla facial con oxígeno suplementario a 3 L/min al 98% y cobertor térmico.

Escala de Glasgow 15, Ramsay 2, Aldrete 10, clasificación de Michigan: clase 0. Escala de Richmond 0. Escala de dolor postoperatorio (EVA 0). Escala verbal simple 0.

Permanece el paciente en el área de cuidados postanestésicos una hora aproximadamente acorde a la norma oficial mexicana para la práctica de la anestesiología y es enviado al área de hospitalización.

Al siguiente día durante el pase de visita se encuentra paciente despierto, consciente en sus esferas neurológicas, deambulando, con un EVA de 0, tolerando vía oral, adoptando posición libremente escogida. Se egresa a las 72 horas de postoperatorio del área de hospitalización, sin presentarse eventos adversos, dolor postoperatorio, náusea, vómito, equimosis ni ingurgitación yugular durante su estancia; siendo egresado a su domicilio.

CONCLUSIÓN

El empleo de anestesia general multimodal por vía intravenosa en este caso permitió un adecuado estado anestésico objetivo basado en que los componentes hipnótico, nociceptivo y hemodinámico posibilitaran que el procedimiento quirúrgico se llevara a cabo mediante una inducción, mantenimiento y recuperación de la conciencia y se controlara con base en una concentración objetivo de manera «fina» mediante el sistema TCI, ajustando la tasa de perfusión y por ende, la titulación con monitoreo cerebral para la conciencia y la oxigenación cerebral, alcanzando y manteniendo una dosificación racional del agente hipnótico. Se demostró que se puede titular el propofol con base en los rangos de concentración reportados en la literatura para el mantenimiento y emersión hasta la recuperación del estado de conciencia, sin evidencia de *awareness* ni delirio postoperatorio.

La perfusión de fentanilo se llevó a cabo de manera manual mediante la titulación, ajustando la tasa de perfusión de mayor a menor concentración plasmática para atenuar la respuesta a la noxa quirúrgica, y permitir durante el mantenimiento

anestésico adecuar la concentración basada en la sinergia que ofrecen coadyuvantes del tipo dexmedetomidina, lidocaína y sulfato de magnesio.

Es por esto que el manejo guiado por objetivos específicos basado en la concentración plasmática y sitio efecto que se requiere para alcanzar, mantener yemerger del estado anestésico mediante diversos agentes anestésicos y coadyuvantes es uno de los retos que el médico anestesiólogo debe manejar para ofrecer procedimientos seguros y con calidad en los diversos escenarios clínicos, ofreciendo al paciente anestesia intravenosa con mínima dosis de opioides.

Los conocimientos de farmacología aunados a una adecuada titulación de los agentes anestésicos basada en sus perfiles farmacocinéticos, así como el manejo de herramientas que permitan titular de manera específica y fina a diferentes ritmos de perfusión con base en el estímulo quirúrgico y contar con el monitoreo específico para evaluar momento a momento la respuesta farmacodinámica, permiten adecuar la sinergia entre los diferentes componentes del estado anestésico.

La estabilidad transoperatoria, la disminución en el consumo de fármacos, la analgesia y el confort del paciente son la mejor demostración de los beneficios del empleo multimodal de los agentes anestésicos y sus coadyuvantes, englobando la combinación de dos o más fármacos apoyados en la farmacocinética y la farmacodinámica de los agentes empleados mediante sus interacciones (sinergia y aditividad) (*Figura 7*).

Las interacciones farmacocinéticas y farmacodinámicas que se producen al hacer combinaciones diversas generan una suma de acciones para producir una respuesta clínica de intensidad variable que dependerá de la vía de administración, la dosis y el número de fármacos empleados, sin olvidar la variabilidad interindividual del paciente. El uso de múltiples agentes antinociceptivos, además de un opioide a bajas concentraciones, crea el efecto ahorrador de estos agentes, demostrando que la perfusión intravenosa de fentanilo en este tipo de técnicas puede ser una herramienta segura, práctica, barata y con mínimos efectos adversos.

En teoría cada agente se dirige a un componente diferente del sistema nociceptivo para que juntos supriman de manera más completa la transmisión nociceptiva, independientemente del tiempo quirúrgico que en este caso fue prolongado: 15 horas con 20 minutos.

Los agentes hipnóticos y coadyuvantes reducen la capacidad de percibir el dolor, y de este modo contribuyen de forma implícita al control de la conciencia y a la antinocicepción, siempre y cuando se ajusten diversas interacciones que permitan alcanzar el efecto sinérgico para adecuar el estado anestésico, siendo obligatorio el empleo de un monitoreo específico para estos componentes con el único fin de ofrecer anestesia adecuada, segura y de calidad ante cualquier escenario clínico.



Figura 7: Tendencia hemodinámica durante el transanestésico.

REFERENCIAS

1. Global Cancer Observatory (GCO), Globocan, populations Facts Sheets; México.
2. Modi PK, Hollenbeck BK, Oerline M, Weizer AZ, Montgomery JS, Kaffenberger SD, et al. Real-world impact of minimally invasive versus open radical cystectomy on perioperative outcomes and spending. *Urology*. 2019;125:86-91.
3. Lestar M, Gunnarsson L, Lagerstrand L, Wiklund P, Odeberg-Wernerman S. Hemodynamic perturbations during robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy in 45 degrees Trendelenburg position. *Anesth Analg*. 2011;113:1069-1075.
4. Saito J, Noguchi S, Matsumoto A, Jinushi K, Kasai T, Kudo T. Impact of robot-assisted laparoscopic prostatectomy on the management of general anesthesia: efficacy of blood withdrawal during a steep Trendelenburg position. *J Anesth*. 2015;29:487-491.
5. Shetty RM, Bellini A, Wijayatilake DS, Hamilton MA, Jain R, Karanth S, Namachivayam A. BIS monitoring versus clinical assessment for sedation in mechanically ventilated adults in the intensive care unit and its impact on clinical outcomes and resource utilization. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2018;2:CD011240. doi: 10.1002/14651858.CD011240.pub.
6. Yoshitani K, Kawaguchi M, Ishida K, Maekawa K, Miyawaki H, Tanaka S, et al. Guidelines for the use of cerebral oximetry by near-infrared spectroscopy in cardiovascular anesthesia: a report by the cerebrospinal Division of the Academic Committee of the Japanese Society of cardiovascular Anesthesiologists (JSCVA). *J Anesth*. 2019;33:167-196.
7. Martin BJ, Buth KJ, Arora RC, Baskett RJ. Delirium: a cause for concern beyond the immediate postoperative period. *Ann Thorac Surg*. 2012;93:1114-1120.
8. Veiga RJ, García CJ, Orozco MM, Parreño CB, García RJ, Aguayo AJ. Monitoring intraoperative neuromuscular blockade and blood pressure with one device (TOF-Cuff): A comparative study with mechanomyography and invasive blood pressure. *Rev Esp Anestesiol Reanim*. 2017;64:560-567. doi: 10.1016/j.redar.2017.03.013.
9. Schoen J, Husemann L, Tiemayer C, Lueloh A, Sedemend-ADIB B, Berger KU, Hueppe M, et al. Cognitive function after sevoflurane-vs propofol-based anaesthesia for on-pump cardiac surgery: a randomized controlled trial. *Br J Anaesth*. 2011;106:840-850.
10. Li R, Liu H, James P, Dilger, Jun Lin. Effect of propofol on breast cancer cell, the. immune system, and patient outcome. *BMC Anesthesiol*. 2018;18:18-77.
11. Ciechanowicz SJ, Ma D. Anaesthesia for oncological surgery – can it really influence cancer recurrence? *Anaesthesia*. 2016;71:127-131. Available in: <https://doi.org/10.1111/anae.13342>.
12. Zheng X, Wang Y, Dong L, Zhao S, Wang L, Chen H, et al. Effects of propofol-based total intravenous anesthesia on gastric cancer: a retrospective study. *Oncotargets and therapy*. *Onco Targets Ther*. 2018;11:1141-1148. Available in: <http://dx.doi.org/10.2147/ott.s156792>.
13. Bonilla CL, Pérez HMA, Torrent A. Efectos de la anestesia en la cirugía oncológica. *Rev Anestesiari*. 2017;31:21-26.
14. Liang H, Yang CX, Zhang B, Wang HB, Liu HZ, Lai XH. Sevoflurane suppresses hypoxia-induced growth and metastasis of lung cancer cells via inhibiting hypoxia-inducible factor-1α. *J Anesth*. 2015;29:821-830.
15. Heaney A, Buggy DJ, Can anaesthetic and analgesic techniques affect cancer recurrence or metastasis. *Br J Anaesth*. 2012;109:i17-i28.
16. Yardeni IZ, Beilin B, Mayburd E, Alcalay Y, Bessler H. Relationship between fentanyl dosage and immune function in the postoperative period. *J Opioid Manag*. 2008;4:27-33.
17. Kim SY. Effects of postoperative pain management on Immune function after laparoscopic resection of colorectal cancer. *Medicine (Baltimore)*. 2016;95:e3602.
18. Wang K, Li C. Efectos de la dexmedetomidina sobre factores inflamatorios, subconjuntos de linfocitos T y expresión de NF-κB en células mononucleares de sangre periférica en pacientes sometidos a cirugía radical de carcinoma de colon. *Oncol Lett*. 2018;15:7153-7155.
19. Alday ME, Uña OR, Redondo CF, Criado JA. Magnesio en anestesia y reanimación. *Rev Esp Anestesiol Reanim*. 2005;52:222-234.
20. Votta-Velis E, Piegeler T, Minshall R, Aguirre J, Beck-Schimmer B, Schwartz D, et al. Regional anaesthesia and cancer metastases: the implication of local anaesthetics. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2013;57:1211-1229. Available in: <http://dx.doi.org/10.1111/aas.12210>.
21. Fraser S, Foo I, Djamgoz M. Local anaesthetic use in cancer surgery and disease recurrence: role of voltage-gated sodium channels? *Br J Anaesth*. 2014;113:899-902. Available in: <http://dx.doi.org/10.1093/bja/aeu221>.
22. Piegeler T, Votta-Velis EG, Liu G, Place AT, Schwartz DE, Beck-Schimmer B, et al. Antimetastatic potential of amide-linked local anesthetics: Inhibition of lung adenocarcinoma cell migration and inflammatory Src signaling independent of sodium channel blockade. *Anesthesiology*. 2012;117:548-559.



Caso clínico

doi: 10.35366/99670

Revista Mexicana de
Anestesiología

Julio-Septiembre 2021
Vol. 44, No. 3, pp 225-228



Uso de eritromicina como procinético para cesárea con cuatro horas de ayuno

Use of erythromycin as a prokinetic for cesarean section with four hours of fasting

Dr. Jaime Eduardo Nuño-Álvarez*

Citar como: Nuño-Álvarez JE. Uso de eritromicina como procinético para cesárea con cuatro horas de ayuno. Rev Mex Anestesiol. 2021; 44 (3): 225-228. <https://dx.doi.org/10.35366/99670>

RESUMEN. El ayuno preoperatorio es fundamental como requisito previo a la mayoría de cirugías tanto para las electivas como para las urgencias relativas. Sin embargo, no siempre se cumplen las condiciones idóneas al momento de abordar a un paciente y la falta de ayuno es una condición que puede poner en riesgo la vida del mismo, siendo un factor de riesgo mayúsculo para la broncoaspiración del contenido gástrico. Hasta el momento se cuenta con un reducido arsenal farmacológico de medicamentos que con distinta función e intensidad aceleran el vaciamiento gástrico; la eritromicina no se encuentra en esta lista de manera oficial. A pesar de que ya ha sido utilizada ampliamente con este fin en el ámbito de los procedimientos endoscópicos, no existen aún suficientes reportes en los que se haya puesto a prueba su eficacia procinética en cirugía de urgencia, específicamente una cesárea. Este artículo, además de ofrecer un breve sumario de dicho macrólido, presenta el caso de una paciente embarazada con ingesta alimenticia reciente, en la cual se obtuvieron las condiciones idóneas para cirugía tan sólo cuatro horas después de la administración de la eritromicina.

ABSTRACT. Preoperative fasting is essential as a prerequisite for most surgeries, either elective procedures or relative emergencies. However, the ideal conditions for surgery are not always fulfilled at the time of approaching a patient, and the lack of fasting is a factor that could endanger patient's life, being a major risk factor for bronchoaspiration of gastric content. Until now there is a small pharmacological list of medications that with different function and intensity accelerate gastric emptying, erythromycin is not officially on this list. Despite the fact that it has already been widely used for this purpose in the field of endoscopic procedures, there are not enough reports about its efficacy in emergency surgery, specifically C-section. This article, in addition to offering a brief summary of this macrolide, presents a case in which after erythromycin administration to a pregnant patient with a recent food intake, the ideal conditions for surgery were obtained only four hours later.

INTRODUCCIÓN

El ayuno preanestésico reviste tal importancia que puede llegar a ser uno de los *sine qua non* para el anestesiólogo: no ayuno no cirugía (electiva y en algunos casos incluso urgencia relativa). Es de hecho, tema de constante investigación, considerando a tal efecto las últimas guías de ayuno preoperatorio publicadas por la Sociedad Americana de Anestesiología, mismas que lo definen como un período previo al procedimiento en el que se restringe al paciente la ingesta dos horas antes en el caso de líquidos claros, cuatro horas para leche materna, seis horas para fórmula láctea y sólidos, y ocho horas en caso de comida frita, carne o comida grasosa⁽¹⁾.

Inherente al ayuno y cofactor de éste, el vaciamiento gástrico es un punto álgido del cual se han observado particulari-

dades interesantes, por ejemplo, que este último es más rápido en los hombres que en las mujeres⁽²⁾, también está descrito que la fase lútea (última parte del ciclo menstrual) retrasa aún más la velocidad de vaciamiento en la mujer⁽³⁾, por lo que no sorprende que el embarazo confiera sus propios cambios a la dinámica gastrointestinal tales como el desplazamiento a la región torácica del esfínter gastroesofágico (lo que aumenta la presión intragástrica), o la disminución en la secreción de gastrina y pepsina durante la gestación⁽⁴⁾ y definitivamente, y aún más preocupante, la disminución del vaciamiento gástrico, factores que en su conjunto predisponen a la consideración habitual de la embarazada como paciente con estómago lleno⁽⁵⁾ con el riesgo de presentar broncoaspiración, tal como lo describió Mendelson desde 1946⁽⁶⁾. Por ello, el Lineamiento Técnico para la Cesárea Segura, publicado por la Secretaría de



Salud en México, indica que el ayuno para la cesárea sea de ocho horas o más cuando el caso lo permita⁽⁷⁾; sin embargo, ante una situación que pueda vulnerar a cualquier elemento del binomio, es imperativa la acción multidisciplinaria y proactiva de los servicios involucrados (obstetricia, anestesiología, pediatría) para obtener el mejor resultado posible dentro del marco de la seguridad de ambos pacientes.

En este tenor, el oligohidramnios es una de las complicaciones obstétricas que ponen en riesgo el bienestar fetal, pues en su presencia la morbimortalidad perinatal es alta⁽⁸⁾. Se define como un índice de líquido amniótico de 5 cm o menos⁽⁹⁾ y está relacionado con la admisión a la unidad de cuidados neonatales, síndrome de aspiración de meconio, nacimiento por cesárea, Apgar a los cinco minutos menor de 7, pH < 7.10, bajo peso al nacer y síndrome de distrés respiratorio⁽¹⁰⁾; incluso ha sido relacionado con hipoplasia pulmonar⁽¹¹⁾, motivo por el que según guías clínicas para el manejo de cesáreas en países desarrollados, por ejemplo, el Reino Unido, un entorno fetal con oligohidramnios califica para considerarse como cesárea de urgencia en la que si bien no hay amenaza inmediata para la vida del producto, sí implica un compromiso fetal, y considera ventanas de tiempo específicas para llevar a cabo la cirugía⁽¹²⁾.

Por tal motivo, en el escenario de una cesárea de urgencia por oligohidramnios con la particularidad de no completar el tiempo de ayuno es preciso valerse de herramientas farmacológicas en pro del vaciamiento gástrico para disminuir la probabilidad de broncoaspiración.

Hasta el momento el procinético por excelencia ha sido la metoclopramida; sin embargo, a pesar de que desde 1984 se han descrito las propiedades procinéticas de la eritromicina⁽¹³⁾, no abundan en la literatura científica artículos de investigación que desglosen estas propiedades y sobre todo que las extrapolen a otras especialidades médicas como en este caso a la obstetricia.

Con la finalidad de aprovechar al máximo las cualidades procinéticas de la eritromicina y sobre todo de ofrecer un esquema de manejo más poderoso en lo tocante al vaciamiento gástrico, se requiere mayor investigación del uso individual de la eritromicina y en conjunto con metoclopramida (o algún otro procinético) para establecer un esquema de mayor seguridad en pacientes quirúrgicos sin ayuno.

Antecedentes de la eritromicina

Aislada desde 1952 de una muestra de suelo de *Saccharopolyspora erythraea* en Panay (Filipinas), la eritromicina ha sido el macrólido por excelencia⁽¹⁴⁾. Su uso en el embarazo fue en algún momento motivo de controversia, pues había estudios que la relacionaban con malformaciones cardiovesselares; sin embargo, hay evidencia actual que confirma que es un antibiótico de administración segura en cualquier

etapa de la gestación⁽¹⁵⁾. Asimismo, aun cuando también se le relacionó con hipertrofia/estenosis pilórica infantil⁽¹⁶⁾, hay también estudios en los que después de su administración a casi 1,000 pacientes embarazadas, no se comprobó relación con morbimortalidad perinatal, bajo peso al nacer, parto pretermínico o Apgar bajo⁽¹⁷⁾.

Sus propiedades farmacológicas y procinéticas se incluyen en la *Tabla 1*, entre éstas últimas destaca el agonismo del receptor de motilina, mismo que ha sido estudiado especialmente en el ámbito endoscópico aprovechando el aumento que promueve el vaciamiento gástrico⁽¹⁸⁾; asimismo, se ha utilizado también en infusión preendoscópica como profiláctico en sangrado de tubo digestivo⁽¹⁹⁾. Si bien, hasta el momento no se ha establecido como tal una dosis para efecto específicamente procinético⁽²⁰⁾, dosis bajas de 70 mg han demostrado tener efectos procinéticos en la motilidad intestinal⁽²¹⁾. Incluso en la actualidad se encuentran bajo investigación sus propiedades relajantes en músculo liso bronquial⁽²²⁾. Por tales motivos, la eritromicina podría ser un recurso farmacológico de extrema valía en el entorno quirúrgico en las situaciones en las que el tiempo de ayuno no cumple con el estándar de seguridad para evitar efectos ominosos al momento de abordar al paciente.

De acuerdo con lo anterior, en el escenario de una cesárea de urgencia relativa, la adición de eritromicina oral a las medidas procinéticas habituales se hipotetizó como favorecedor del vaciamiento gástrico en el caso presentado en este artículo, en el que el oligohidramnios precipitó la decisión de resolver quirúrgicamente el embarazo.

CASO CLÍNICO

El presente es un reporte de caso, cuya finalidad es extender el panorama de investigación de la eritromicina más allá del entorno endoscópico y fomentar más escrutinio científico de

Tabla 1: Propiedades farmacológicas y procinéticas de la eritromicina

Farmacodinámicas	Mecanismo de acción: inhibe la síntesis proteica al unirse a la subunidad 50S del ribosoma bacteriano, interfiriendo la traducción y ensamblaje de las proteínas. A dosis bajas es bacteriostático, y a altas concentraciones es bactericida ⁽¹⁴⁾
Farmacocinéticas	<ul style="list-style-type: none"> Absorción: duodenal Concentración plasmática máx.: 0.1-2 µg/mL en 1-4 horas Metabolismo: hepático (excreción íntegra < 5%) Unión a proteínas: 73-81% (estolato hasta 96%) Excreción: biliar Vida media de eliminación: 1.5-2 horas⁽²³⁾
Procinéticas	Agonista de receptores de motilina en mucosa gástrica y duodenal. Asimismo, acelera el vaciamiento gástrico a través del aumento en la frecuencia y amplitud de las contracciones gástricas y duodenales ⁽¹⁴⁾

este medicamento para aprovecharlo al máximo. Se presenta el caso de una mujer de 33 años de edad, derechohabiente del Instituto de Seguridad Social para las Fuerzas Armadas Mexicanas, que acudió al Servicio de Urgencias del Hospital Militar de Chilpancingo con el diagnóstico de 39.6 semanas de gestación. Valorada por el servicio de gineco-obstetricia recibió la indicación de acudir a toma de ultrasonido, mismo que reportó feto único, vivo, con frecuencia cardíaca de 131 latidos por minuto, peso estimado de 3,473 gramos, oligohidramnios con bolsa mayor de 1.3 mm e índice de líquido amniótico de 3.6 mm, en conclusión: «embarazo de 38 semanas de gestación por fetometría, oligohidramnios severo, feto cefálico». Sin embargo, al regresar al servicio de urgencias la paciente manifestó haber desayunado después del ultrasonido (tacos de barbacoa en cantidad de cuatro y consomé). Dado el reporte del ultrasonido, en consenso de los servicios de obstetricia, anestesiología y pediatría se categorizó el caso como urgencia relativa y se iniciaron medidas en pro del vaciamiento gástrico, mismas que consistieron en administrar vía intravenosa metoclopramida 10 mg y ranitidina 50 mg, así como 500 mg de eritromicina vía oral, en virtud de que no había en existencia presentación intravenosa del macrólido. Asimismo, se consideró colocar una sonda nasogástrica para asegurar vaciamiento gástrico, misma que se colocó previo al ingreso a quirófano, aproximadamente tres horas y media después de la ingesta alimenticia; ya instalada, con una jeringa de asepto se administraron 40 mL de agua inyectable, mismos que fueron recuperados en su mayoría mediante aspiración con perilla, sin observar restos alimenticios sólidos ni residuos líquidos del consomé ingerido. Ya con el vaciamiento corroborado se administró una carga intravenosa de 500 mL de NaCl 0.9% y se ingresó a la paciente a quirófano.

Su manejo en quirófano consistió primero en instalar la monitorización no invasiva, no se encontraron signos vitales normales, y se administró oxígeno a 3 litros por minuto por

puntas nasales. En decúbito sedente y previa asepsia/antisepsia e infiltración de lidocaina 2%, se abordó espacio L2-3 con aguja Tuohy 17 G hasta obtener Pitkin positivo, momento en el que a través de la Tuohy se avanzó una aguja espinal Whitacre 27 G obteniéndose líquido cefalorraquídeo de características normales, administrándose bupivacaina 7.5 mg más morfina 100 µg más dexmedetomidina 20 µg. Hecho esto se retiró la Whitacre para dar paso a la colocación del catéter peridural en dirección cefálica, se realizó aspiración mediante jeringa de 10 cm para descartar la presencia de sangre o líquido cefalorraquídeo y ya descartada se fijó el catéter con tela adhesiva en la marca de 10 cm, se adoptó el decúbito supino para valorar efectividad del bloqueo, misma que resultó satisfactoria.

Profilácticamente se administraron 5 mg de efedrina a fin de disminuir el riesgo de náuseas y vómito posterior al bloqueo neuroaxial. Para la uterotonicidad, una vez extraída la placenta se administró oxitocina de acuerdo al esquema de regla de tres⁽²⁴⁾. El recién nacido se presentó sin complicaciones, con un Apgar de 8 - 8 - 9, peso de 3,480 g y Capurro de 38 semanas, mismo que fue egresado en binomio a las 48 horas.

Con relación a lo expuesto previamente, las propiedades procinéticas de la eritromicina se postulan como objeto de estudio con el fin de incorporarlas al arsenal profiláctico del anestesiólogo en el abordaje del paciente que no cumple con la totalidad del ayuno quirúrgico y cuya condición clínica demanda la pronta resolución quirúrgica, no sólo en el ámbito endoscópico u obstétrico, sino en la totalidad de entornos que involucran cirugías de urgencia con ingesta alimenticia reciente.

Incluso, y de acuerdo al escrutinio pormenorizado de este macrólido, se podría valorar agregarlo como un elemento valioso al esquema de recomendaciones farmacológicas de las guías prácticas de ayuno preoperatorio, específicamente en el rubro de estimulantes gastrointestinales, con el fin de considerarlo como alternativa a la metoclopramida o en conjunción con ésta cuando el caso lo amerite.

REFERENCIAS

1. Practice Guidelines for Preoperative Fasting and the Use of Pharmacologic Agents to Reduce the Risk of Pulmonary Aspiration: Application to Healthy Patients Undergoing Elective Procedures: An Updated Report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Preoperative Fasting and the Use of Pharmacologic Agents to Reduce the Risk of Pulmonary Aspiration. *Anesthesiology*. 2017;126:376-393.
2. Datz FL, Christian PE, Moore J. Gender-related differences in gastric emptying. *J Nucl Med*. 1987;28:1204-1207.
3. Gill RC, Murphy PD, Hooper HR, Bowes KL, Kingma YJ. Effect of the menstrual cycle on gastric emptying. *Digestion*. 1987;36:168-174.
4. Nuche-Cabrera E. Síndrome de Mendelson. *Rev Mex Anest*. 2006;29:241-245.
5. Nascimento AC, Gouveia CS, Guimarães GMN, Filho RPL, Ladeira LCA, Silva HBG. Assessment of gastric emptying of maltodextrin, coffee with milk and orange juice during labour at term using point of care ultrasound: a non-inferiority randomised clinical trial. *Anaesthesia*. 2019;74:856-861.
6. Mendelson CL. The aspiration of stomach contents into the lungs during obstetric anesthesia. *Am J Obstet Gynecol*. 1946;52:191-205.
7. Lineamiento técnico de cesárea segura en México. Secretaría de Salud. 2015. Disponible en: <https://www.gob.mx/salud/documentos/lineamiento-tecnico-de-cesarea-segura>
8. Voxman EG, Tran S, Wing DA. Low amniotic fluid index as a predictor of adverse perinatal outcome. *J Perinatol*. 2002;22:282-285.
9. Sante-Farfán G, Silva-Rado E. Oligohidramnios en el Hospital Regional Hipólito Unanue: Tacna 2013-2015. *Acta Méd Peruana*. 2016;33:165-166.
10. Rabie N, Magann E, Steelman S, Ounpraseuth S. Oligohydramnios in complicated and uncomplicated pregnancy: a systematic review and meta-analysis. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2017;49:442-449.
11. Chien LN, Chiou HY, Wang CW, Yeh TF, Chen CM. Oligohydramnios increases the risk of respiratory hospitalization in childhood: a population-based study. *Pediatr Res*. 2014;75:576-581.

12. Caesarean section. Clinical guideline [CG132] Published date: November 2011 Last updated: September 2019 National Institute for Health and Care Excellence. Available in: <https://www.nice.org.uk/guidance/cg132/resources/caesarean-section-pdf-35109507009733>
13. Peeters TL. Erythromycin and other macrolides as prokinetic agents. *Gastroenterology*. 1993;105:1886-1899.
14. Álvarez MM, García PJ. Eritromicina. Descubrimiento, características y aplicaciones. *Ambito Farmacéutico*. 2002;21:78-82.
15. Romoren M, Lindbæk M, Nordeng H. Pregnancy outcome after gestational exposure to erythromycin - a population-based register study from Norway. *Br J Clin Pharmacol*. 2012;74:1053-1062.
16. Hauben M, Amsden GW. The association of erythromycin and infantile hypertrophic pyloric stenosis: causal or coincidental? *Drug Saf*. 2002;25:929-942.
17. Bahat Dinur A, Koren G, Matok I, Wiznitzer A, Uziel E, Gorodischer R, et al. Fetal safety of macrolides. *Antimicrob Agents Chemother*. 2013;57:3307-3311.
18. Foruny Olcina JR, Albillos Martínez A. Eritromicina preendoscópica en la hemorragia digestiva alta. *Gastroenterología y Hepatología Continuada*. 2011;10:1-3.
19. Rucoba Reategui JS. Eficacia de la infusión de eritromicina antes de la endoscopia gástrica en la prevención de complicaciones de pacientes con hemorragia digestiva alta [Tesis]. Perú: Universidad Privada Norbert Wiener; 2018.
20. Meadows T. What is the optimal prokinetic erythromycin dose in adult? United Kingdom Medicine Information. Available in: www.sps.nhs.uk/wp-content/uploads/2018/12/UKMI_QA_Erythromycin_Prokinetic_July_2020-.pdf
21. Ritz MA, Chapman MJ, Fraser RJ, Finnis ME, Butler RN, Cmielewski P, et al. Erythromycin dose of 70 mg accelerates gastric emptying as effectively as 200 mg in the critically ill. *Intensive Care Med*. 2005;31:949-954.
22. Cai Y, Lei Y, Chen J, Cao L, Yang X, Zhang K, et al. Erythromycin relaxes BALB/c mouse airway smooth muscle. *Life Sci*. 2019;221:135-142.
23. Solorzano Martín AR, Cruz Martos MA. Farmacología básica para el pediatra de atención primaria. *Form Act Aten Prim*. 2010;3:104-113.
24. Kovacheva VP, Soens MA, Tsen LC. A Randomized, double-blinded trial of a “rule of threes” algorithm versus continuous infusion of oxytocin during elective cesarean delivery. *Anesthesiology*. 2015;123:92-100.



Clinical case

doi: 10.35366/99671

Revista Mexicana de
Anestesiología

July-September 2021
Vol. 44. No. 3. pp 229-232



Keywords:

Sugammadex, acute intermittent porphyria, anesthesia management, case report.

Palabras clave:
Sugammadex, porfiria intermitente aguda, manejo de la anestesia, informe de caso.

* Department of Anesthesiology, Setúbal Hospital Center, São Bernardo Hospital, Portugal.

Correspondence:
Joana Tinoco, M.D.
E-mail: joana.tinoco@hotmail.com

Received: 03-03-2020

Accepted: 29-09-2020

Use of sugammadex in acute intermittent porphyria

Uso de sugammadex en la porfiria aguda intermitente

Joana Tinoco, M.D.,* André Eloy, M.D.,* Rita Regufe, M.D.,*

Daniela Rosinha, M.D.,* Tiago Taleco, M.D.,* João Silva-Duarte, M.D.*

How to cite: Tinoco J, Eloy A, Regufe R, Rosinha D, Taleco T, Silva-Duarte J. Use of sugammadex in acute intermittent porphyria. Rev Mex Anestesiol. 2021; 44 (3): 229-232. <https://dx.doi.org/10.35366/99671>

ABSTRACT. Porphyrias are a group of rare diseases, which include acute intermittent porphyria. It is essential for the anesthesiologist to identify acute porphyrias and to recognize a porphyric crises. These can be triggered by several factors, which can be present throughout the perioperative period. A 70-year-old male, ASA III, with a personal history of acute intermittent porphyria and ischemic heart disease, scheduled for laparoscopic sigmoidectomy. Prolonged fasting, dehydration and potentially porphyrinogenic drugs were avoided. General anesthesia was induced with fentanyl, lidocaine, propofol and rocuronium and maintained with desflurane. The decision to reverse the neuromuscular blockade with sugammadex was considered due to the benefits over risks of this drug when compared to neostigmine (associated with atropine) and the description of its use without harm in two cases of variegate porphyria. The following paper emphasize the importance of careful anesthetic management throughout the perioperative period and describe a case of successful reversal of neuromuscular block with sugammadex, highlighting this case as the first case reported of its use in acute intermittent porphyria.

RESUMEN. Las porfirias son un grupo de enfermedades raras, entre las que se encuentra la porfiria aguda intermitente. Es fundamental que el anestesista identifique las porfirias agudas y reconozca una crisis porfírica. Éstos pueden ser desencadenados por varios factores, que pueden estar presentes durante todo el periodo perioperatorio. Varón de 70 años, ASA III, con antecedentes personales de porfiria aguda intermitente y cardiopatía isquémica, programado para sigmoidectomía laparoscópica. Se evitó el ayuno prolongado, la deshidratación y los fármacos potencialmente porfirinógenos. La anestesia general se indujo con fentanilo, lidocaina, propofol y rocuronio y se mantuvo con desflurano. La decisión de revertir el bloqueo neuromuscular con sugammadex se consideró debido a los beneficios sobre los riesgos de este fármaco en comparación con la neostigmina (asociada con la atropina) y a la descripción de su uso sin daños en dos casos de porfiria variegada. El siguiente artículo enfatiza la importancia de un manejo anestésico cuidadoso durante todo el periodo perioperatorio y describe un caso de reversión exitosa del bloqueo neuromuscular con sugammadex, destacando este caso como el primero reportado de su uso en porfiria aguda intermitente.

INTRODUCTION

Porphyrias represent a group of rare metabolic diseases, which derive from enzymatic deficiencies in heme biosynthesis of the hemoglobin chain. Depending on the affected enzyme, there will be an accumulation of toxic and different porphyrin precursors that will originate the respective form of the disease. Classically, porphyrias are divided into acute porphyrias and cutaneous porphyrias^(1,2).

Acute intermittent porphyria is a dominant autosomal disease, characterized by deficiency of the porphobilinogen deaminase enzyme. Despite its heredity, family history may be absent in some cases due to a low penetrance⁽³⁾.

The main symptoms are porphyric crises, essentially characterized by neurovisceral symptoms, which can pose

the greatest challenge for the anesthesiologist, due to the diversity of acute trigger factors that can be present throughout the perioperative period: emotional/physical stress, fasting, dehydration, hypoglycemia and drugs^(4,5).

There is a lack of published information about the use of sugammadex and its safety in this group of patients, and this article aims to contribute to change this situation by reporting the reversal of neuromuscular blockade with sugammadex in a patient with acute intermittent porphyria.

CASE DESCRIPTION

A 70-year-old male patient, ASA III, 100 kg, was proposed for elective laparoscopic sigmoidectomy for diverticular disease.



In addition to acute intermittent porphyria, he presented: arterial hypertension, acute myocardial infarction in 2004 with coronary stent placement, moderate obstructive sleep apnea syndrome (no APAP adhesion), benign prostatic hypertrophy and grade I obesity. He had no drug allergies and was only taking acetylsalicylic acid 100 mg daily.

The patient described sporadic crises since the age of 18, with mild and nonspecific symptoms (sudden asthenia, mild to moderate abdominal pain, nausea and vomiting) that resolved in 2 to 3 days only with supportive therapy. The formal diagnosis was made in 1996, following a severe acute crisis of his youngest son that motivated enzymatic assays and genetic studies.

He had undergone four surgeries (2 urologic and 2 orthopedic), all uneventful.

In the pre-anesthetic assessment, he presented no exacerbation of his conditions and the exams requested were within normal range.

He was scheduled for the first operative time to minimize the fasting, during which, he was maintained on an infusion of glycated polyelectrolyte to avoid caloric restriction and dehydration.

In the operating room, noninvasive standard monitoring and anesthetic depth with BIS and neuromuscular block monitoring were maintained.

General anesthesia was induced with 2 µg/kg fentanyl, lidocaine 1 mg/kg, propofol 2 mg/kg and Rocuronium 0.6 mg/kg. Anesthesia was maintained with desflurane and incremental bolus of rocuronium were given (in total 125 mg). During procedure the patient received 100 µg of fentanyl, 1 g of paracetamol and 2 mg of morphine. Post-operative nausea and vomiting was prevented with droperidol 0.625 mg and ondansetron 4 mg. During the surgery hypothermia was prevented with a forced air patient warming device and fluid warmers.

The surgery lasted for 4 hours, with no relevant events. The surgical incisions were infiltrated with 5 mg/mL bupivacaine.

Neuromuscular block was reversed with and sugammadex at a dose of 2 mg/kg (200 mg), according to TOF count and the patient extubated.

During the stay at the post-anesthetic care unit, a patient-controlled analgesia protocol with bolus morphine was chosen, with 1 g paracetamol every 6 hours. The patient was then transferred to an intermediate surgical care unit and was discharged on the 5th postoperative day.

DISCUSSION

Porphyrias can be classified in hepatic or erythropoietic, whether the accumulation of porphyrin precursors occurs in

Table 1: Recommendations regarding the prescription of drugs commonly used in clinical practice and the respective porphyrinogenic risk.

	Not porphyrinogenic	Probably not porphyrinogenic	Possibly porphyrinogenic	Probably porphyrinogenic	Porphyrinogenic	Still without classification
Anesthetics	Propofol	Midazolam, desflurane, sevoflurane, nitrous oxide	Dexmedetomidine, ketamine		Etomidate, thiopental	
Analgesics	Morphone, meperidine, pethidine	Fentanyl, remifentanil, alfentanil, sufentanil, acetaminophen, tramadol, ketorolac, diclofenac, ibuprofen, parecoxib		Metamizole		
Local anesthetics	Bupivacaine	Levobupivacaine, ropivacaine, lidocaine				
Muscle relaxants	Rocuronium, cisatracurium, suxamethonium	Atracurium, vecuronium				Dantrolene
Neuromuscular blockade reversers		Sugammadex, neostigmine, glycopyrrolate, pyridostigmine				
Antiemetics, antacids	Omeprazole	Ondansetron, droperidol, metoclopramide, esomeprazole, ranitidine	Dexamethasone			
Vasopressors, positive ionotropic and chronotropic drugs	Ephedrine, dopamine, adrenaline, noradrenaline	Phenylephrine				Isoprenaline
Antihypertensive, negative ionotropic and chronotropic drugs	Propranolol, esmolol, labetalol, isosorbide, dinitrate, digoxin, adenosine	Nifedipine		Methyldopa, hydralazine	Methyldopa, hydralazine	
Others	Intralipid, tranexamic acid	Naloxone	Flumazenil, hydrocortisone			Clemastine

Porphyrinogenic: prescribe only in urgent situations, with precautions in all cases; **probably porphyrinogenic:** prescribe only in strong and urgent indications; **possibly porphyrinogenic:** use only in the absence of safer alternatives; **probably not porphyrinogenic e not porphyrinogenic:** use as first choice. Adapted from references 6 to 8.

the liver or the bone marrow⁽⁵⁾, or classified based on clinical characteristics, in acute or cutaneous.

Porphyrias are rare diseases. The estimated prevalence in Europe of acute intermittent porphyria is about 1/20,000⁽⁵⁾. This acute form, consisting in deficiency of porphobilinogen-deaminase, has a hereditary autosomal dominant transmission pattern. Despite hereditary transmission, family history may be absent due to a low penetrance rate of the disease⁽³⁾.

It is essential for the anesthesiologist to identify acute forms and recognize their clinical presentation. Acute crises carry a high mortality risk if they are not quickly addressed and can be triggered by several factors, which can be present during the perioperative period.

Porphyria crisis may include signs and symptoms such as abdominal pain, nausea and vomiting, diarrhea, autonomic nervous system instability, tachycardia, arterial hypertension, muscle weakness (in 20% of cases it can lead to respiratory failure), anxiety, agitation, hallucinations and seizures^(4,5).

The most frequent triggering factors are dehydration, fasting, hypoglycemia, infections, emotional and physical stress, hormonal changes and drugs⁽⁴⁾.

The anesthetic management should be carefully planned, emphasizing the importance of choosing the safest drugs. Websites of accredited international entities with specific lists of safe and unsafe drugs for patients with porphyria are available on the internet, including: 1) European Porphyria Network, 2) American Porphyria Foundation e 3) The Norwegian Porphyria Centre (NAPOS)⁽⁶⁻⁸⁾.

We have drugs with specific contradictions in the above-mentioned lists. On the other hand, some drugs have an unknown risk, due to lack of scientific studies to prove their safety. *Table 1* was produced from the database of the international entities mentioned above and represents their most recent recommendations for the drugs daily administered in the anesthetic clinical practice⁽⁶⁻⁸⁾.

Regarding the anesthetic management, we opted on general anesthesia, since volatile agents are considered relatively safe (probably not porphyrinogenic). However, total intravenous anesthesia with perfusion of propofol has also been described as a safe alternative^(9,10).

For the post-operative analgesia, the patient's medical history was considered. Non-steroidal anti-inflammatory drugs were ruled out due to history of cardiac ischemic disease. Opioids were administered intraoperatively and postoperatively as they ensure effective analgesia.

Rocuronium was chosen as the neuromuscular agent, because it is totally non-porphyrinogenic. Complete reversal of blockade with minimal cholinergic and cardiovascular effects (undesirable due to the patient's cardiac history) was desirable, so we considered the benefits over risks of using sugammadex, that at the date had not yet been evaluated for

its porphyrinogenic risk. This drug allows neuromuscular block reversal with greater efficacy (less incidence of residual blockade), speed (dose adjustable to the intensity of the neuromuscular blockade), and with fewer side effects when compared to the association of neostigmine and atropine (the option we have in our hospital). Due to being a recent drug, there is sparse information about its use in porphyria. On our case, we chose to dilute and administer it slowly in order to allow the recognition of any immediate complications.

At the time of this procedure, sugammadex safety profile hadn't been evaluated on any list due to lack of available information. Currently, NAPOS has classified it as «probably not porphyrinogenic» for the acute forms of porphyria⁽⁸⁾. This classification is justified by the fact that sugammadex is a modified gamma-cyclodextrin compound, used to reverse rocuronium's and vecuronium's neuromuscular blockade, through the formation of complexes by encapsulation of the neuromuscular agent molecules. It is pharmacologically proven that sugammadex is not metabolized by the liver, it is eliminated in intact form or in the form of complexes by the kidney. An insignificant part can also be eliminated in the feces⁽¹¹⁾.

The literature review, using the keywords «porphyria» and «sugammadex», only allowed to find three case reports on the use of sugammadex in this group of diseases: two cases in patients with variegate porphyria^(12,13) and one case in a patient with porphyria cutanea tarda⁽¹⁰⁾. In all cases the use of this drug revealed no complications, and all concluded that its use is relatively safe^(10,12,13).

The presented clinical case is the first one to report the successful use of sugammadex in a patient with acute intermittent porphyria.

CONCLUSION

Anesthetic management of this patients should be planned in the pre-anesthetic evaluation, emphasizing the importance of our management, from the time of admission to hospital discharge. It is extremely important that the anesthesiologist knows how to recognize the factors triggering acute attacks, as well as minimizing their impact.

Based on information published in other clinical cases, the use of sugammadex is probably safe in patients with porphyria, highlighting this case as the first case reported of its use in acute intermittent porphyria.

Consent for publication: Written informed consent to publish this case report was obtained from the patient.

Conflict of interest: The authors declare that they have no conflict of interest.

REFERENCES

1. Stein PE, Badminton MN, Rees DC. Update review of the acute porphyrias. *Br J Haematol.* 2017;176:527-538.
2. Ajayi T, Ward R, Summers B, et al. Pathophysiology, pharmacology and treatment of acute intermittent porphyria: a patient case description and recommendations from the current literature. *J Explor Res Pharmacol.* 2017;2:49-53.
3. Sood GK, Anderson KE. Pathogenesis, clinical manifestations, and diagnosis of acute intermittent porphyria. Waltham, MA: Walters Kluwer Health; 2019. [Accessed July 29, 2019] Available in: <https://www.uptodate.com/contents/acute-intermittent-porphyria-pathogenesis-clinical-features-and-diagnosis>
4. Findley H, Philips A, Cole D, et al. Porphyrias: implications for anaesthesia, critical care, and pain medicine. *Contin Educ Anaesth Crit Care Pain.* 2012;12:128-133.
5. Ramanujam VS, Anderson KE. Porphyria diagnostics-Part 1: a brief overview of the porphyrias. *Curr Protoc Hum Genet.* 2015;86:17.20.1-17.20.26.
6. European Porphyria Network. [Accessed September 29, 2019] Available in: www.drugs-porphyria.org
7. American Porphyria Foundation. [Accessed September 29, 2019] Available in: <http://www.porphyriafoundation.com/drug-database>
8. The Norwegian Porphyria Centre (NAPOS). [Accessed September 29, 2019] Available in: <http://www.drugs-porphyria.org/>
9. Kuźminski A, Aporowicz M, Brol M, et al. Elective cholecystectomy performed on patient with variegate porphyria-propofol based total intravenous anesthesia with target-controlled infusion. *J Clin Anesth.* 2016;35:114-117.
10. Crespo S, Herrero M. Anestesia general en pacientes con porfiria. *Revista Electrónica de AnestesiaR (RealR).* 2018;10:1. [Accessed October 2, 2019] Disponible en: <http://revistaanestesiar.org/index.php/rear/article/view/48>
11. Nag K, Singh DR, Shetti AN, et al. Sugammadex: a revolutionary drug in neuromuscular pharmacology. *Anesth Essays Res.* 2013;7:302-306.
12. Buijs E, Scholten J, Ros J. Successful administration of sugammadex in a patient with acute porphyria – A case report. *Eur J Anaesthesiol.* 2014;31:439-441.
13. Aoki Y, Atsumi K, Kora M, Koh N, Yokoyama J. Sugammadex and amino acid infusion can contribute to safe anesthetic management of variegate porphyria. *JA Clin Rep.* 2018;4:49.



Caso clínico

doi: 10.35366/99672

Revista Mexicana de
Anestesiología

Julio-Septiembre 2021
Vol. 44, No. 3, pp 233-236



Palabras clave:

Cirugía de cadera, analgesia continua, bloqueo PENG, catéter periférico, anestesia regional.

Keywords:

Hip surgery, analgesia continuous, PENG block, peripheral catheter, regional anesthesia.

* Anestesióloga, Algóloga, Anestesia Regional. Instituto Nacional de Rehabilitación, Profesor auxiliar del Curso de Anestesiología.

† Residente de 2do año de Anestesiología del Hospital Ángeles Pedregal.

‡ Residente de 1er año de Anestesiología del Hospital Ángeles Pedregal.

Universidad La Salle. México.

Correspondencia:

Guadalupe Zaragoza-Lemus

Hospital Ángeles Pedregal, Torre de Especialidades Quirúrgicas, Cons. 1176, Camino a Sta. Teresa, Col. Héroes de Padierna, 10700, alcaldía La Magdalena Contreras, Ciudad de México, México.

E-mail: zararegional@hotmail.com

Recibido: 25-09-2020

Aceptado: 26-01-2021

INTRODUCCIÓN

La anestesia regional ecoguiada ha demostrado un gran avance en los últimos años para el manejo del dolor perioperatorio en los pacientes sometidos a procedimientos invasivos de cadera. En la actualidad, se utiliza el bloqueo de fascia ilíaca y el bloqueo de nervio femoral para el manejo analgésico en pacientes con fractura de cadera debido a sus beneficios, tales como la disminución del requerimiento de opioides durante el transoperatorio y la reducción en los eventos adversos en sí mismos de los opioides. Recientemente se

ha descrito el bloqueo PENG como un bloqueo periférico que ha demostrado superioridad frente a otras técnicas⁽¹⁾.

El bloqueo de los nervios pericapsulares, conocido como «bloqueo PENG», es realizado gracias al estudio anatómico y detallado de la inervación de la articulación coxofemoral descrita en múltiples publicaciones. En el año 2018, Short y colaboradores⁽²⁾ identificaron la inervación de la cápsula coxofemoral anterior mediante la disección de cadera en 13 cadáveres, describiendo el trayecto del nervio femoral (NF), nervio obturador (NO) y nervio obturador accesorio (NOA). Así como las ramas del NF descienden distalmente para



inervar la cápsula anterior de la cadera, el NO y NOA aportan ramas nerviosas al plexo nervioso localizado en este componente articular, de manera que el NF se encuentra con mayor facilidad utilizando como referencia la eminencia iliopública (EIP) para las ramas superiores y la espina ilíaca anteroinferior (EIAI) para las ramas inferiores; así como el acetábulo inferomedial (AIM) o la «gota de lágrima» para el NO y la EIP para el NOA⁽²⁾. Este aporte anatómico fue fundamental para el desarrollo del bloqueo PENG, caracterizado por ser unilateral, específico, selectivo y exclusivamente sensitivo, ya que a diferencia de otras técnicas, este bloqueo tiene efecto en el NOA, no provoca debilidad del músculo cuádriceps como en el bloqueo del nervio femoral y bloqueo 3 en 1; no requiere volúmenes altos como se requiere en el bloqueo de fascia ilíaca y no provoca un bloqueo simpático como en el caso del bloqueo de plexo lumbar⁽³⁾.

Debido a las ventajas del bloqueo PENG previamente mencionadas, las indicaciones para su uso se pueden ampliar a múltiples escenarios, desde la analgesia para cirugías de cadera o la reducción de luxación coxofemoral, analgesia en fracturas de fémur, hasta prevenir el espasmo de los músculos abductores, analgesia postoperatoria en varicocelectomía, cirugía de glúteo, control del dolor crónico y «on arrival block», entre otros; ya sea como técnica única o como parte del manejo multimodal aunado a anestesia general u otras técnicas de anestesia regional. El objetivo de este reporte fue describir la posibilidad de prolongar la analgesia postoperatoria de 12 a 24 o 48 horas con la colocación de un catéter debajo del tendón del psoas⁽⁴⁾.

DESCRIPCIÓN DEL CASO

Hombre de 51 años sin antecedentes de importancia para el padecimiento actual, alérgico a la penicilina, quien inicia su padecimiento seis meses previos al referir dolor en la articulación coxofemoral izquierda a la marcha, el cual se irradia hacia ingle ipsilateral con EVA 5/10, aumentando de manera progresiva hasta alcanzar EVA 9/10 imposibilitando la deambulación y el sueño. Es valorado por el Servicio de Trauma y Ortopedia, decidiéndose su intervención quirúrgica programándose para artroplastía total de cadera con diagnóstico final de coxartrosis izquierda G-III mediante resonancia magnética. Con un peso de 74 kg y una talla de 1.77 m. Con exámenes preoperatorios normales: PCR SARS-CoV-2 negativo el día 8 de agosto de 2020, resto de paracínicos sin alteraciones. EKG normal, Rx tórax sin evidencia de patología. El paciente refiere no ingerir ningún modificador de la coagulación.

Técnica

Previo consentimiento informado, bajo monitoreo estándar no invasivo, se colocó primero un bloqueo subaracnoideo

con 13.5 mg de bupivacaína 0.5%, y posteriormente se colocó para fines de seguridad en la prolongación de la cirugía un catéter epidural inerte con técnica habitual. Se mantuvo con ventilación espontánea FiO₂ 40%, bloqueo motor y sensitivo 100% al finalizar la cirugía después de 2 horas se colocó en posición decúbito supino, con transductor convexo (Philips C5-1[®]) de baja frecuencia (2-5 MHz) en plano transverso sobre la espina ilíaca anteroinferior (EIAI) previa técnica estéril, se alineó con la eminencia iliopública (EIP) rotándolo en sentido medial 45°. Durante el escaneo de la sonoanatomía se identificó músculo iliopsoas, tendón del psoas, músculo pectíneo y con Doppler se identificó la arteria femoral (*Figuras 1 y 2*). Para mayor detalle, consultar la técnica descrita en una publicación de los mismos autores⁽⁵⁾. Mediante el equipo Contiplex B. Braun Germany[®] se introdujo el catéter *in plane* en dirección de lateral hacia medial (*Figura 3*), colocando la punta de la aguja 5 cm por debajo del tendón del psoas observando el plano de hidrodissección, verificando en todo momento la



Figura 1: Sonoanatomía del bloqueo PENG.

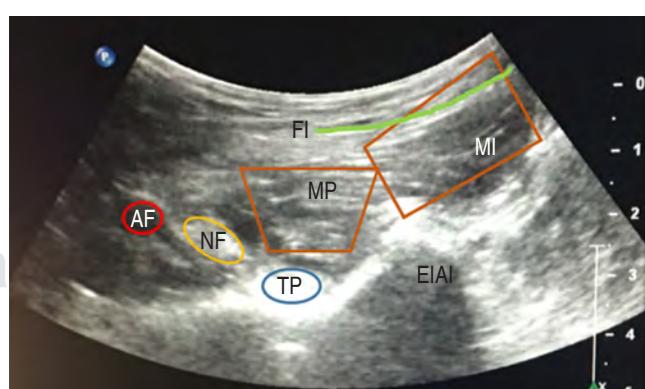


Figura 2: Sonoanatomía.

FI = Fascia ilíaca, MI = músculo iliaco, MP = músculo psoas, NF = nervio femoral, AF = arteria femoral, TP = tendón del psoas, EIAI = espina ilíaca anteroinferior.



Figura 3: Inserción de la aguja Contiplex *in plane*.

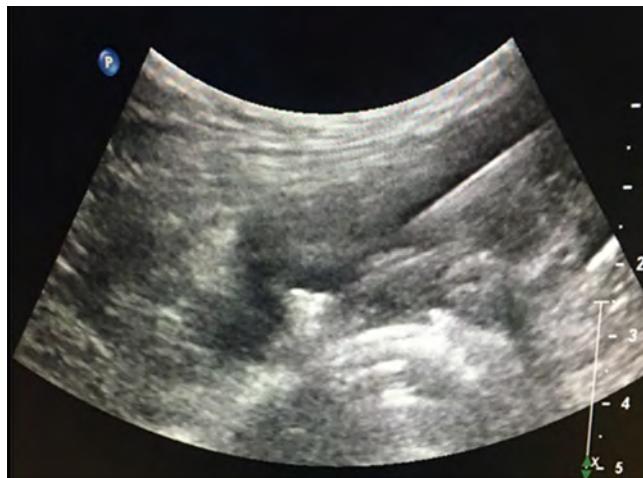


Figura 4: Inserción de la aguja al tendón del psoas.

arteria femoral para evitar punción vascular (*Figura 4*). Se realizó aspiración de la jeringa y se depositó el anestésico local (LD dosis de caga): 20 mL de ropivacaína 0.25%, observando la elevación del tendón del músculo psoas. Se fijó a la piel y se colocó bomba HomePump® a una tasa 5 mL/h con un volumen total de 120 mL con ropivacaína al 2.0% para cada 24 horas (*Figuras 5 y 6*).

Evolución y seguimiento

Durante el postoperatorio se registró la escala visual analógica (EVA) 30 minutos después del bloqueo, así como cada 2 horas obteniendo en promedio, un puntaje de 2 a 3/10 de EVA en

movilización pasiva flexionando la cadera 30°, no se administraron rescates analgésicos al esquema habitual. El paciente continuó refiriendo EVA 3/10 a las 24 horas aun al iniciar con movimientos activos para dar comienzo a la marcha, se midió la fuerza muscular 5/5. Se retira catéter 48 horas después del bloqueo sin complicaciones. Fue egresado del hospital sin ningún incidente, se realizó una encuesta de satisfacción a la cual respondió con el máximo puntaje.



Figura 5: Catéter a la piel.



Figura 6: Fijación del catéter y bomba elastomérica.

CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN

Mediante el control analgésico logrado bajo esta técnica, comenzó a movilizar el miembro afectado dos horas después de la cirugía, poniéndose de pie a las 24 horas, facilitando el inicio de la marcha y su recuperación disminuyendo la estancia intrahospitalaria. No se presentaron complicaciones clínicas o técnicas como hematoma ni dislocación o disfunción del catéter. La colocación de catéteres por ultrasonido corresponde a una técnica avanzada, por lo que requiere una formación clínica con entrenamiento, para que no varíen los resultados finales. Los autores recomiendan hacer la entrada de la aguja Contiplex superior a 90

grados y reportamos que, dada la maleabilidad de esta aguja y el pequeño calibre del catéter que no es ecolúcido, se debe aumentar la precaución en el momento de inserción⁽⁵⁾. A diferencia de otros autores, el catéter se colocó medial al tendón del psoas una vez que pasó justo por debajo de éste para mejorar la estabilidad del catéter, ya que avanzó dentro de los músculos psoas e ilíaco^(6,7). Al tratar de instalar la técnica, los autores ensayaron y recomiendan el uso de la aguja de Touhy G-17 cuando no se disponga del equipo Contiplex y por último se detectó que es mandatorio el uso de transductor de baja frecuencia en la colocación de catéter ecoguiado PENG, no se recomienda el uso del transductor lineal o de alta frecuencia⁽⁸⁾.

REFERENCIAS

1. Girón-Arango L, Peng PWH, Chin KJ, Brull R, Perlas A. Pericapsular nerve group (PENG) block for hip fracture. *Reg Anesth Pain Med*. 2018;43:859-863.
2. Short AJ, Barnett JJG, Gofeld M, Baig E, Lam K, Agur AMR et al. Anatomic study of innervation of the anterior hip capsule: implication for image-guided intervention. *Reg Anesth Pain Med*. 2018;43:186-192.
3. Guay J, Parker MJ, Griffiths R, Kopp S. Peripheral nerve blocks for hip fractures. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017;5:CD001159.
4. Suksompong S, von Bormann S, von Bormann B. Regional catheters for postoperative pain control: review and observational data. *Anesth Pain Med*. 2020;10:e99745.
5. Zaragoza-Lemus G, Portela-Ortiz JM, Díaz-Guevara G. Bloqueo del grupo de nervios pericapsulares (PENG) para cirugía de cadera. *Rev Mex Anest*. 2020;43:69-72.
6. Avers D, Brown M. Daniels and Worthingham's muscle testing. Techniques of manual examination and performance testing. St Louis: Elsevier; 2018.
7. Del Buono R, Padua E, Pascarella G, Soare CG, Barbara E. Continuous PENG block for hip fracture: a case series. *Reg Anesth Pain Med*. 2020;45:835-838. doi: 10.1136/rappm-2020-101446.
8. Santos O, Pereira R, Cabral T, Lages N, Machado H. Is continuous PENG block the new 3-in-1 J Anesth Clin Res. 2019;10:898.



Palabras clave:

Manejo del dolor, calor, historia de la medicina.

Keywords:

Pain management, heat, history of medicine.

* Grupo Genética Humana.

† Facultad de Medicina de la Universidad de La Sabana, Chía, Colombia.

Correspondencia:

Dr. Eduardo Tuta-Quintero

Facultad de Medicina edificio H Km 7 autopista Norte. Campus Universitario Puente del Común. Chía, Colombia. Teléfono: 32 0495-4596

Fax: 8615555

E-mail:

eduardotuqu@unisabana.edu.co

Recibido: 25-09-2020

Aceptado: 26-11-2020

Tratamiento del dolor a través de compresas de calor en el Nuevo Reino de Granada durante los siglos XVIII-XIX

Treatment of pain through heat compresses in the New Kingdom of Granada during the 18th-19th centuries

Dr. Eduardo Tuta-Quintero, *‡ Dr. Esteban García-Espitia, ‡

Dr. Julio César Martínez-Lozano, *‡ Dr. Eduardo Mazzei-Strocchia, ‡

Dr. Ignacio Briceño-Balcázar, *‡ Dra. Marta León-Delgado‡

Citar como: Tuta-Quintero E, García-Espitia E, Martínez-Lozano JC, Mazzei-Strocchia E, Briceño-Balcázar I, León-Delgado M. Tratamiento del dolor a través de compresas de calor en el Nuevo Reino de Granada durante los siglos XVIII-XIX. Rev Mex Anestesiol. 2021; 44 (3): 237-240. <https://dx.doi.org/10.35366/99673>

RESUMEN. Introducción: Manuscritos médicos neogranadinos permitieron la divulgación y conservación de conocimientos y prácticas médicas entre los siglos XVIII y XIX, estos escritos están basados en la administración de agentes medicinales, usados con el fin de atenuar síntomas generados por múltiples enfermedades. **Objetivo:** Contextualizar el manejo del dolor durante el período colonial a través de una receta médica de la época. Simultáneamente, exponer las posibles bases científicas que expliquen su utilidad. **Material y métodos:** Búsqueda documental en el archivo histórico de la biblioteca Octavio Arizmendi Posada de la Universidad de La Sabana, donde se encontró la receta médica titulada «Reumas,gota y herpes». **Resultados:** La medicina durante el siglo XVI y XIX en el Virreinato de la Nueva Granada moduló el dolor a través de la aplicación de calor local en la infección por virus del herpes simple siendo efectivo en la reducción de los síntomas. La eficacia de la termoterapia en el alivio del dolor en enfermedades reumatólogicas es controversial. **Conclusiones:** Los manuscritos médicos permiten viajar al pasado para entender las prácticas médicas de nuestros predecesores. En la actualidad, existe evidencia científica que respalda la efectividad de la aplicación de calor local en el manejo del dolor herpético y reumatólgico.

ABSTRACT. Introduction: New Granada medical manuscripts allowed the dissemination and preservation of medical knowledge and practices between the 18th and 19th centuries, these writings are based on the administration of medicinal agents made of plant, animal, mineral, used to attenuate symptoms generated by multiple diseases. **Objective:** To contextualize pain management during the colonial period through a medical prescription of the time. Simultaneously, expose the possible scientific bases that explain its usefulness. **Material and methods:** Documentary search in the historical archive of the Octavio Arizmendi Posada library of the University of La Sabana, where the medical prescription entitled «Reumas,gota y herpes» was found. **Results:** Medicine during the 16th and 19th centuries in the Viceroyalty of New Granada modulated pain through thermotherapy in herpes simplex virus infection, being effective in reducing pain, inflammation and itching. The efficacy of thermotherapy in relieving pain in rheumatological diseases is controversial. **Conclusions:** Medical manuscripts allow us to travel to the past to understand the medical practices of our predecessors. There is currently scientific evidence supporting the effectiveness of thermotherapy in the management of herpetic and rheumatological pain.

INTRODUCCIÓN

El archivo histórico Cipriano Rodríguez Santa María, de la Universidad de La Sabana, cuenta con múltiples manuscritos médicos que datan de comienzos del siglo XVIII. Uno de éstos registra prácticas médicas utilizadas para el tratamiento del dolor en el Nuevo Reino de Granada (actualmente Colombia). El objetivo de este documento es comprender las bases científicas y culturales que sustentaron

estos tratamientos, relativamente exitosos, utilizados en ese período histórico.

Archivo histórico Cipriano Rodríguez

Desde un punto de vista académico, científico y sociocultural, el estudio de la historia de la medicina nos permite comprender el proceso del desarrollo del conocimiento médico desde el Nuevo Reino de Granada a la actual Colombia a partir del



fondo documental Cipriano Rodríguez Santa María de la Universidad de La Sabana; el sacerdote Cipriano Rodríguez Santa María, donante de este fondo documental payanés que contiene las recetas médicas aludidas, recibió este legado familiar en razón de que su abuelo materno era bisnieto de Tomás Cipriano de Mosquera, cuatro veces presidente de la República entre 1845 y 1867, y uno de los líderes políticos más influyentes de la nación en el siglo XIX⁽¹⁾.

Recorrido en el tiempo de la medicina del dolor

El dolor es una experiencia propia de los seres vivos, es una expresión fisiológica de una lesión o de un proceso patológico, y puede considerarse como un signo de alarma esencial para un organismo vivo. Esta experiencia sensorial se percibe por la corteza somatosensorial e interactúa con los centros de memoria de cada individuo, impulsando la toma de decisiones frente a una situación potencialmente nociva⁽²⁾. Durante siglos y a través de diferentes culturas el significado del dolor ha tenido múltiples acepciones, desde castigos divinos hasta ser entendido como un camino a la trascendencia y purificación del alma; para Hipócrates de Cos (460-360 a. C.) era un desequilibrio de los cuatro humores: sangre, flema, bilis amarilla y negra. Filósofos de la talla de Alcmeón de Crotona (566-497 a. C.), Herófilo (335-280 a. C.) y Erasístrato de Ceos (310-250 a. C.) fueron pioneros en asociar el cerebro como posible integrador de las sensaciones. Galeno (130-201 d. C.) tiempo después enfatiza en la importancia del sistema nervioso central y los nervios periféricos como conductores de la sensibilidad, además, menciona que el dolor es reflejo o señal de advertencia de una enfermedad⁽³⁾.

En el antiguo Egipto, el dolor producto de una enfermedad era asociado con demonios, dioses, fluidos mágicos y espíritus malignos, cuyo tratamiento realizado por chamanes o curanderos estaba enfocado en la extracción de estos demonios a través de magia o ceremonias religiosas⁽⁴⁾. Un tratamiento por medio de agentes herbarios era utilizado por antiguas culturas de medio oriente y Europa. El opio (*Papaver somniferum*) denominado «planta de la alegría» por los Sumerios, conocido por su potente poder analgésico, fue empleado de manera exitosa en el manejo del dolor por múltiples causas⁽⁵⁾. Pese a ello, el afamado médico y botánico alemán Jacobus Theodorus Tabernaemontanus (1525-1590) mencionó tiempo después efectos potencialmente mortales, procurando su uso responsable⁽³⁾. La medicina china tradicional por su parte, desde el año 2600 a. C. implementó la acupuntura, la moxibustión, entre otras prácticas en el manejo del dolor sin importar su causa, esta tradición se extendería a Europa y América desde el siglo XVI al XIX⁽⁶⁾. Por otro lado, culturas preincaicas en el Perú empleaban la planta de coca (*Erythroxylum coca*) con propósitos religiosos y médicos, resaltando este último como un potente anestésico local⁽⁴⁾.

La medicina desde siempre ha buscado modular o suprimir el dolor y cada vez se descubren más elementos relacionados

con la fisiopatología de éste, lo cual genera una gran variedad de opciones en el momento de la elección de un tratamiento efectivo^(7,8). Teorías para describir los mecanismos del dolor se remontan a varios siglos. René Descartes (1596-1650) dio base sólida a la fisiología moderna del dolor, al integrar las terminaciones nerviosas periféricas con el cerebro o «sensorium común», entendiendo a partir de ello la transducción sensorial (nocicepción) y la experiencia perceptiva del dolor⁽⁹⁾. Charles Bell (1774-1842) estudió la anatomía y fisiología del sistema nervioso, diferenciando las neuronas motoras, sensitivas y sensoriales. Además, fue reconocido por fundar la teoría de la Especificidad del dolor⁽⁵⁾. Posteriormente, el médico francés Francois Magendie enriquece los hallazgos morfofisiológicos previamente mencionados por Bell, de allí nace la ley de Bell-Magendie del sistema nervioso⁽⁹⁾. Diversas teorías y estudios del dolor fueron realizados por Alfred Goldscheider (1858-1935), Wilhelm H. Erb (1840-1921), Ronald Melzack (1929-2019) y Patrick D. Wall (1925-2001), que permitieron el desarrollo del conocimiento actual, enriqueciendo esta área de la medicina⁽⁴⁾.

Abordaje del dolor en el Nuevo Reino de Granada, inicios de un tratamiento innovador

Durante los siglos XVIII y XIX en el Virreinato de la Nueva Granada, la medicina con influencia europea inició tras la llegada del conocimiento médico del viejo mundo. Los médicos estudiaron la ciencia médica en latín en universidades y colegios médicos en Europa; sin embargo, muchos médicos ejercieron en la América Colonial sin una preparación académica adecuada. Las boticas médicas se presentaron como una solución al precario o nulo sistema de salud existente en la época prehispánica. Éstos eran establecimientos manejados por boticarios con el respaldo de órdenes religiosas, eran los responsables de la producción de sustancias medicinales de origen vegetal principalmente, también se encargaban de estudiar nuevas fórmulas y compuestos químicos⁽¹⁰⁾. La Farmacopea Española y la Farmacopea Matritense permitieron la formación integral de médicos y boticarios. Además, nuevos conocimientos en sustancias medicinales nativas otorgados por expediciones botánicas de científicos como José Celestino Mutis mejoraron el arsenal terapéutico en aquel entonces^(11,12).

En el siglo XVIII, los conocimientos de anatomía, química y fisiología permitieron el avance del pensamiento científico en la Nueva Granada, facilitando el diagnóstico y la receta de medicamentos de origen animal, mineral o vegetal. El archivo histórico Cipriano Rodríguez Santa María de la Universidad de La Sabana, posee recetas médicas empleadas entre los siglos XVIII y XIX, entre éstas, se conserva una receta utilizada para el tratamiento del dolor causado por el reumatismo, la gota y el herpes (*Figura 1*), se hace necesario realizar una mirada histórica a dichas enfermedades y comprender las bases científicas desde el conocimiento médico actual que

permitan entender el manejo del dolor por medio de compresas de calor durante el período colonial.

A continuación, se realiza la transcripción del documento fuente

Se presenta de manera literal el documento fuente en el que se encuentra consignado el tratamiento o modulación del dolor durante el período colonial, buscando interpretar y comprender racionalmente los medicamentos de nuestros predecesores.

Uso actual de la termoterapia en la infección por virus del herpes simple y otras enfermedades reumatólogicas

Se sigue usando el calor y el frío como terapias locales para el manejo del dolor causado por el herpes simple y varias enfermedades reumatólogicas como la osteoartritis, la artritis reumatoide y la gota. Sin embargo, la evidencia es escasa y controversial. El tratamiento de la infección del virus herpes tipo 1 (HSV-1) y tipo 2 (HSV-2) consiste en la administración de antivirales sistémicos principalmente⁽¹³⁾. Algunos estudios han evaluado los beneficios clínicos de la termoterapia con calor local, la cual consiste en aplicar calor en el área de piel afectada, mediante un impulso térmico controlado por microchip, manteniendo una temperatura entre 51-53 °C durante cuatro segundos. Un estudio

que incluyó 103 pacientes con HSV-1 comparó la terapia de calor local (cinco veces al día hasta la desaparición de la sintomatología) con el uso de aciclovir tópico (cinco veces al día por cinco días), demostrando que la terapia con calor local fue superior en la reducción de la sintomatología e incluso disminuyó el tiempo de la enfermedad. Sin embargo, la pobre calidad metodológica de este estudio limita sus resultados. Aunque el mecanismo molecular de la terapia física con calor local no es del todo claro, se ha propuesto que la activación de proteínas de shock térmico como la HSP60 que están involucradas en la regulación de proteínas inmunomoduladoras aceleran la respuesta inmune local, contrarrestando la intensidad de la infección por HSV-1 y HSV-2. A su vez, se ha descrito que la terapia con calor puede contribuir a cierto grado de desnaturalización en las células afectadas previniendo la reproducción de nuevos viriones. Adicionalmente, se ha evidenciado que la terapia con calor local puede reducir la sintomatología por su efecto en las neuronas termo-mecanorreceptoras sensitivas aferentes. Otra hipótesis que explica la efectividad de la terapia con calor es la activación del receptor vaniloide, subfamilia 1 (TRPV-1) que causa entrada de calcio en las fibras C y A δ , queratinocitos, fibroblastos, células endoteliales y mastocitos. Su función está relacionada con la sensación térmica y la neuroinmunomodulación. El efecto analgésico y antiprurítico están asociados con la inhibición de la inflamación neurogénica y la alteración de la integridad axonal. Además, se ha encontrado que en células

Rheumas, Gota, y herpez	Reuma, Gota, y Herpes
<p>De estas tres enfermedades, dice un buen médico de Madrid q ha echo muchísimas curaciones de enfermos, soldados, totalmente de brazos, piernas y aunos de medios cuerpos y que varios médicos habiendo visto esto maravillosos efectos, han ido y han , mundando de los medicamentos que también usaban, sin utilidad alguna. Y es el que se sigue: Frotese la agua, suficiente, para vañarse, la parte enferma. Del agua, (...) la cantidad q se saca, de una botella, q debe estar muy bien tapado, para q no se desbaneza, y antes de sacarlo de dicha botella se debe mezclar y rebolbar mui bien, y la que ha de calentar al fuego y luego se vañarse otra parte, con ella, abriguese todo lo vañido, con un paño caliente de lino o algodon, guardandome el enfermo de vientos y humedades, Y esa curacion q se haga dos veces en cada dia.</p>	<p>De estos tres enfermedades, dice un buen médico de Madrid q ha echo muchísimas curaciones de enfermos, soldados, totalmente de brazos, piernas, y aunos de medios cuerpos y q vanus excedio, haciendo uso, entre mandibillor, efectos, han ido, y han, mundando de los medicamentos q han usaban, sin utilidad alguna. Y es el q se sigue: Tomese la agua, suficiente, para vañaz, la pase enjamas, del agua, q sea, q sea, la curacion, q se saca, de una botella, q debe estar mui bien tapada, para q no se desbaneza, y antes de sacarla de dicha botella se debe mezclar, y rebolbar mui bien, y la que hace servir, para la cura q es a q hace, se calientan al fuego, y luego q se vañase otra, pase, con ello, abriguese todo lo vañido, con un paño, caliente de lino o algodon, guardandome el enfermo de vientos y humedades. Y esa curacion q se hace dos veces en cada dia.</p>

Figura 1:

Reuma, gota y herpes. Fuente: Archivo Histórico Cipriano Rodríguez Santamaría. Biblioteca Octavio Arizmendi Posada, Universidad de La Sabana. Caja 10, carpeta 2. Disponible en: <https://intellectum.unisabana.edu.co/handle/10818/18140>

infectadas por el HSV-1 hay aumento de las proteínas HSP70 Y HSP72 sin la presencia de estrés térmico. En los queratinocitos, la proteína HPS27 tiene un rol fundamental en la inhibición de la liberación de citocinas proinflamatorias, modulando a su vez el factor NF- κ B de las células B, explicando el papel de las proteínas de choque de calor en la regulación del dolor y la inflamación^(14,15).

Con respecto al uso de la termoterapia en enfermedades reumáticas, una revisión sistemática en pacientes con artritis reumatoide reportó que el calor y frío local podrían disminuir el dolor en la articulación afectada; sin embargo, dicho tratamiento no detendría la progresión de la enfermedad. Además recomiendan usarla según la necesidad como terapia paliativa y terapia combinada con el ejercicio en pacientes con artritis reumatoide. Se debe tener en cuenta que estas conclusiones se ven limitadas por la pobre calidad metodológica de los estudios disponibles acerca del tema⁽¹⁶⁾. En el caso de la osteoartritis de rodilla una revisión sistemática demostró que los masajes con hielo tuvieron un efecto beneficioso sobre amplitud de movimiento, función y fuerza de la rodilla, además reportan que las bolsas de hidrocoloide disminuyen la inflamación. Las bolsas calientes no tuvieron efectos benéficos sobre el edema y las bolsas de hielo no disminuyeron el dolor en comparación con el control. Por último, concluyen que se necesitan más estudios con mejores metodologías para determinar el papel de la termoterapia en el tratamiento de la osteoartritis de rodilla⁽¹⁷⁾; un estudio que incluyó 150 casos con artritis gótica, osteoartritis y artritis reumatoide tratados con termoterapia encontró que

para los pacientes con artritis gótica, la terapia con frío local ofreció mayor control del dolor articular comparado con calor local, contrario a los casos con osteoartritis o artritis reumatoide, donde el calor local mostró mayor beneficio para la sintomatología. Este estudio concluye que la termoterapia puede ser usada como adyuvante en sujetos con patologías reumatólogicas y que adicionalmente pueden ser un instrumento no invasivo para el diagnóstico de estos tipos de artritis⁽¹⁸⁾.

CONCLUSIÓN

La aplicación cutánea de calor durante el período colonial fue una de las medidas utilizadas para el manejo del dolor causado por el herpes simple y otras enfermedades reumáticas. Dicha medida fue de gran utilidad en un período histórico donde la evidencia científica era escasa y no permitía explicar su beneficio, destacando el valor del médico y su juicio para brindar alivio con muy pocos recursos. En la actualidad, estas medidas no farmacológicas siguen siendo parte del manejo del dolor y la inflamación, aunque se recomienda hacer más estudios para conocer completamente su mecanismo de acción y evaluar si son útiles como coadyuvantes al disminuir las dosis de los medicamentos y el tiempo de tratamiento de los fármacos utilizados.

Financiación: El proceso de investigación y publicación fue financiado por las universidades a las cuales están afiliados los autores.

Conflictos de intereses: Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

REFERENCIAS

1. Tomás Cipriano de Mosquera - Enciclopedia | Banrepultural [Internet]. Enciclopedia.banrepultural.org. 2020 [cited 16 March 2020]. Disponible en: https://enciclopedia.banrepultural.org/index.php/Tom%C3%A1s_Cipriano_de_Mosquera#Per%C3%B3podo%20Presidencial
2. Garcia-Larrea L, Bastuji H. Pain and consciousness. *Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry*. 2018;87:193-199.
3. Bonica JJ. History of pain concepts and pain therapy. *Mt Sinai J Med*. 1991;58:191-202.
4. Sabatowski R, Schafer D, Kasper SM, Brunsch H, Radbruch L. Pain treatment: a historical overview. *Curr Pharm Des*. 2004;10:701-716.
5. El-Ansary M. History of pain relief by ancient Egyptians. *Middle East J Anesthesiol*. 1989;10:99-105.
6. Zhuang Y, Xing JJ, Li J, Zeng BY, Liang FR. History of acupuncture research. *Int Rev Neurobiol*. 2013;111:1-23.
7. Mitchell SAT, Majuta LA, Mantyh PW. New Insights in Understanding and Treating Bone Fracture Pain. *Curr Osteoporos Rep*. 2018;16:325-332.
8. Schneiderhan J, Clauw D, Schwenk TL. Primary care of patients with chronic pain. *JAMA*. 2017;317:2367-2368.
9. Moayedi M, Davis KD. Theories of pain: from specificity to gate control. *J Neurophysiol*. 2013;109:5-12.
10. Pita-Pico R. Las boticas en el Nuevo Reino de Granada a finales del período colonial: el lento camino hacia la modernidad. *Rev Med*. 2015;37:223-241.
11. Tuta-Quintero E, Uribe-Vergara J, Martínez-Lozano JC, Mora-Karam C, Gómez-Gutiérrez A, Briceño-Balcázar I. El guaco: un agente vegetal utilizado en el Nuevo Reino de Granada contra los síntomas generados por afecciones del sistema músculo-esquelético. *Rev Colomb Reumatol*. 2021;28:5256.
12. Escobar-Robledo M, Briceño-Balcázar I, Tuta-Quintero E, Hernández-Pardo A, Martínez-Lozano JC, Osorio-Ruiz AM. Manejo médico de apostemas mamarias durante el siglo XVIII en el Nuevo Reino de Granada. *Rev Senol Patol Mamar*. 2020. <https://doi.org/10.1016/j.senol.2020.11.003>
13. Arduino PG, Porter SR. Oral and perioral herpes simplex virus type 1 (HSV-1) infection: review of its management. *Oral Dis*. 2006;12:254-270.
14. Schlippe G, Voss W, Brenn LC. Application and tolerability of Herpotherm® in the treatment of genital herpes. *Clin Cosmet Investig Dermatol*. 2013;6:163-166.
15. Wohlrab J, Vob F, Müller C, Brenn LC. The use of local concentrated heat versus topical acyclovir for a herpes labialis outbreak: results of a pilot study under real life conditions. *Clin Cosmet Investig Dermatol*. 2013;6:263-271.
16. Welch V, Brosseau L, Casimiro L, Judd M, Shea B, Tugwell P, et al. Thermotherapy for treating rheumatoid arthritis. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2002. Available in: <http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD00282>
17. Brosseau L, Yonge KA, Robinson V, Marchand S, Judd M, Wells G, et al. Thermotherapy for treatment of osteoarthritis. *Cochrane Database Syst Rev*. 2003;2003:CD004522.
18. Schlesinger N. Response to application of ice may help differentiate between gouty arthritis and other inflammatory arthritides. *J Clin Rheumatol*. 2006;12:275-276.



Instrucciones para los autores



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

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

las publicaciones biomédicas» se encuentra disponible en: www.medigraphic.com/requisitos.

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

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

Los artículos deberán enviarse al editor de la Revista Mexicana de Anestesiología, a la dirección:
Providencia 835, Col. Del Valle, Alcaldía Benito Juárez, C.P. 03100, Ciudad de México. E-mail: cmx@revistacomexane.com

Los requisitos se muestran en la lista de verificación

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

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

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

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



Transferencia de Derechos de Autor

Título del artículo:

Autor principal:

Coautores:

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

Conflicto de intereses:

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

Lugar y fecha:

