



Revista Mexicana de

Anestesiología

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

INVESTIGACIONES ORIGINALES

Reintubación postoperatoria en pacientes sometidos a reemplazo valvular aórtico:

extubación estándar vs ultra fast-track

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

Dra. Hilén Bravo-Briseño, Dr. Antonio Castellanos-Olivares

Autoidentificación de la cintura-útil en la ubicación del sitio de punción en anestesia neuroaxial de paciente obstétrica con obesidad clase III

Dra. Martha Isabel Gaona-Ramírez

La tecnología móvil a distancia en el aprendizaje de laringoscopia en la intubación en un hospital de entrenamiento

Dr. Ricardo Eliud Cisneros-Becerra,

Dra. Kenia Handal-Estrada, Dr. Anselmo Garza-Hinojosa,

Dr. Sergio Alberto San Miguel-Adame,

Dra. Norma Guadalupe López-Cabrera,

Dra. Hilda Alicia Llanes-Garza, Dr. Ph.D. Dionicio Palacios-Ríos,

Dra. Janet García-González

Percepción del paciente ante el acto anestésico: desarrollo de una encuesta breve en español para medir satisfacción

Dr. Donal J Rocher-Hernández, Dra. Eva María Luna-Rivera

ARTÍCULOS DE REVISIÓN

Abordaje de la vía aérea en el paciente neuroquirúrgico

Dra. Claudia Sánchez-Torres, Dra. Cecilia Úrsula Mendoza-Popoca,

Dr. Mario Suárez-Morales, Dr. Joel Rodríguez-Reyes

Manejo anestésico para electroporación irreversible en el paciente pediátrico

Dra. Ivón Alejandra Moreno-Ravelo, Dr. Plácido Sánchez-Acosta,

Dra. Lina Andrea Sarmiento-Argüello

La valoración preanestésica del paciente pediátrico durante la pandemia por COVID-19

Dra. Belén Mejía-Peñaiza, Dra. Diana Moyao-García

Historia de la anestesiología

Dr. Juan Pablo Gómez-Rojas

CASOS CLÍNICOS

Manejo anestésico de una parturienta con síndrome de Marfan programada para cesárea: informe de un caso y revisión de la literatura

Dr. John N Laurencio-Ambrosio,

Dr. MS Carlos J Shiraishi-Zapata, Dr. Howard Lee

Fractura de aguja espinal.

Caso reportado durante anestesia raquídea

Dra. Arisbet Rocha-Andrade, Dra. Verónica Jiménez-Macié,

Dr. Javier Espinosa-Barrera, Dra. Bertha Trejo-Ángeles

IMÁGENES EN ANESTESIOLOGÍA

Síndrome de Bayés en el perioperatorio

Acad. Dr. Raúl Carrillo-Esper, Dra. Dulce María Carrillo-Córdova

CARTA AL EDITOR

Manejo anestésico en la enfermedad de Steinert

Dra. Andrea Fernanda Quispe-Huamani,

Dr. Renato Francisco Ochoa-Ecos,

Dr. David Bryan Jiménez-Hernández

RESPUESTA A LA CARTA AL EDITOR

Aclaración en el manejo anestésico en la enfermedad de Steinert

Dra. Yaiza Beatriz Molero-Díez,

Dr. Víctor Javier Sánchez-Hernando,

Dr. Francisco Antonio Ruiz-Simón

OCTUBRE - DICIEMBRE

VOLUMEN 44, NÚMERO 4, 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 indexada

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-ezb/?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=TEMPLETE&D_SUBSERVICE=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 Peñaloza
(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. Vitorio 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.



INVESTIGACIONES ORIGINALES

- Reintubación postoperatoria en pacientes sometidos a reemplazo valvular aórtico:
extubación estándar vs ultra fast-track 245
Dra. Janaí Santiago-López, Dr. Víctor León-Ramírez,
Dra. Hilen Bravo-Briseño, Dr. Antonio Castellanos-Olivares
- Autoidentificación de la cintura-útil en la ubicación del sitio de punción en anestesia
neuroaxial de paciente obstétrica con obesidad clase III 250
Dra. Martha Isabel Gaona-Ramírez
- La tecnología móvil a distancia en el aprendizaje de laringoscopia en la intubación
en un hospital de entrenamiento 258
Dr. Ricardo Eliud Cisneros-Becerra, Dra. Kenia Handal-Estrada, Dr. Anselmo Garza-Hinojosa,
Dr. Sergio Alberto San Miguel-Adame, Dra. Norma Guadalupe López-Cabrera,
Dra. Hilda Alicia Llanes-Garza, Dr. Ph.D. Dionicio Palacios-Ríos, Dra. Janet García-González
- Percepción del paciente ante el acto anestésico: desarrollo de una encuesta breve
en español para medir satisfacción 263
Dr. Donal J Rocher-Hernández, Dra. Eva María Luna-Rivera

ARTÍCULOS DE REVISIÓN

- Abordaje de la vía aérea en el paciente neuroquirúrgico 272
Dra. Claudia Sánchez-Torres, Dra. Cecilia Úrsula Mendoza-Popoca,
Dr. Mario Suárez-Morales, Dr. Joel Rodríguez-Reyes
- Manejo anestésico para electroporación irreversible en el paciente pediátrico 277
Dra. Ivón Alejandra Moreno-Ravelo, Dr. Plácido Sánchez-Acosta,
Dra. Lina Andrea Sarmiento-Argüello
- La valoración preanestésica del paciente pediátrico durante la pandemia por COVID-19 282
Dra. Belém Mejía-Peñaiza, Dra. Diana Moyao-García
- Historia de la anestesiología 288
Dr. Juan Pablo Gómez-Rojas

CASOS CLÍNICOS

- Manejo anestésico de una parturienta con síndrome de Marfan programada para cesárea:
informe de un caso y revisión de la literatura 300
Dr. John N Laurencio-Ambrosio, Dr. MS Carlos J Shiraishi-Zapata,
Dr. Howard Lee
- Fractura de aguja espinal. Caso reportado durante anestesia raquídea 305
Dra. Arisbet Rocha-Andrade, Dra. Verónica Jiménez-Maciel,
Dr. Javier Espinosa-Barrera, Dra. Bertha Trejo-Ángeles

IMÁGENES EN ANESTESIOLOGÍA

- Síndrome de Bayés en el perioperatorio 311
Acad. Dr. Raúl Carrillo-Esper, Dra. Dulce María Carrillo-Córdova

CARTA AL EDITOR

- Manejo anestésico en la enfermedad de Steinert 314
Dra. Andrea Fernanda Quispe-Huamani, Dr. Renato Francisco Ochoa-Ecos,
Dr. David Bryan Jiménez-Hernández

RESPUESTA A LA CARTA AL EDITOR

- Aclaración en el manejo anestésico en la enfermedad de Steinert 315
Dra. Yaiza Beatriz Molero-Díez, Dr. Víctor Javier Sánchez-Hernando,
Dr. Francisco Antonio Ruiz-Simón





ORIGINAL RESEARCH

- Postoperative reintubation in patients undergoing aortic valve replacement: standard extubation vs ultra fast-track 245
Janaí Santiago-López, M.D., Víctor León-Ramírez, M.D.,
Hilen Bravo-Briseño, M.D., Antonio Castellanos-Olivares, M.D.
- Self-identification of the waist - useful in the location of the puncture site in neuroaxial anesthesia of obstetric patient with class III obesity 250
Martha Isabel Gaona-Ramírez, M.D.
- Mobile remote technology in the learning of laryngoscopy in intubation in a training hospital 258
Ricardo Eliud Cisneros-Becerra, M.D., Kenia Handal-Estrada, M.D., Anselmo Garza-Hinojosa, M.D.,
Sergio Alberto San Miguel-Adame, M.D., Norma Guadalupe López-Cabrera, M.D.,
Hilda Alicia Llanes-Garza, M.D., Dionicio Palacios-Ríos, M.D., Ph.D., Janet García-González, M.D.
- Patient perception of the anesthetic act: development of a brief survey in Spanish to measure satisfaction 263
Donal J Rocher-Hernández, M.D., Eva María Luna-Rivera, M.D.

REVIEW

- Airway approach in the neurosurgical patient 272
Cláudia Sánchez-Torres, M.D., Cecilia Úrsula Mendoza-Popoca, M.D.,
Mario Suárez-Morales, M.D., Joel Rodríguez-Reyes, M.D.
- Anesthetic management for irreversible electroporation in the pediatric patient 277
Ivón Alejandra Moreno-Ravelo, M.D., Plácido Sánchez-Acosta, M.D.,
Lina Andrea Sarmiento-Argüello, M.D.
- Preanesthetic assessment of the pediatric patient during the COVID-19 pandemic 282
Belém Mejía-Peñaiza, M.D., Diana Moyao-García, M.D.
- History of Anesthesiology 288
Juan Pablo Gómez-Rojas, M.D.

CLINICAL CASES

- Anesthetic management of a parturient with Marfan syndrome scheduled for cesarean section: case report and review of literature 300
John N Laurencio-Ambrosio, M.D., Carlos J Shiraishi-Zapata, M.D. MS,
Howard Lee, M.D.
- Spinal needle fracture. Case report during spinal anesthesia 305
Arisbet Rocha-Andrade, M.D., Verónica Jiménez-Maciel, M.D.,
Javier Espinosa-Barrera, M.D., Bertha Trejo-Ángeles, M.D.

IMAGES IN ANESTHESIOLOGY

- Bayes syndrome in the perioperative period 311
Raúl Carrillo-Esper, M.D., Academician, Dulce María Carrillo-Córdova, M.D.

LETTER TO THE EDITOR

- Anesthetic management in Steinert's disease 314
Andrea Fernanda Quispe-Huamani, M.D., Renato Francisco Ochoa-Ecos, M.D.,
David Bryan Jiménez-Hernández, M.D.

REPLY TO LETTER TO THE EDITOR

- A clarification of anesthetic management in Steinert's disease 315
Yaiza Beatriz Molero-Díez, M.D., Víctor Javier Sánchez-Hernando, M.D.,
Francisco Antonio Ruiz-Simón, M.D.



Investigación original

doi: 10.35366/100868

Revista Mexicana de
Anestesiología

Octubre-Diciembre 2021
Vol. 44. No. 4. pp 245-249



Palabras clave:

Cirugía cardíaca,
extubación inmediata,
hipertensión, morbilidad.

Keywords:

Heart surgery, tracheal
extubation, hypertension,
morbidity.

* Departamento de Anestesiología,
Hospital de Cardiología.

† Departamento de Anestesiología,
Hospital de Especialidades
«Dr. Bernardo Sepúlveda».

§ Jefatura del Departamento
de Anestesiología. Hospital
de Especialidades «Dr.
Bernardo Sepúlveda».

Centro Médico Nacional Siglo
XXI del Instituto Mexicano del
Seguro Social. Ciudad de México.

Correspondencia:

Janaí Santiago-López

Hospital de Cardiología del Centro
Médico Nacional Siglo XXI,
Avenida Cuahtémoc 330, Col.
Doctores, Alcaldía Cuahtémoc,
Ciudad de México. C.P. 06720.
Tel. 56-27-69-00 ext. 22181.

E-mail: janai_santiago@
yahoo.com.mx

Recibido: 12-03-2020

Aceptado: 26-11-2020

Reintubación postoperatoria en pacientes sometidos a reemplazo valvular aórtico: extubación estándar vs ultra fast-track

Postoperative reintubation in patients undergoing aortic valve replacement: standard extubation vs ultra fast-track

Janaí Santiago-López,* Víctor León-Ramírez,*

Hilen Bravo-Briseño,‡ Antonio Castellanos-Olivares§

Citar como: Santiago-López J, León-Ramírez V, Bravo-Briseño H, Castellanos-Olivares A. Reintubación postoperatoria en pacientes sometidos a reemplazo valvular aórtico: extubación estándar vs ultra fast-track. Rev Mex Anestesiol. 2021; 44 (4): 245-249. <https://dx.doi.org/10.35366/100868>

RESUMEN. Introducción: Existe discrepancia para la extubación temprana de los pacientes sometidos a reemplazo valvular aórtico por estenosis, debido a su tendencia a desarrollar hipertensión postoperatoria que puede condicionar un fracaso del tratamiento quirúrgico. **Objetivo:** Comparar la incidencia de reintubación postoperatoria por hipertensión arterial en pacientes sometidos a reemplazo valvular aórtico con la técnica de extubación estándar vs ultra fast-track.

Material y métodos: Se realizó un estudio de cohortes retrospectivo, incluyó a 73 pacientes sometidos a reemplazo valvular aórtico, se asignaron a dos grupos dependiendo de la técnica de extubación: estándar (grupo I) y ultra fast-track (grupo II). Se evaluó la presencia de hipertensión arterial y de reintubación postoperatoria. El análisis de variables se realizó con χ^2 . Una $p < 0.05$ fue significativa. El procesamiento se realizó con el software SPSS v-24.0. **Resultados:** Cuarenta y cinco pacientes pertenecían al grupo I y 28 al grupo II. La incidencia de hipertensión arterial y de reintubación fue mayor para el grupo II ($p = 0.027$), no hubo diferencias en cuanto a la morbilidad ($p = 0.348$), mortalidad ($p = 0.202$) y días de estancia postoperatoria ($p = 0.182$). **Conclusión:** La incidencia de reintubación postoperatoria por hipertensión arterial en pacientes sometidos a reemplazo valvular aórtico con la técnica ultra fast-track es mayor que con la extubación estándar en nuestra unidad hospitalaria.

ABSTRACT. Introduction: There is controversy about the use of early extubation in patients undergoing aortic valve replacement due to stenosis, given their tendency to develop postoperative hypertension, which could defeat the whole purpose of the surgical intervention. **Objective:** To compare the incidence of postoperative reintubation for hypertension in patients undergoing aortic valve replacement using the standard extubation technique and the ultra fast-track. **Material and methods:** A retrospective cohort study that included 73 cases of patients undergoing aortic valve replacement. The patients were divided into two according to the extubation technique used: standard (group I) and ultra fast-track (group II). The presence of hypertension and postoperative reintubation was evaluated. The analysis of variables was performed using the χ^2 test. A $p < 0.05$ was considered significant. The data were processed using SPSS v. 24.0. **Results:** 45 patients were in group I and 28 in group II. The incidence of hypertension and reintubation was higher in group II ($p = 0.027$). There were no differences in morbidity ($p = 0.348$), mortality ($p = 0.202$) and length of postoperative stay ($p = 0.182$). **Conclusion:** In our hospital unit, the incidence of postoperative reintubation for hypertension in patients undergoing aortic valve replacement with the ultra fast-track technique is higher than with standard extubation.

INTRODUCCIÓN

La hipertensión arterial es una manifestación frecuente en el postoperatorio de la cirugía cardíaca con derivación cardiopulmonar, y es descrito por algunos autores como una de las fases «fisiológicas» en la restauración de la estabilidad hemodinámica posterior a la misma⁽¹⁾. Por lo general, se asocia con taquicardia, ambas originadas por la descarga adrenérgica que sigue a la resolución del efecto anestésico, así como a factores intra- y postoperatorios (catecolaminas endógenas, aumento de la reactividad vascular, etcétera). Cabe señalar que el grupo de pacientes previamente hipertensos será más susceptible a este fenómeno.



Si bien es imprescindible mantener una presión arterial media adecuada para la perfusión de los órganos, especialmente el miocardio, la hipertensión arterial debe ser tratada enérgicamente. Hay grupos de patología que en particular tienden a desarrollar hipertensión arterial severa, en los cuales su control debe ser aún más preciso, como es el caso de la sustitución valvular por estenosis aórtica. En este caso, suele existir una importante hipertrofia ventricular izquierda que, junto a unas resistencias vasculares elevadas, conduce al desarrollo de hipertensión arterial severa^(2,3).

La hipertensión arterial puede comprometer las suturas vasculares, especialmente las realizadas en la aorta, y disminuye el flujo diastólico coronario por el aumento de la postcarga, lo cual constituye un importante factor de riesgo de mortalidad temprana, por lo que estos pacientes deben ser hospitalizados en una Unidad de Cuidados Intensivos con monitoreo electrocardiográfico y de la presión arterial invasiva, además de hacerse un tratamiento enérgico del dolor y la ansiedad^(1,4-6).

La presión arterial y la velocidad de eyeción del ventrículo izquierdo son los dos factores más importantes en la evolución de los pacientes postoperatorios de reemplazo valvular aórtico por estenosis. Por lo tanto, el tratamiento médico debe ir orientado a disminuir estos factores, lo que se consigue con sedoanalgesia bajo intubación endotraqueal. Un control inadecuado del dolor y de la presión arterial puede representar un fracaso del tratamiento quirúrgico^(6,7). Sin embargo, los programas de recuperación postoperatoria rápida en cirugía cardíaca marcan una tendencia reciente hacia la simplificación de los cuidados postoperatorios; en este sentido, la extubación postoperatoria inmediata constituye una de las premisas más discutidas de este modelo, generando un interés creciente⁽⁸⁻²¹⁾.

Aún existe una discrepancia frente a la decisión de extubar a un paciente en el quirófano después de una cirugía cardíaca. En especial, para el caso de reemplazo valvular aórtico por estenosis.

MATERIAL Y MÉTODOS

Con la aprobación de la Comisión de Investigación Científica del hospital y con el objeto de comparar la incidencia de reintubación postoperatoria por hipertensión arterial severa en pacientes sometidos a reemplazo valvular aórtico con la técnica de extubación estándar vs ultra *fast-track* en nuestra unidad hospitalaria, se realizó un estudio de cohortes retrospectivo que incluyó a 73 pacientes.

Para la obtención del listado de pacientes se llevó a cabo una revisión de los archivos de movimiento hospitalario. Se tomó nombre y número de seguridad social de los pacientes que fueron sometidos a reemplazo valvular aórtico y fueron revisados en el expediente electrónico Intracard®, se identificaron aquellos pacientes cuyo diagnóstico al ingreso fue estenosis aórtica crítica, se confirmó el nombre y número de seguridad social. De igual forma, se revisaron las copias de los informes operatorios del Servicio de Cirugía Cardiotórácica. De esta manera, se confeccionó un listado inicial de 104 pacientes.

Posteriormente, se procedió a la solicitud de los expedientes clínicos en el departamento de archivo y se les aplicaron los criterios de inclusión, exclusión y de eliminación. Se incluyeron pacientes de cualquier sexo, mayores de edad, con riesgo anestésico-cardíaco CARE I-IV. Se excluyeron aquellos pacientes que al momento de la recolección de datos no se localizaron sus expedientes. El criterio de eliminación fue aquellos con alguna carencia estructural en el expediente clínico que impidiera el llenado completo de la hoja de recolección de datos. Se seleccionó así una serie definitiva de 73 pacientes.

Una vez elaborada, se obtuvo de cada paciente toda la información necesaria. La técnica de extubación se determinó en función de la temporalidad de la extubación, se consideró extubación estándar si se realizaba en la Unidad de Terapia Postquirúrgica y ultra *fast-track* si se realizaba en el quirófano. Mientras que la reintubación postoperatoria

Tabla 1: Características preoperatorias.

| Característica | Grupo I | | p |
|-----------------------------------|------------------------|------------------------|-------|
| | N = 45 | N = 28 | |
| Edad (años), media | 62.98 ± 11.42 | 62.64 ± 10.71 | 0.901 |
| Género (M / F) | 26 / 19 | 20 / 8 | 0.240 |
| NYHA (I / II / III / IV) | 9 / 30 / 6 / 0 | 8 / 15 / 5 / 0 | 0.363 |
| CARE (I / II / III / IV / V / VI) | 6 / 38 / 1 / 0 / 0 / 0 | 9 / 17 / 2 / 0 / 0 / 0 | 0.071 |
| FRC (%) | | | |
| Tabaquismo | 60.00 | 67.85 | 0.499 |
| Diabetes mellitus | 33.33 | 42.86 | 0.412 |

M = masculino; F = femenino; NYHA = escala New York Heart Association; CARE = riesgo anestésico cardíaco; FRC = factores de riesgo cardiovascular.

Tabla 2: Características operatorias.

| Característica | Grupo I | | p |
|--------------------------|----------------|------------|-------|
| | N = 45 | Media ± DE | |
| Tiempo anestésico (min) | 270.53 ± 69.64 | | 0.234 |
| Tiempo quirúrgico (min) | 228.76 ± 62.53 | | 0.414 |
| Tiempo de CEC (min) | 107.49 ± 53.37 | | 0.201 |
| Tiempo de PAo (min) | 94.33 ± 67.73 | | 0.256 |
| Tipo de prótesis (M / B) | 18 / 27 | | 0.989 |

CEC = circulación extracorpórea; PAo = pinzamiento aórtico; M = mecánica; B = biológica.

por hipertensión arterial severa se consideró cuando una vez extubado el paciente hubo la necesidad de reintroducirle un tubo endotraqueal por presentar elevación sostenida de las cifras tensionales por arriba de 180/110 a pesar del tratamiento antihipertensivo habitual a base de una perfusión intravenosa de nitrovasodilatadores, betabloqueadores y liberadores de óxido nítrico, además de una volemia adecuada y el uso racional de las aminas. Los datos obtenidos fueron recogidos en un formulario de fácil aplicación, con pruebas diseñadas para tal fin. El proceso de identificación de expedientes de pacientes y la recolección de datos fue realizado por el residente de anestesiología.

Para el análisis de la información se utilizó estadística de tipo descriptivo y medidas de asociación. Para la evaluación de las variables demográficas se utilizó estadística descriptiva con medidas de tendencia central y dispersión para las variables continuas y proporciones para las variables nominales y categóricas.

Para analizar las diferencias entre los grupos se utilizó χ^2 . Otras comparaciones entre variables numéricas se realizaron con la prueba t de Student. Un valor de $p < 0.05$ fue considerado estadísticamente significativo.

Para el procesamiento y análisis estadístico de los datos se construyó una base de datos electrónica con el software SPSS versión 24.0 para Windows (SPSS Inc., Chicago, IL, EUA).

RESULTADOS

Se incluyeron 73 pacientes en el estudio; 45 pacientes se extubaron mediante la técnica estándar (grupo I) y 28 mediante la técnica ultra *fast-track* (grupo II). Se analizaron las variables demográficas y las condiciones médicas preoperatorias y no hubo diferencias significativas entre ambos grupos (*Tabla 1*).

Las características intraoperatorias tampoco mostraron diferencias (*Tabla 2*).

Las complicaciones postoperatorias se presentaron en 19 pacientes (26.03%), la complicación más frecuente fue el sangrado mayor a lo habitual en 9.56% de los casos. Sólo un

paciente (1.37%) falleció durante el período postoperatorio. No se encontraron diferencias significativas en cuanto a la morbimortalidad postoperatoria.

Se encontró una diferencia significativa en la reintubación por hipertensión arterial severa, siendo mayor en el grupo II ($p = 0.027$). La duración media de la estancia en la Unidad de Terapia Postquirúrgica fue de 17.26 ± 10.66 días sin mostrar diferencias significativas entre ambos grupos ($p = 0.182$) (*Tabla 3*).

DISCUSIÓN

El auge de la cirugía cardíaca ha originado un interés creciente en los proyectos de recuperación postoperatoria facilitada, marcando una tendencia hacia la simplificación de los cuidados postoperatorios, sin inmolar la seguridad del paciente o los resultados quirúrgicos.

Bajo esta acepción, las técnicas de extubación temprana (*ultra fast-track* y *fast-track*) constituyen uno de los supuestos más discutidos de este arquetipo. Aunque pocos grupos quirúrgicos utilizan dichas técnicas, cada vez más se publican artículos que pretenden explorar su seguridad⁽⁸⁻¹⁸⁾.

Sin duda, los resultados de estudios de pacientes sometidos a cirugía cardíaca con derivación cardiopulmonar extubados con técnica *ultra fast-track* son escasos; y en lo que a la tasa de extubación se refiere, nuestros resultados parecen ser más austeros que los reportados en estas publicaciones. Lo que coincide con el enfoque conservador de Reis J y colaboradores, quienes extubaron a 42% de cirugías con derivación cardiopulmonar dentro de la hora de finalizada la misma⁽¹⁸⁾, en nuestro estudio tan sólo se lograron extubar a 38.36% de los pacientes, en comparación con algunos autores que han logrado extubar en el quirófano de 87-100% de los pacientes^(12-20,22).

Esto puede ser atribuido a que en nuestra institución hospitalaria no existen protocolos de extubación temprana (*ultra fast-track* y/o *fast-track*), por lo que la decisión en cuanto al momento de la extubación está determinada principalmente

por la preferencia del anestesiólogo, quienes en su mayoría muestran una perspectiva tradicionalista.

Gangopadhyay S y colegas reportan que la extubación fue posible en 88% de los pacientes sometidos a cirugía cardíaca con derivación cardiopulmonar y ninguno de ellos requirió de reintubación por insuficiencia respiratoria, siendo comparables los parámetros hemodinámicos y las complicaciones postoperatorias en comparación con el grupo de extubación convencional⁽²²⁾.

Hemmerling TM y colaboradores reportaron extubar a 100% de los pacientes sometidos a cirugía valvular aórtica dentro de los 20 minutos de concluido el evento, a pesar de que algunos de ellos requirieron el apoyo de marcapasos⁽¹²⁾.

Desde el punto de vista de la seguridad de la técnica de extubación temprana en cirugía cardíaca, se destaca que la tasa de reintubación endotraqueal oscila alrededor de 2% en un rango de 0.7-7.7%⁽¹⁵⁾. En nuestro estudio hubo una necesidad de reintubación de 9.59%, muy por encima de lo reportado en la literatura internacional.

Esto podría deberse a que en la mayoría de las publicaciones que evaluaron el modelo de ultra *fast-track* con extubación inmediata en el quirófano después de la cirugía cardíaca incluyeron el uso de analgesia epidural torácica para el control postoperatorio del dolor y en otros casos se incluyó el uso de analgesia postoperatoria con remifentanilo, prácticas no incluidas en el nuestro^(17,22,23).

La analgesia epidural o intravenosa es un complemento importante de la técnica de extubación temprana después de la cirugía cardíaca bajo derivación cardiopulmonar, ya que bloquea la respuesta simpática, optimiza la mecánica ventilatoria, los pacientes permanecen despiertos y es posible una movilización temprana por ausencia de dolor, lo que repercute en la restauración de la función fisiológica del paciente^(22,23).

Otro hallazgo encontrado en nuestra cohorte es que el uso de la técnica de extubación ultra *fast-track* tiene riesgos similares de mortalidad y complicaciones postoperatorias mayores a la extubación convencional y, aunque esta intervención reduce

el tiempo de extubación, no reduce la duración de la estancia intrahospitalaria, lo que coincide con lo reportado por los autores Zhu F y Wong WT con sus respectivos colaboradores en sus revisiones sistemáticas^(23,24).

Consideramos que los resultados obtenidos de este estudio podrían servir como una guía frente a la toma de decisión de extubar un paciente en el quirófano después de una sustitución valvular aórtica, en especial en los casos de estenosis aórtica crítica. La restricción de extubar a aquellos pacientes que presentan esta condición clínica en particular, sin duda alguna disminuirá la tasa de extubados con técnica ultra *fast-track*, pero a su vez se reducirá la necesidad de reintubación durante el período postoperatorio y se incrementará la confianza en el método por parte de los servicios de apoyo.

Y aunque en nuestro estudio no encontramos diferencias estadísticamente significativas en cuanto a las características preoperatorias y transoperatorias, consideramos deben ser evaluados y reevaluados en futuros ensayos clínicos aleatorizados aquellos factores de riesgo adicionales referidos en la literatura internacional como la edad avanzada, la cirugía de urgencia, obesidad, antecedente de enfermedad pulmonar, hipertensión descontrolada preoperatoria, afección concomitante en el territorio de la arteria coronaria derecha (sobre todo el de la descendente posterior), antecedente de insuficiencia cardíaca y/o disfunción ventricular, inestabilidad hemodinámica sostenida transoperatoria, requerimiento de marcapasos (por bloqueo auriculoventricular [A-V]), sangrado, hipovolemia, pinzamiento aórtico mayor a 90 minutos, dificultades a la salida de bomba, tasa de opioide y temperatura transferivación cardiopulmonar⁽⁸⁻²⁵⁾.

CONCLUSIÓN

La incidencia de reintubación postoperatoria por hipertensión arterial severa en pacientes sometidos a reemplazo valvular aórtico con la técnica ultra *fast-track* es mayor que con la extubación estándar en nuestra unidad hospitalaria.

Tabla 3: Características postoperatorias.

| Característica | Grupo I | | p |
|-------------------------------------|--------------|--------------|--------|
| | N = 45 | N = 28 | |
| Reintubación HAS (Sí / No) | 7 / 21 | 3 / 42 | 0.027* |
| Reintubación otras causas (Sí / No) | 5 / 41 | 4 / 23 | 0.621 |
| Morbilidad (Sí / No) | 9 / 19 | 10 / 35 | 0.348 |
| Mortalidad (Sí / No) | 1 / 27 | 0 / 45 | 0.202 |
| Estancia UTPQ (días), media | 15.14 ± 5.00 | 18.58 ± 12.8 | 0.182 |

HAS = hipertensión arterial sistémica; UTPQ = Unidad de Terapia Postquirúrgica.

* Significancia estadística.

REFERENCIAS

1. Principios de urgencias, emergencias y cuidados críticos. Capítulo 1. 15. Manejo del paciente en el postoperatorio de cirugía cardiaca. 5. Manejo de la hipertensión arterial en el postoperatorio de CEC. [Consultado 5 de mayo de 2016]. Disponible en: <https://www.uninet.edu/tratado/c011505.html>
2. Gosavi S, Channa R, Mukherjee D. Systemic hypertension in patients with aortic stenosis: clinical implications and principles of pharmacological therapy. *Cardiovasc Hematol Agents Med Chem.* 2015;13:50-53.
3. Capoulade R, Clavel MA, Mathieu P, Coté N, Dumésnil JG, Arsenault M, et al. Impact of hypertension and renin-angiotensin system inhibitors in aortic stenosis. *Eur J Clin Invest.* 2013;43:1262-1272.
4. Betancourt-Rodríguez JI. Cuidado crítico cardiovascular: Manejo postoperatorio de cirugía cardiovascular del adulto. [Consultado 5 de febrero de 2020]. Disponible en: http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/anestesiologia/postop_en_cir_card..pdf
5. Reinthalter M, Stahli BE, Gopalamurugan AB, Xiu PY, Aggarwal SK, Frohlich G, et al. Post-procedural arterial hypertension: implications for clinical outcome after transcatheter aortic valve implantation. *J Heart Valve Dis.* 2014;23:675-682.
6. Sullivan BL. Con: early extubation in the operating room following cardiac surgery. *Semin Cardiothorac Vasc Anesth.* 2012;16:187-189.
7. Peláez-Romero R, Hortal FJ, Riesgo M. Tratamiento del dolor postoperatorio en cirugía cardíaca. *Rev Esp Anestesiol Reanim.* 2002;49:474-484.
8. Dayan R, Borracci RA, Rubio M, De Simon EA. La extubación inmediata en el quirófano como conducta de primera elección después de cirugía cardíaca en adultos. *Rev Arg Anest.* 2005;63:82-90.
9. Dorsa A, Rossi IA, Vrancic JM, Thierer J, Vaccarino GN, Piccinini F, et al. Extubación postoperatoria inmediata (ultra fast-track) en cirugía coronaria sin circulación extracorpórea. *Rev Arg Anest.* 2005;63:91-100.
10. Oxelbark S, Beningsson L, Eggersen M. Fast track as a routine for open heart surgery. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2001;19:460-463.
11. Djajani GN, Ali M, Heinrich L, Bruce J, Carroll J, Karski J, et al. Ultra fast-track anesthetic technique facilitates operating room extubation in patients undergoing off-pump coronary revascularization surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2001;15:152-157.
12. Hemmerling TM, Le N, Olivier JF, Choiniere JL, Basile F, Prieto I. Immediate extubation after aortic valve surgery using high thoracic epidural analgesia or opioid-based analgesia. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2005;19:178-181.
13. Vricella LA, Dearani JA, Gundry SR, Razzouk AJ, Brauer SD, Bailey LL. Ultra fast-track in elective congenital cardiac surgery. *Ann Thorac Surg.* 2000;69:865-871.
14. Quasha AL, Loeber N, Feeley TW, Ulliyot DJ, Roizen MF. Postoperative respiratory care: a controlled trial of early and late extubation following coronary artery bypass grafting. *Anesthesiology.* 1980;52:135-141.
15. Myles PS, Daly DJ, Djajani G, Lee A, Cheng DC. A systematic review of the safety and effectiveness of fast-track cardiac anesthesia. *Anesthesiology.* 2003;99:982-987.
16. Hemmerling TM, Fortier JD, Basile I, Prieto F. Ultra fast track anesthesia in off-pump cardiac surgery: maintenance of core temperature is more important than specific anesthetic techniques. *Can J Anesth.* 2002;49:A47.
17. Straka Z, Brucek P, Vanek T, Votava J, Widimsky P. Routine immediate extubation for off-pump coronary artery bypass grafting without thoracic epidural analgesia. *Ann Thorac Surg.* 2002;74:1544-1547.
18. Reis J, Mota JC, Ponce P, Costa-Pereira A, Guerreiro M. Early extubation does not increase complication rates after coronary artery bypass graft surgery with cardiopulmonary bypass. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2002;21:1026-1030.
19. Singh KE, Baum VC. Pro: early extubation in the operating room following cardiac surgery in adults. *Semin Cardiothorac Vasc Anesth.* 2012;16:182-186.
20. Badhwar V, Esper S, Brooks M, Mulukutla S, Hardison R, Mallios D, et al. Extubating in the operating room after adult cardiac surgery safely improves outcomes and lowers costs. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2014;148:3101-3109.
21. van Mastrigt GA, Maessen JG, Heijmans J, Severens JL, Prins MH. Does fast-track treatment lead to a decrease of intensive care unit and hospital length of stay in coronary artery bypass patients? A meta-regression of randomized clinical trials. *Crit Care Med.* 2006;34:1624-1634.
22. Gangopadhyay S, Acharjee A, Nayak SK, Dawn S, Piplai G, Gupta K. Immediate extubation versus standard postoperative ventilation: our experience in on pump open heart surgery. *Indian J Anaesth.* 2010;54:525-530.
23. Zhu F, Lee A, Chee YE. Fast-track cardiac care for adult cardiac surgical patients. *Cochrane Database Syst Rev.* 2012;10:CD003587. doi: 10.1002/14651858.CD003587.pub2.
24. Wong WT, Lai VK, Chee YE, Lee A. Fast-track cardiac care for adult cardiac surgical patients. *Cochrane Database Syst Rev.* 2016;9:CD003587.
25. Rodriguez-Blanco YF, Carvalho EM, Gologorsky A, Lo K, Salerno TA, Gologorsky E. Factors associated with safe extubation in the operating room after on-pump cardiac valve surgery. *J Card Surg.* 2016;31:274-281.



Investigación original

doi: 10.35366/100869

Revista Mexicana de
Anestesiología

Octubre-Diciembre 2021
Vol. 44. No. 4. pp 250-257



Palabras clave:

Cintura, coordenada, punción, anestesia, neuroaxial, obesidad, cesárea.

Keywords:

Waist, coordinate, puncture, anesthesia, neuraxial, obesity, cesarean section.

* Maestra en Gestión de Calidad en Servicios de Salud, Instituto Nacional de Salud Pública. Médico Especialista en Anestesiología, UNAM, IMSS. Médico General, 1ra. Universidad Estatal de Medicina Ivan Petrovich Pavlov de San Petersburgo, Rusia.

Correspondencia:

**Dra. Martha Isabel
Gaona-Ramírez**

Ixtapan del Oro Núm. 67,
Cumbria, 54740, Cuautitlán Izcalli,
Estado de México, México.

E-mail: lanegraeli@yahoo.com.mx

Recibido: 13-09-2019

Aceptado: 06-07-2020

Autoidentificación de la cintura-útil en la ubicación del sitio de punción en anestesia neuroaxial de paciente obstétrica con obesidad clase III

Self-identification of the waist - useful in the location of the puncture site in neuroaxial anesthesia of obstetric patient with class III obesity

Dra. Martha Isabel Gaona-Ramírez*

Citar como: Gaona-Ramírez MI. Autoidentificación de la cintura-útil en la ubicación del sitio de punción en anestesia neuroaxial de paciente obstétrica con obesidad clase III. Rev Mex Anestesiol. 2021; 44 (4): 250-257. <https://dx.doi.org/10.35366/100869>

RESUMEN. La técnica anestésica neuroaxial en la paciente embarazada obesa clase III puede representar un reto para el anestesiólogo, debido a la dificultad para reconocer las referencias anatómicas. El objetivo del estudio fue determinar la dificultad y la calidad de la anestesia combinada espinal/epidural, en 14 pacientes embarazadas con índice de masa corporal $\geq 40 \text{ kg/m}^2$, programadas para cesárea. Para la localización del sitio de punción, se utilizó la autoidentificación de cintura, metodología no reportada previamente. Las pacientes se sentaron a horcajadas en la mesa quirúrgica, señalaron el lugar de su cintura con sus manos. Se trazaron dos rectas en la espalda, una recta horizontal en la cintura señalada por la paciente, y una recta vertical correspondiente a la línea media. La intersección de las dos rectas fue la coordenada para la punción neuroaxial. La media $\pm \text{DE}$ del índice de masa corporal fue $47.5 \pm 3.7 \text{ kg/m}^2$. Se determinó una tasa de éxito del primer nivel del 92.8%, un promedio de punciones de 1.5 y 57.1% de las pacientes recibió una punción. La anestesia espinal/epidural falló en dos casos, se realizó cambio de técnica anestésica a epidural, y complementación con infiltración local, con adecuada analgesia. No fue necesario convertir a anestesia general en ningún caso. La autoidentificación de la cintura puede ser una ayuda clínica para la identificación del sitio de la punción lumbar durante la instalación de la anestesia neuroaxial, en pacientes obstétricas con obesidad clase III programadas para cesárea.

ABSTRACT. The neuraxial anesthetic technique in the obese class III, pregnant patient, can represent a challenge for the anesthesiologist, due to the difficulty in recognizing the anatomical landmarks. The objective of the study was to determine the difficulty and quality of combined spinal/epidural anesthesia, in 14 pregnant patients with a body mass index $\geq 40 \text{ kg/m}^2$ scheduled for cesarean section. For the location of the puncture site, self-identification of the waist was used, a methodology that has not been previously reported. The patients straddled the surgical table, pointing to her waist with both hands. Two lines were drawn on the back. A horizontal line at the waist, indicated by the patient, and a vertical line corresponding to the midline. The intersection of the two lines was the coordinate for the neuraxial puncture. The mean $\pm \text{SD}$ of the body mass index was $47.5 \pm 3.7 \text{ kg/m}^2$. A first level success rate of 92.8% was determined, 57.1% of the patients received one puncture, and the average of punctures was 1.5. Spinal/epidural anesthesia failed in two cases, a change from anesthetic technique to epidural and supplementation with infiltration was performed, with adequate analgesia. It was not necessary to convert to general anesthesia in any case. Self-identification of the waist and coordinate marking can be a clinical aid for the identification of the lumbar puncture site, during the installation of neuraxial anesthesia, in obstetric patients with class III obesity, scheduled for cesarean section.

INTRODUCCIÓN

La obesidad se define como una acumulación excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud. El índice de masa corporal (IMC), definido como el peso de una persona en kilogramos dividido por el cuadrado de su altura en metros

(kg/m^2), es frecuentemente utilizado para clasificar la obesidad. Obesidad clase I (IMC entre 30 y 34.9 kg/m^2); obesidad clase II (IMC entre 35 y 39.9 kg/m^2); obesidad clase III ($\text{IMC} \geq 40 \text{ kg/m}^2$)⁽¹⁾. La prevalencia de obesidad en mujeres en edad fértil es preocupante por la asociación entre el IMC y las complicaciones maternas y fetales y el incremento del riesgo para la cesárea^(2,3).



A menos que exista alguna contraindicación, la técnica anestésica recomendada para la cesárea es la anestesia neuroaxial⁽⁴⁾. En la paciente embarazada con obesidad clase III, esta técnica puede ser un reto para el anestesiólogo. La dificultad para reconocer los reparos anatómicos que comúnmente se usan al determinar el sitio de punción en la región lumbar (línea media vertebral, apófisis espinosas, espacios intervertebrales, borde de la parrilla costal, crestas ilíacas, línea inter-crestas o de Tuffier) puede conducir a múltiples punciones o complicaciones anestésicas⁽⁵⁻¹⁰⁾.

La identificación de las apófisis espinosas como referencia anatómica de la línea media es un componente primordial durante la realización del bloqueo neuroaxial, puesto que representa el reparo anatómico que mejor predice la dificultad durante la aplicación del bloqueo anestésico^(6,7,11). Se ha reportado una tasa de éxito del primer nivel durante la anestesia neuroaxial (éxito en la localización del espacio espinal o epidural en el primer sitio de punción seleccionado) en el grupo de pacientes con procesos espinosos fácilmente palpables, de 89%, contra 71% en el grupo donde no se pudo identificar positivamente las apófisis espinosas ($p < 0.02$)⁽⁷⁾. Para determinar la línea media en la paciente obesa, se ha sugerido colocar a la paciente en posición sentada, observar la prominencia de la séptima vértebra cervical y la hendidura glútea^(5,12); preguntar a la paciente si siente la punción en la línea media⁽¹³⁾ y durante la infiltración de la piel, identificar el espacio intervertebral tocando las apófisis espinosas superior e inferior con una aguja espinal 26 gauge, 8.5 cm⁽¹⁴⁾.

La determinación del nivel lumbar de la punción es el segundo aspecto que se debe tener en cuenta durante la técnica combinada espinal-epidural. Se ha recomendado utilizar el espacio entre las vértebras lumbares L3-L4 para evitar lesionar la médula espinal, que en el 19% de los pacientes termina debajo de L1⁽¹⁵⁾. En las embarazadas con obesidad clase III se ha sugerido que la visualización de la línea de Blass (línea imaginaria que pasa a través del pliegue que forman las almohadillas de tejido adiposo a nivel toracolumbar y corresponde al espacio entre las vértebras T11-T12) ayudaría a determinar el nivel del bloqueo cuando las referencias óseas se pierden debido al panículo adiposo⁽⁵⁾.

Desde hace varias décadas, se ha reconocido la circunferencia de la cintura como un marcador independiente de morbilidad y mortalidad^(1,16). El protocolo descrito por las guías de la Organización Mundial de la Salud señala la cintura como el punto medio entre el borde inferior de la parrilla costal y el borde superior de la cresta ilíaca⁽¹⁷⁾; mientras que el protocolo de los institutos nacionales de salud la señala en el borde superior de la cresta ilíaca⁽¹⁸⁾. Se ha determinado que las mediciones de la cintura con estos dos protocolos concuerdan, son confiables y factibles para la realización por el público en general y el personal de salud⁽¹⁶⁾. La automedición de la cintura por el paciente tiene una correlación fuerte con la medición realizada por los técnicos^(16,19).

No existen reportes que describan la autoidentificación de la cintura para la localización del sitio de punción lumbar durante la anestesia neuroaxial en pacientes con obesidad clase III.

El objetivo de este estudio fue describir la metodología de ubicación del sitio de punción para anestesia neuroaxial para cesárea en pacientes embarazadas con obesidad clase III con el uso de la autoidentificación de la cintura, y determinar la dificultad de instalación de la anestesia espinal/epidural con técnica aguja a través de aguja, y la calidad de la anestesia neuroaxial.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, descriptivo, prospectivo, tipo serie de casos en un centro académico de tercer nivel de atención obstétrica. La muestra fue seleccionada por conveniencia de la población de pacientes atendidas en el turno nocturno, los días lunes, miércoles y viernes. Se incluyó a pacientes embarazadas, con integridad neurológica, obesidad clase III, programadas para cesárea, en quienes la técnica anestésica sugerida fue la anestesia combinada espinal/epidural con técnica aguja Whitacre a través de aguja Tuohy. Se realizó valoración preanestésica, evaluación de las referencias anatómicas para punción lumbar según Sprung (buenas, apófisis espinosas fácilmente palpables; deficientes, dificultad para palpar apófisis espinosas; ninguna, incapacidad para identificar las apófisis espinosas)⁽⁷⁾, asignación de riesgo anestésico-quirúrgico y de estado físico según la Sociedad Americana de Anestesiología. Se llevó a cabo consentimiento informado y manejo anestésico de acuerdo con la normatividad vigente⁽²⁰⁻²²⁾.

Se estableció una comunicación efectiva con la paciente, con el objetivo de facilitar su relajación y cooperación; así como, con el personal de quirófano para lograr la colaboración con el anestesiólogo en la movilización y posicionamiento de la paciente en la mesa quirúrgica⁽²³⁾. Se colocó catéter nasal para administración de oxígeno y se mantuvo la monitorización no invasiva y la permeabilidad de las vías venosas durante la instalación del bloqueo nervioso.

La metodología de ubicación del sitio de punción lumbar inició con la colocación de la paciente sentada a horcajadas, centrada en la mesa quirúrgica, con la espalda erguida y la mirada al frente (*Figura 1*). No se realizó palpación de la espalda de la paciente para evitar incomodidad y dolor, tratando de encontrar referencias óseas que ya habían sido evaluadas y no fueron encontradas. Se pidió a la paciente que señalara su cintura, colocando sus manos a los lados del cuerpo con los pulgares hacia atrás (*Figura 2*). A continuación, la autora del presente reporte trazó con un marcador una recta horizontal que unió la mitad de los dos pulgares (*Figura 3*). Después se identificó la línea media, según las recomendaciones de la literatura. A las pacientes, en quienes el surco interglúteo estuvo oculto por el panículo adiposo, se les pidió inclinarse hacia delante para visualizar el origen del mismo. Se trazó una recta vertical (perpendicular al plano de la mesa quirúrgica y a la línea horizontal previamente trazada). El punto de intersección de las dos rectas fue la coordenada determinada

como sitio de punción para la anestesia neuroaxial en todas las pacientes (*Figura 4*).

Se le pidió a la paciente flexionar su cabeza sobre el pecho y se procedió a la instalación de la anestesia combinada espinal-epidural por los médicos anestesiólogos del servicio. Se utilizó la técnica de pérdida de la resistencia para localización del espacio epidural con aguja Tuohy, y la técnica aguja a través de aguja para la localización del espacio subaracnideo con aguja Whitacre, según están descritas en la literatura. La permeabilidad del catéter epidural se corroboró en todos los casos, y los medicamentos utilizados fueron seleccionados por cada médico tratante, según las condiciones de la paciente⁽¹⁵⁾.

Se determinó la dificultad de la instalación de la anestesia neuroaxial a través del éxito del primer nivel y del número de punciones. El éxito del primer nivel se definió como la localización del espacio espinal/epidural, en el sitio de punción marcado con la coordenada determinada con la metodología de autoidentificación de la cintura. El número de punciones se definió por el número de veces que la aguja de Tuohy atravesó la piel en el intento de localizar el espacio epidural, independientemente de si se realizó en el sitio determinado por coordenada o si se tuvo que cambiar de sitio.

Se registró el éxito del bloqueo neuroaxial. Se consideró que la anestesia combinada espinal-epidural falló cuando fue necesario complementar con infiltración de anestésico local, realizar un segundo bloqueo neuroaxial, o cambiar la técnica anestésica (uso exclusivo de anestesia espinal o de anestesia epidural, administración de anestesia general). Se registraron los eventos relacionados con la instalación de la anestesia neuroaxial, que se consideró de importancia para el manejo anestésico de las pacientes. Se presentan los resultados en media ± DE y frecuencia proporcional.

RESULTADOS

En esta serie de casos se incluyeron 14 pacientes obstétricas con obesidad clase III, programadas para cesárea bajo anestesia

combinada espinal-epidural. Todas las pacientes fueron atendidas en el turno nocturno por médicos anestesiólogos adscritos y en formación, con experiencia en el manejo anestésico de pacientes obstétricas. Las características demográficas de los casos incluidos se muestran en la *Tabla 1*. La media ± DE del IMC fue 47.5 ± 3.7 . En el caso 13, IMC 42 kg/m^2 , se detectó escoliosis de la columna vertebral, evidenciado por un surco interglúteo no perpendicular a la mesa quirúrgica. La monitorización y posición de la paciente se ilustra en la *Figura 1*. Todas las pacientes entendieron las instrucciones expresadas por la autora del reporte, para señalar su cintura; la autoidentificación de la cintura se llevó a cabo sin que se presentaran eventualidades (*Figura 2*). Para determinar el nivel de la punción lumbar, se dibujó la recta horizontal en la espalda de las pacientes, como se ilustra en la *Figura 3*. No se utilizó la línea de Blass por la distribución irregular del tejido adiposo en la espalda. En algunos casos, para visualizar los pulgares de la paciente, fue necesario levantar los sacos adiposos laterales, lo que se logró exitosamente. En la *Figura 4* se puede ver la recta vertical y el lugar de intersección de las dos rectas, que corresponde a la coordenada del sitio de punción para la instalación de la anestesia neuroaxial.

Para la instalación de la anestesia neuroaxial en todas las pacientes se utilizó aguja de Tuohy de longitud estándar. En algunos casos fue necesario realizar la instalación de la anestesia a cuatro manos: dos sosteniendo las alas de la aguja de Tuohy y presionando el panículo adiposo, y las otras dos colocando la aguja de Whitacre, el medicamento en espacio subaracnideo y el catéter epidural.

El éxito del primer nivel fue del 92.8%. La media ± DE del número de punciones fue 1.5 ± 0.65 ; el 57.1% de los casos recibió una punción; el 37.1%, dos; y el 7.1%, tres. La anestesia regional se consideró satisfactoria en todas las pacientes, con una difusión del bloqueo a T4, analgesia adecuada y bloqueo motor presente. Sin embargo, la técnica espinal/epidural falló en dos pacientes. En el caso 4, IMC 47.3 kg/m^2 , durante la instalación de la anestesia neuroaxial no se obtuvo líquido cefalorraquídeo y se cambió la técnica a bloqueo epidural.



Figura 1:

Monitorización y posición de paciente. Caso 14, IMC 47.2 kg/m^2 . (Publicada con permiso de la paciente).



Figura 2: Autoidentificación de la cintura. Caso 6, IMC 47.5 kg/m². (Publicada con permiso de la paciente).

En el caso 8, IMC 54.4 kg/m², no fue posible administrar dosis de anestésico local por el catéter epidural al término de la cirugía (después del cierre de aponeurosis), por lo que se realizó infiltración del tejido celular subcutáneo. No se utilizó sedación ni anestesia general en ninguna paciente (*Tabla 2*).

DISCUSIÓN

La autoidentificación de la cintura como ayuda clínica para la localización del sitio de la punción lumbar durante la instalación de la anestesia neuroaxial ha demostrado ser útil en este grupo de pacientes obstétricas con obesidad clase III. Se reporta una tasa de éxito del primer nivel de 92.8%, un promedio de punciones de 1.5, y más de la mitad de las pacientes recibió una punción.

Las características clínicas de las pacientes en esta serie de casos confirman que la obesidad se asocia con comorbilidades y complicaciones materno fetales⁽²⁴⁾; y que las referencias anatómicas para la realización de la anestesia neuroaxial no son evidentes. Debido a que las pacientes embarazadas con obesidad clase III tienen cerca del triple de riesgo de requerir cesárea, comparadas con las pacientes con IMC normal^(25,26), los anestesiólogos requerirán herramientas útiles para la atención.

La metodología descrita incluye dos elementos de innovación con respecto a las descripciones previas para la instalación de la anestesia neuroaxial en paciente obstétrica obesa: la posición de la paciente, y la identificación del sitio lumbar de la punción con la autoidentificación de la cintura.

Aunque Nazar sugirió que la mejor posición de la paciente obesa para la anestesia regional en cesárea es la que domina el operador⁽⁵⁾, se prefirió seguir la recomendación de mantener a la paciente sentada durante la instalación del bloqueo, porque la profundidad del espacio epidural es menor, y las almohadillas de grasa no obstruyen la visualización de la línea media, como lo hacen en la posición decúbito lateral⁽¹²⁾.

En este estudio se optó por la posición sentada a horcajadas en la mesa quirúrgica, que no ha sido reportado previamente. La posición sentada tradicional, en la cual las rodillas se flexionan aproximadamente 90°, los pies se apoyan en un soporte fijo y las caderas están en aducción⁽²⁷⁾, requiere de un esfuerzo considerable debido a que el banco de apoyo existente en nuestro medio ofrece una superficie insuficiente para el apoyo de los pies, lo que le genera incomodidad para mantener las piernas juntas y dificultad para mantenerse quieta. La posición sentada con las piernas paralelas y estiradas sobre la mesa es recomendada en algunos casos^(27,28), pero no es la óptima en las pacientes con



Figura 3: Identificación del nivel lumbar de la punción. Coordenada horizontal, caso 8, IMC 54.4 kg/m². (Publicada con permiso de la paciente).



Figura 4: Identificación de línea media. Trazado de coordenada vertical, caso 8, IMC 54.4 kg/m². (Publicada con permiso de la paciente).

obesidad clase III, debido a que la mujer trata de compensar el peso del abdomen grávido extendiendo su cuerpo hacia atrás, y conduce a cansancio y movimientos durante la realización de la técnica regional. La posición sentada a horcajadas, que se propone en este reporte, es cómoda y disminuye los movimientos de la persona, permite que el abdomen grávido se apoye en la mesa y favorece la flexión de la paciente al momento de realizar la anestesia neuroaxial. Esta posición permite mantener el monitoreo no invasivo y las vías venosas accesibles y permeables, ya que los brazos descansan sobre los muslos de la paciente. Por último, la posición sentada a horcajadas en la mesa es muy conveniente para la movilización de la paciente una vez instalada la anestesia, permitiendo recolocarla con mayor facilidad en la posición supina sobre la mesa quirúrgica.

La autoidentificación de la cintura es el segundo elemento de innovación. Se fundamenta en la capacidad del individuo de señalar las partes de su cuerpo. La acción de señalar las partes del propio cuerpo alcanza la madurez del adulto entre los cuatro y cinco años de edad, e implica representar al cuerpo como objetivo de la acción y como efecto de la misma⁽²⁹⁾. La representación mental del esquema corporal se caracteriza por la plasticidad, por no estar representado en una sola región del cerebro y por integrar

la información de diferentes modalidades sensoriales (táctil, propioceptiva, visual) para alcanzar una representación abstracta del cuerpo. También se categoriza por una codificación espacial, en el sentido de que representa la posición y la configuración del cuerpo como un objeto tridimensional en el espacio^(29,30). El esquema corporal en una persona neurológicamente íntegra permite que identifique las partes de su propio cuerpo.

Cada una de las mujeres identificó su cintura sin dificultad. De acuerdo con la definición de cintura de la Organización Mundial de la Salud y de los institutos nacionales^(16,17), el eje o recta horizontal trazada entre los dos pulgares (la cintura) se encuentra en la región lumbar. Reportar con precisión el nivel lumbar de la punción sería especulativo; sin embargo, esto no es una sorpresa. La instalación de la anestesia neuroaxial se caracteriza por ser una técnica a ciegas⁽¹⁵⁾. Se ha reportado que aún en pacientes en quienes fue posible palpar las referencias óseas, en especial las crestas ilíacas y la línea de Tuffier, la precisión del nivel espinal fue del 36.4%⁽³¹⁾, y se conoce que existe un sesgo cefálico^(31,32).

El método que podría informar con mayor precisión el nivel donde se realiza la punción es el ultrasonido. Este es un método objetivo, operador dependiente, que se utiliza pre-punción o en tiempo real^(33,34), pero no está disponible en muchos centros.

La dificultad de la instalación de la técnica neuroaxial se ha descrito a través del éxito del primer nivel, el número de punciones, número de espacios intervertebrales «intentados», número de redirecciones, número de encuentros con hueso y tiempo de colocación del bloqueo neuroaxial^(6,10,11). En este estudio sólo se midieron dos parámetros: el éxito del primer nivel y el número de punciones. Debido a que la técnica neuroaxial es un procedimiento intuitivo basado en la sensibilidad táctil del anestesiólogo, la redirección de la aguja y cuantificación de encuentros óseos pueden ser subjetivas y difíciles de medir.

Con la autoidentificación de la cintura y el marcaje de coordenada, la dificultad para instalar la anestesia neuroaxial fue baja. Se cree que la mayor dificultad para instalar el bloqueo, en el caso 13 (IMC 42 kg/m²), estuvo relacionada con la anormalidad estructural de la columna⁽⁷⁾. Se sugiere contar con agujas largas para uso en paciente obstétrica con obesidad clase III.

La obesidad es un problema de salud pública en México, con una prevalencia del 40.2% entre mujeres de 20 años y más⁽³⁵⁾. En consecuencia, los retos que un anestesiólogo enfrentará al atender una paciente embarazada con obesidad clase III, programada para cesárea, no deberán ser subestimados. Tendrá que prever los riesgos, tomar decisiones sobre la marcha y resolver las complicaciones relacionadas con la técnica anestésica seleccionada^(36,37). En caso de presentarse fallo durante la instalación de la técnica neuroaxial recomendada, el anestesiólogo deberá estar preparado, si las condiciones obstétricas de la paciente lo permiten, para cambiar a otra técnica regional y/o rebloquear^(15,36,38). Entre las técnicas neuroaxiales

alternativas, está la anestesia espinal con dosis única, espinal continua, epidural, espinal-epidural en diferentes niveles, y la técnica de doble catéter (epidural torácico + lumbar espinal) (24). La anestesia espinal con dosis única tiene el inconveniente que no se puede prolongar en el tiempo la duración del bloqueo neuroaxial, situación que puede requerir que se convierta a anestesia general. La anestesia espinal continua requiere una

punción en espacio subaracnideo con aguja de Tuohy y la introducción de un catéter para titular la dosis. Sin embargo, la punción de la duramadre con aguja gruesa puede provocar cefalea postpunción (12,38). La técnica de doble catéter se ha reportado de utilidad en tres pacientes con IMC > 73 kg/m² (24).

En la presente serie de casos, la anestesia combinada espinal/epidural falló en dos pacientes. En el caso 4, debido a

Tabla 1: Características demográficas.

| Caso | Edad (años) | SDG | G | Diagnóstico | Antecedentes | Peso (kg) | Talla (m) | IMC (kg/m ²) | Referencias anatómicas | ASA | Programación |
|------|-------------|------|---|---|---|-----------|-----------|--------------------------|------------------------|-----|--------------|
| 1 | 36 | 38.5 | 3 | Preeclampsia sobreagregada | HAS Colecistectomía Cesárea (2) | 125 | 1.70 | 43.3 | Deficiente | 4 | Urgencia |
| 2 | 34 | 41.1 | 2 | Baja reserva fetal | HAS Cesárea (1) | 123 | 1.60 | 48.0 | Ninguna | 3 | Urgencia |
| 3 | 38 | 39.0 | 3 | Oligohidramnios | HAS Parto (1) Aborto (1) | 110 | 1.50 | 48.9 | Ninguna | 4 | Urgencia |
| 4 | 37 | 37.5 | 4 | Preeclampsia con datos de severidad | Cesárea (1) Aborto (2) | 115 | 1.56 | 47.3 | Ninguna | 4 | Urgencia |
| 5 | 24 | 38.5 | 2 | Cesárea iterativa | Diabetes mellitus gestacional Cesárea (1) | 131 | 1.65 | 48.1 | Ninguna | 3 | Electiva |
| 6 | 26 | 35.5 | 2 | Ruptura de membranas | Hipotiroidismo Parto (1) | 114 | 1.55 | 47.5 | Deficiente | 3 | Urgencia |
| 7 | 30 | 38.1 | 2 | Cesárea iterativa | Cesárea (1) | 112 | 1.55 | 46.6 | Deficiente | 2 | Electiva |
| 8 | 32 | 38.1 | 2 | Falta de progresión de trabajo de parto | HAS | 141 | 1.61 | 54.4 | Ninguna | 3 | Urgencia |
| 9 | 37 | 37.0 | 2 | Preeclampsia con datos de severidad | Diabetes mellitus gestacional Cesárea (1) | 125 | 1.60 | 48.8 | Ninguna | 4 | Urgencia |
| 10 | 32 | 38.0 | 2 | Estado fetal no confiable | Hipotiroidismo Parto (1) Óbito | 135 | 1.57 | 54.8 | Ninguna | 3 | Urgencia |
| 11 | 26 | 38.0 | 4 | Cesárea iterativa | HAS Hipotiroidismo Cesárea (2) Aborto (1) | 104 | 1.52 | 45.0 | Deficiente | 3 | Electiva |
| 12 | 37 | 35.0 | 4 | Baja reserva fetal | HAS Hipotiroidismo Diabetes mellitus gestacional Parto (1) Aborto (2) | 109 | 1.58 | 43.7 | Deficiente | 4 | Urgencia |
| 13 | 37 | 35.0 | 1 | Inducción fallida de trabajo de parto | Estómago lleno Hipotiroidismo descontrolado | 99.5 | 1.54 | 42.0 | Ninguna* | 3 | Urgencia |
| 14 | 37 | 35.0 | 2 | Inducción fallida de trabajo de parto | Hipotiroidismo descontrolado Cesárea (1) Cirugía bariátrica | 112 | 1.54 | 47.2 | Ninguna | 3 | Urgencia |

* Explicación en el texto.

SDG = semanas de gestación; G = número de embarazos; HAS = hipertensión arterial sistémica; IMC = índice de masa corporal; ASA = estado físico de la Sociedad Americana de Anestesiólogos.

Referencias anatómicas: Sprung J, et al.⁷

Tabla 2: Resultados.

| Caso | IMC (kg/m ²) | Dificultad para instalación de la anestesia neuroaxial | | Éxito de la anestesia combinada espinal/epidural | | | Complicaciones anestésicas relacionadas con el procedimiento | |
|------|--------------------------|--|-----------------------|--|------------------------------|-------------------------|--|----------------------------------|
| | | Éxito del primer nivel* | Número de punciones** | Anestesia espinal/epidural satisfactoria | Cambio de técnica anestésica | Anestesia satisfactoria | Punción advertida de duramadre con aguja Tuohy | Cefalea postpunción de duramadre |
| 1 | 43.3 | Sí | 1 | Sí | No | Sí | No | No |
| 2 | 48.0 | Sí | 1 | Sí | No | Sí | No | No |
| 3 | 48.9 | Sí | 1 | Sí | No | Sí | No | No |
| 4 | 47.3 | Sí | 1 | No | Epidural | Sí | No | No |
| 5 | 48.1 | Sí | 1 | Sí | No | Sí | No | No |
| 6 | 47.5 | Sí | 2 | Sí | No | Sí | No | No |
| 7 | 46.6 | Sí | 2 | Sí | No | Sí | No | No |
| 8 | 54.4 | Sí | 2 | No | Infiltración Subcutánea | Sí | No | No |
| 9 | 48.8 | Sí | 2 | Sí | No | Sí | Sí | No |
| 10 | 54.8 | Sí | 1 | Sí | No | Sí | No | No |
| 11 | 45.0 | Sí | 1 | Sí | No | Sí | No | No |
| 12 | 43.7 | Sí | 1 | Sí | No | Sí | No | No |
| 13 | 42.0 | No | 3 | Sí | No | Sí | No | No |
| 14 | 47.2 | Sí | 2 | Sí | No | Sí | No | No |

* Localización de espacio espinal/periódural en el sitio de punción marcado con la coordenada obtenida con la autoidentificación de la cintura.

** Cada vez que la aguja de Tuohy atraviesa la piel.

IMC = índice de masa corporal.

que no se obtuvo líquido cefalorraquídeo a través de la aguja Whitacre, se tuvo que cambiar la técnica a anestesia epidural. Se ha reportado que la falla para obtener líquido cefalorraquídeo a través de la aguja espinal se debe al uso de una aguja muy corta, de diámetro pequeño, o con falta de rigidez para atravesar la dura. Se pudo haber presentado desviación de la línea media durante la punción y aunque se identificó el espacio epidural, la aguja espinal pudo pasar por el lado de la dura⁽¹⁵⁾. En el caso 8, la dosis subaracnoidea inicial funcionó en forma adecuada, el catéter epidural se instaló y se comprobó su permeabilidad sin problema, proporcionando una anestesia suficiente por la mayor parte del procedimiento quirúrgico. Sin embargo, no fue posible administrar dosis epidural complementaria para mantener la anestesia quirúrgica. Se consideró que los movimientos de reposicionamiento de la paciente sobre la mesa quirúrgica después de instalada la anestesia neuroaxial en forma exitosa, pudieron provocar que el catéter epidural se saliera. Debido a que, cuando la paciente se flexiona para la instalación del bloqueo el espacio epidural se acerca a la piel⁽¹²⁾, se ha recomendado dejar en espacio epidural una longitud mayor a 4 cm de catéter para evitar esta complicación⁽³⁸⁾.

En caso de que la calidad del bloqueo neuroaxial sea insuficiente o que sea imposible la instalación de la técnica anestésica regional, el anestesiólogo tendrá que considerar el cambio a anestesia general, con las implicaciones que tiene esta decisión. La administración de anestesia general se asocia

con mayor morbilidad para los casos por las complicaciones derivadas por el manejo de la vía aérea^(8,12,24,38) y mayor riesgo para el anestesiólogo a la exposición a patógenos, entre ellos SARS-CoV-2, por la realización de procedimientos generadores de aerosoles⁽³⁹⁾.

En este grupo de estudio, la calidad de la anestesia regional fue adecuada en todas las pacientes y no fue necesario convertir a anestesia general.

Los resultados obtenidos en esta investigación han sido positivos, pero deberán analizarse con cautela. Si bien, este formato de análisis permitió reportar dos elementos de innovación, la falta de aleatorización y control podría implicar que los resultados no se repliquen. Se requerirán en un futuro estudios controlados que validen la técnica de autoidentificación de cintura para identificación del sitio de punción lumbar en anestesia neuroaxial.

CONCLUSIÓN

La autoidentificación de la cintura en esta serie de casos ha facilitado la ubicación del sitio de la punción para la anestesia neuroaxial en embarazada con obesidad clase III programada para cesárea. Esta herramienta clínica podría agregarse al arsenal de conocimiento y habilidad de un anestesiólogo, en especial de quienes están en formación, y contribuir al manejo anestésico y *comfort* de la paciente obstétrica en contextos donde no hay personal experto a quién recurrir, y donde el equipo de ultrasonido no esté disponible.

REFERENCIAS

1. NICE National Institute for Health and Care Excellence. Obesity: identification, assessment and management. Clinical guideline CG189 [Internet]. 2014. Available from: <https://www.nice.org.uk/guidance/cg189>
2. ACOG Practice Bulletin No 156: obesity in pregnancy. *Obstet Gynecol*. 2015;126:e112-e126.
3. CMACE Centre for Maternal and Child Enquiries, RCOG Royal College of Obstetricians and Gynaecologists. CMACE/RCOG Joint Guideline. Management of women with obesity in pregnancy [Internet]. 2010. Available from: https://www.oaa-anaes.ac.uk/assets/_managed/editor/File/Reports/2010_CMACE-RCOG_guideline_obesity_in_pregnancy.pdf
4. Practice Guidelines for Obstetric Anesthesia: An Updated Report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Obstetric Anesthesia and the Society for Obstetric Anesthesia and Perinatology. *Anesthesiology*. 2016;124:270-300.
5. Nazar C, Bastidas J, Zamora M, Lacassie H. Obesidad y embarazo: implicaciones anestésicas. *Rev Chil Obs Ginecol*. 2014;79:537-545.
6. Ellinas E, Eastwood D, Patel S, Maitra-D'Cuze A, Ebert T. The effect of obesity on neuraxial technique difficulty in pregnant patients: a prospective, observational study. *Anesth Analg*. 2009;109:1225-1231.
7. Sprung J, Bourke D, Grass J, Hammel J, Mascha E, Thomas P, et al. Predicting the difficult neuraxial block: a prospective study. *Anesth Analg*. 1999;89:384-389.
8. Bamgbade OA, Khalaf WM, Ajai O, Sharma R, Chidambaram V, Madhavan G. Obstetric anaesthesia outcome in obese and non-obese parturients undergoing caesarean delivery: an observational study. *Int J Obstet Anesth*. 2009;18:221-225.
9. Rodrigues FR, Brandao MJ. Regional anesthesia for cesarean section in obese pregnant women: a retrospective study. *Rev Bras Anestesiol*. 2011;61:13-20.
10. Kula AO, Riess ML, Ellinas EH. Increasing body mass index predicts increasing difficulty, failure rate, and time to discovery of failure of epidural anesthesia in laboring patients. *J Clin Anesth*. 2017;37:154-158.
11. Palencia M, Guasch E, Navas D, Gisanz F. Difficulty of epidural puncture for obstetric analgesia: risk factors. *Rev Esp Anestesiol Reanim*. 2006;53:139-144.
12. Lamon A, Habib A. Managing anesthesia for cesarean section in obese patients: current perspectives. *Local Reg Anesth* [Internet]. 2016 [cited 2020 Aug 6];9:45-57. Available from: <https://www.dovepress.com/managing-anesthesia-nbspfor-cesarean-section-in-obese-patients-current-peer-reviewed-article-LRA>
13. Wills J, Bowie R, Bogod D. A pilot study of patient-led identification of the midline of the lumbar spine. *Anaesthesia*. 2002;57:390-394.
14. Maitra A, Palmer S, Bachhuber S, Abram S. Continuous epidural analgesia for cesarean section in a patient with morbid obesity. *Anesth Analg*. 1979;58:348-349.
15. Ranasinghe J, Davidson E, Birnbach D. Combined spinal-epidural anesthesia [Internet]. NYSORA - The New York School of Regional Anesthesia. [cited 2020 Aug 8]. Available from: <https://www.nysora.com/regional-anesthesia-for-specific-surgical-procedures/abdomen/combined-spinal-epidural-anesthesia/>
16. Ross R, Neeland I, Yamashita S, Shai I, Seidell J, Magni P, et al. Waist circumference as a vital sign in clinical practice: a consensus statement from the IAS and ICCR working group on visceral obesity. *Nat Rev Endocrinol*. 2020;16:177-189.
17. WHO World Health Organization. Physical status: the use and interpretation of anthropometry: report of a WHO Expert Committee. Geneva, Switzerland: WHO; 1995.
18. NHLBI Obesity Education Initiative. The practical guide to the identification, evaluation and treatment of overweight and obesity in adults [Internet]. 2000. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC41574019/0310-7>
19. Spencer E, Roddam A, Key T. Accuracy of self-reported waist and hip measurements in 4492 EPIC-Oxford participants. *Public Health Nutr*. 2004;7:723-727.
20. Secretaría de Salud. Norma Oficial Mexicana NOM-006-SSA3-2011 Para la práctica de la anestesiología. México; 2012.
21. Secretaría de Salud. Norma Oficial Mexicana NOM-004-SSA3-2012 del expediente clínico. 2012.
22. IMSS Dirección de Prestaciones Médicas. Procedimiento para la planeación, programación, atención pre-operatoria, trans-operatoria y post-operatoria en las Unidades Médicas Hospitalarias de tercer nivel de atención 2430-003-006. México; 2012.
23. Moore P, Gómez G, Kurtz S, Vargas A. La comunicación médico - paciente: ¿Cuáles son las habilidades efectivas? *Rev Med Chile*. 2010;138:1047-1054.
24. Taylor C, Dominguez J, Habib A. Obesity and obstetric anesthesia: Current insights. *Local Reg Anesth*. 2019;12:111-1124.
25. Vaswani PR, Balachandran L. Pregnancy outcomes in a population with high prevalence of obesity: how bad is it? *Clin Epidemiol Glob Heal* [Internet]. 2013;1:5-11. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2213398412000103>
26. Chu S, Kim S, Schmid C, Dietz P, Callaghan W, Lau J, et al. Maternal obesity and risk of cesarean delivery: A meta-analysis. *Obes Rev*. 2007;8:385-394.
27. Fisher K, Arnhold A, Douglas M, Vandiver S, Nguyen D. A randomized trial of the traditional sitting position versus the hamstring stretch position for labor epidural needle placement. *Anesth Analg*. 2009;109:532-534.
28. Afolayan JM, Areo PO, Adegun PT, Ogundipe KO, Filani AB. Comparison of ease of induction of spinal anaesthesia in sitting with legs parallel on the table versus traditional sitting position. *Pan Afr Med J*. 2017;28:223.
29. de Vignemont F. Body schema and body image--pros and cons. *Neuropsychologia*. 2010;48:669-680.
30. Morasso P, Casadio M, Mohan V, Rea F, Zenzeri J. Revisiting the body-schema concept in the context of whole-body postural-focal dynamics. *Front Hum Neurosci*. 2015;9:83.
31. Cooperstein R, Truong F. Systematic review and meta-analyses of the difference between the spinal level of the palpated and imaged iliac crests. *J Can Chiropr Assoc*. 2019;63:26-35.
32. Cooperstein R, Truong F. Would adopting a revised landmark rule for the spinal level of the iliac crests improve the accuracy of lumbar level identification? *J Can Chiropr Assoc*. 2017;61:106-120.
33. Sahin T, Balaban O, Sahin L, Solak M, Toker K. A randomized controlled trial of preinsertion ultrasound guidance for spinal anesthesia in pregnancy: outcomes among obese and lean parturients: ultrasound for spinal anesthesia in pregnancy. *J Anesth*. 2014;28:413-419.
34. Sahin T, Balaban O. Lumbar ultrasonography for obstetric neuraxial blocks: sonoanatomy and literature review. *Turk J Anaesthesiol Reanim*. 2018;46:257-267.
35. Secretaría de Salud, Instituto Nacional de Salud Pública, Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición ENSANUT 2018. Presentación de resultados [Internet]. 2019 [citado 7 de agosto de 2020]. Disponible en: https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/doctos/informes/ensanut_2018_presentacion_resultados.pdf
36. Choi J, Germond L, Santos A. Obstetric Regional Anesthesia [Internet]. NYSORA-The New York School of Regional Anesthesia. [cited 2020 Aug 18]. Available from: <https://www.nysora.com/foundations-of-regional-anesthesia/sub-specialties/obstetric/obstetric-regional-anesthesia/>
37. Faure E, Moreno R, Thisted R. Incidence of postdural puncture headache in morbidly obese parturients. *Reg Anesth*. 1994;19:361-363.
38. Loubert C, Fernando R. Cesarean delivery in the obese parturient: anesthetic considerations. *Women's Heal*. 2011;7:163-179.
39. Arnolds D. COVID-19 and Obstetric Anesthesia [Internet]. ASRA American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine. 2020. Available from: <https://www.asra.com/guidelines-articles/original-articles/article-item/asra-news/2020/07/02/covid-19-and-obstetric-anesthesia>



Original research

doi: 10.35366/100870

Revista Mexicana de
Anestesiología

October-December 2021
Vol. 44. No. 4. pp 258-262



Keywords:

Laryngoscopy, manikin, orotracheal intubation, training, videolaryngoscopy.

Palabras clave:

Laringoscopia, maniquí, intubación oro traqueal, entrenamiento, videolaringoscopia.

* Department of Anesthesiology, University Hospital «Dr. José Eleuterio González», Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, Mexico.

Correspondence:

Ricardo Eliud Cisneros-Becerra, M.D.

Department of Anesthesiology, University Hospital «Dr. José Eleuterio González», Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), Ave. Francisco I. Madero and Ave. Gonzalitos s/n, Col. Mitras Centro, 64460, Monterrey, Nuevo León, México. Tel: 81 1640-3054
E-mail: dr.ricardocisneros@gmail.com

Received: 26-05-2021

Accepted: 07-06-2021

Mobile remote technology in the learning of laryngoscopy in intubation in a training hospital

La tecnología móvil a distancia en el aprendizaje de laringoscopia en la intubación en un hospital de entrenamiento

Ricardo Eliud Cisneros-Becerra, M.D.,* Kenia Handal-Estrada, M.D.,* Anselmo Garza-Hinojosa, M.D.,* Sergio Alberto San Miguel-Adame, M.D.,* Norma Guadalupe López-Cabrera, M.D.,* Hilda Alicia Llanes-Garza, M.D.,* Dionicio Palacios-Ríos, M.D., Ph.D.,* Janet García-González M.D.*

How to cite: Cisneros-Becerra RE, Handal-Estrada K, Garza-Hinojosa A, San Miguel-Adame SA, López-Cabrera NG, Llanes-Garza HA, et al. Mobile remote technology in the learning of laryngoscopy in intubation in a training hospital. Rev Mex Anestesiol. 2021; 44 (4): 258-262. <https://dx.doi.org/10.35366/100870>

ABSTRACT. **Introduction:** Simulation-based training has become a comprehensive practice to improve skill levels in procedures such as intubation. Clinicians performing endotracheal intubation must be competent to perform this technical skill safely. **Objective:** Determine the success of the use of mobile remote technology in learning intubation laryngoscopy during training in the hospital. **Material and methods:** Experimental, cross-sectional, comparative, non-blind, randomized study which was made up of 117 students of the Bachelor of Medicine degree at the Autonomous University of Nuevo Leon. **Results:** Group A with conventional laryngoscopy achieved successful intubation in an average of 106.86 ± 84.87 seconds, group B in 62.90 ± 65.81 and when crossing the groups in the technique, the time of video laryngoscopy was taken, where group A reported an average time of 64.25 ± 34.23 , while the time recorded in group B was 84.25 ± 55.67 seconds. **Conclusion:** The use of mobile remote technology is effective for the preparation of doctors and future doctors when performing an orotracheal intubation. Videolaryngoscopy was significant to conventional laryngoscopy when performed in inexperienced personnel.

RESUMEN. **Introducción:** El entrenamiento basado en simulación se ha convertido en una práctica integral para mejorar los niveles de habilidad en procedimientos como la intubación. Los médicos que realizan intubación endotraqueal deben ser competentes. **Objetivo:** Determinar el éxito del uso de la tecnología remota móvil en el aprendizaje de la laringoscopía de intubación durante la formación en el hospital. **Material y métodos:** Estudio experimental, transversal, comparativo, no ciego, aleatorizado que contó con 117 estudiantes de la Licenciatura en Medicina de la Universidad Autónoma de Nuevo León. **Resultados:** El grupo A con laringoscopía convencional logró intubación exitosa en un promedio de 106.86 ± 84.87 segundos, el grupo B en 62.90 ± 65.81 y al cruzar los grupos en la técnica se tomó el tiempo de videolaringoscopía, donde el grupo A reportó un tiempo promedio de 64.25 ± 34.23 , mientras que el tiempo registrado en el grupo B fue de 84.25 ± 55.67 segundos. **Conclusión:** El uso de tecnología remota móvil es efectivo para la preparación de médicos y futuros médicos a la hora de realizar una intubación oro traqueal. La videolaringoscopía fue significativa para la laringoscopía convencional cuando se realizó en personal sin experiencia.

INTRODUCTION

Simulation-based training has become a comprehensive practice to improve skill levels in procedures such as intubation⁽¹⁾. Control of the airway is the first and most critical treatment. The «A» in the ABC requires that no other action can be taken until the airway is safe, since if the airway is not safe, nothing can help the patient⁽²⁾.

Intubation performed outside the operating room is often performed on an emergency basis, with no time to obtain adequate airway assessment, in patients with poor cardiovascular reserve, often in geographically challenging settings, and by staff with less training than anesthesiologists⁽³⁾.

It is the fundamental responsibility of an anesthesiologist to maintain adequate gas exchange by ensuring the airway, and tracheal intubation is an essential skill in both elective



and emergency anesthesia⁽⁴⁾. Clinicians performing endotracheal intubation must be competent to perform this technical skill safely⁽⁵⁾.

Medical students present a high level and a broad field of theoretical knowledge, but lack practical experience and, therefore, must be trained in the use of supraglottic airway instruments, particularly in emergency departments and intensive care unit, tracheal intubation should be mastered by students in their last year of career without the recommended experience as a basic skill in the context of their professional training⁽⁶⁾.

In particular, unsuccessful intubation attempts have been associated with a higher rate of serious complications in emergency patients^(6,7). These and other factors contribute to intubation outside the operating room that carries an increased risk of adverse events, such as esophageal intubation, hypoxemia, cardiovascular collapse, and cardiac arrest. The risk of one or more adverse events increases when inexperienced or inadequately trained personnel attempt intubation⁽³⁾.

In the education of medical students, the teaching program is designed to train them to perform orotracheal intubation with a manikin. And the orotracheal intubation was a test among the objective simulation constructive examination for the medical license examination in South Korea⁽⁸⁾. Orotracheal intubation is a basic technique to secure the airway of patients⁽⁹⁾. In actual practice, it is difficult for many physicians to carry out the procedure in an emergency situation, because they had not received sufficient training⁽¹⁰⁾.

A recent study found that anesthesia residents who performed flexible fibroscopic intubation on manikins failed to intubate in 55% of cases⁽¹¹⁾.

Chandra, et al, conducted an investigation to determine the training modality that was the most effective in achieving adequate training in airway management simulation. They found no additional benefit of training in an expensive simulator compared to a simple bench model⁽¹²⁾.

The hypothesis of the present study was that the use of mobile remote technology in learning intubation laryngoscopy in a training hospital provides a difference in the learning process in orotracheal intubation. The objective was to determine the success of the use of mobile remote technology in learning intubation laryngoscopy during training in the hospital.

MATERIAL AND METHODS

Experimental, comparative, non-blind and randomized study which was made up of a population of 137 participants. Students of the Bachelor of Medicine career at the *Universidad Autónoma de Nuevo León* School of Medicine who were selected by the Department of Anesthesiology of the University Hospital «Dr. José E. González» of the UANL for the preparation of this research.

137 patients were included in the first instance, this in relation to a previous calculation of the sample size that determined that 70 students would be necessary for each study group (group A and B), later applying the selection criteria they ended up being a total of 117 participants. The inclusion criteria used in this study were: participants who are students of the UANL medical school, older than 18 years, both genders, people who have not had training on orotracheal intubation. The exclusion criteria selected were: students not enrolled in the UANL medical school and those students with previous training in intubation. The only elimination criterion was: participants who during the investigation decide to quit training.

The study was carried out with prior authorization from the Research Ethics Committee and under verbal informed consent, since it corresponds to the observation of the performance of an activity on manikins.

The population described above was randomly assigned to two groups A and B, which were jointly given a theoretical class on intubation technique. In the same way, both groups were given an additional visualization session via remote intubation on manikins, in addition to basic training in orotracheal intubation with a videolaryngoscope and an explanation of the orotracheal intubation technique. Later, laryngoscopies were performed on the manikin, by the participant until the objective was achieved, while the variables to be measured were observed and documented. At the end of the training, a satisfaction survey was applied to all participants. Later, in another time period, they were allowed to make an attempt at intubation with the opposite technique to that used at the beginning, and in this way to determine which technique was most useful to achieve effective training prior to successful intubation on a manikin.

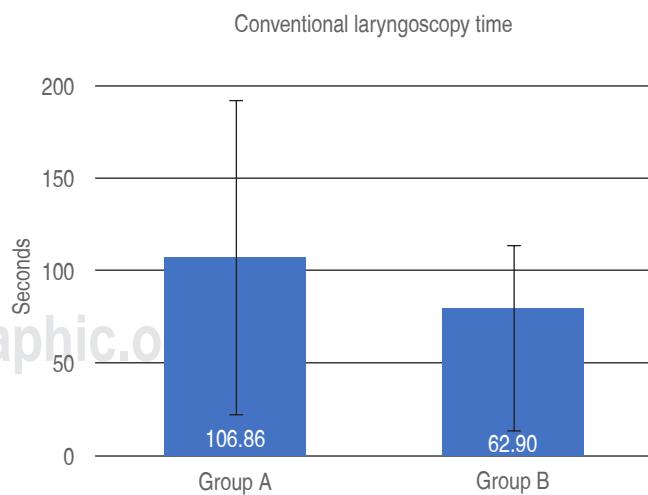
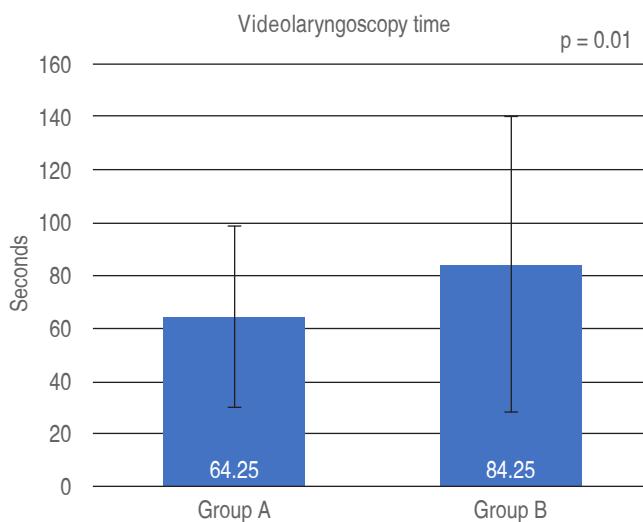


Figure 1: Average time taken to perform conventional laryngoscopy in each group.

**Figure 2:** Average time taken to perform videolaryngoscopy in each group.

The results were emptied into an Excel table for later analysis by SPSS version 24. Subsequently, an equivalence formula of proportions of two populations was used to assess the equivalence of the videolaryngoscope against the conventional laryngoscopy technique to find the percentage of improvement in the technique. With a confidence of 99% and a power of 90%, with an expected percentage of success of 70 with 30% of amplitude, leaving a range of success between 55% and 85%.

RESULTS

A total of 117 participants were chosen for the preparation of the results of this study in such a way that they were divided into two groups: group A (65 participants) and group B (52 participants). In both group A and group B participants in this study, the female gender predominated, in group A 46 (70.8%) were women and 19 (29.2%) were men, while group B, 32 (61.5%) of the participants were women, while the remaining 20 (38.5%) were men.

In the case of group A, the mean of the academic year was 7.12 ± 1.14 and in the case of group B it was 7.16 ± 1.22 , with a p value of 0.98.

The students in group A performed an average of 1.77 ± 0.93 repetitions of conventional laryngoscopy, while with the use of a videolaryngoscope they performed an average of 1.08 ± 0.37 times. The results of group B in terms of number of repetitions of conventional laryngoscopy were 1.16 ± 0.37 , as well as with the use of videolaryngoscope they were 1.31 ± 0.58 .

The time in which the members of the study managed to perform the procedures was evaluated. Group A managed to perform conventional laryngoscopy in an average time of 106.86 ± 84.87 seconds ($p = 0.002$), while group B performed it in 62.90 ± 65.81 . In the same way, the videolaryngoscope time was taken, where group A reported an average time of 64.25 ± 34.23 , while the time recorded in group B was 84.25 ± 55.67 seconds ($p = 0.01$) (*Figures 1 and 2*). The results obtained showed a significant value probably related to the methodology used when preparing the students before performing the practice intubations.

The members of group A responded to the satisfaction survey on the practice of conventional laryngoscopy that was applied to them, where 46 (70.8%) of the participants showed a strong agreement, 18 (27.7%) agreed somewhat, and only 1 (1.5%) person said they did not agree or disagree. While those in group B, 27 (51.9%) of the participants expressed that they strongly agreed with the elaboration of the procedures, 24 (46.2%) said they somewhat agreed, as well as 1 (1.9%) preferred not to give an answer.

In the same way, with videolaryngoscope, a satisfaction survey was also carried out in which the members of group A, 62 (95.4%) of the participants said they strongly agreed with the practice, 1 (1.5%) expressed neither agreement nor disagree, as well as 2 (3.1%) did not give an answer to the question. In group B, 50 (96.2%) said they strongly agreed with the practice, only 1 (1.9%) disagreed and on the other hand 1 (1.9%) student did not give an answer.

During the procedure, the participants reported having undergone some complications when performing conventional laryngoscopy (*Table 1*). In group A, 18 (27.7%) of the students reported having problems causing a dental injury, 9 (13.8%)

Table 1: Complications presented during conventional laryngoscopy (group A and B).

| Complications | Number of times presented | | Percentage of students who presented it | | p* |
|---|---------------------------|---------|---|---------|-------|
| | Group A | Group B | Group A | Group B | |
| Dental injury | 18 | 17 | 27.7 | 32.7 | 0.64 |
| Dental injury + intubation in esophagus | 11 | — | 16.9 | — | 0.001 |
| Intubation in esophagus | 9 | — | 13.8 | — | 0.001 |
| None | 27 | 35 | 41.5 | 67.3 | 0.07 |

* Student t test.

Table 2: Comparison of complications presented during videolaryngoscopy in group A and B.

| Complications | Number of times presented | | Percentage of students who presented it | | p* |
|---|---------------------------|---------|---|---------|------|
| | Group A | Group B | Group A | Group B | |
| Dental injury | 8 | 12 | 12.3 | 23.1 | 0.11 |
| Dental injury + intubation in esophagus | — | 1 | — | 1.9 | 0.89 |
| Intubation in esophagus | 1 | — | 1.5 | — | 0.87 |
| Difficulty inserting the tube | — | 1 | — | 1.9 | 0.89 |
| None | 56 | 38 | 86.2 | 73.1 | 0.43 |

* Student t test.

Table 3: Associated p values between groups.

| Variable | Type of variable | p | Interpretation |
|---|------------------------|-------|----------------|
| Age* | Quantitative numerical | 0.65 | NS |
| Gender | Qualitative numerical | 0.37 | NS |
| Academic degree* | Quantitative numerical | 0.98 | NS |
| Number of conventional laryngoscopies* | Quantitative numerical | 0.001 | S |
| Number of videolaryngoscope laryngoscopies* | Quantitative numerical | 0.009 | S |
| Conventional time* | Quantitative numerical | 0.002 | S |
| Videolaryngoscope time* | Quantitative numerical | 0.01 | S |
| Number of complications* | Quantitative numerical | 0.05 | S |

NS = not significant; S = significant.

* The two-tailed Student's t test is used.

presented problems due to intubation of the esophagus, 11 (16.9%) students reported having both difficulties already mentioned, and on the other hand, 27 (41.5%) said they had no complications. In group B, 17 (32.7%) participants said they had difficulties in causing a possible dental injury, 35 (67.3%) of the participants reported no complications.

Complications experienced by students at the time of videolaryngoscope were also recorded (*Table 2*). In group A, 8 (12.3%) of the participants had problems causing a possible dental injury, 1 (1.5%) person had problems due to intubation of the esophagus, and the remaining 56 (86.2%) participants said they had no complications. In group B, the most common complication was dental injury with 12 (23.1%) cases, 1 (1.9%) person expressed having difficulties when introducing the tube, 1 (1.9%) person could cause a dental injury, as well as had difficulty due to intubation of the esophagus, and the remaining 38 (73.1%) students did not present complications (*Table 3*).

DISCUSSION

Orotracheal intubation must be performed by trained personnel, a situation which is not common to happen at the

time of performing this procedure, for that reason the training of doctors and future doctors has been proposed for a long time so that in the future they are trained if at any time they have to perform an intubation. In the study carried out by Lee et al in 2013, they were able to observe that orotracheal intubation training was necessary for medical personnel in the management of the airway⁽²⁾. Chandra et al have conducted an investigation on the training modality that would prove to be the most effective in structuring simulation training of airway management, in their study they did not find any additional benefit of training in an expensive simulator compared to a model simple bench⁽¹²⁾. In the study that we conducted, inexperienced medical students, after providing them with theoretical and practical knowledge, were able to perform intubations on training manikins.

Despite the fact that orotracheal intubation is considered a basic technique, studies have observed that it was difficult for many doctors to perform this procedure because they had not received sufficient training, which is why it is provided. In a simulation carried out by Starck et al in which inexperienced physicians performed intubations, they reported that videolaryngoscope had a higher success rate compared to direct laryngoscopies with a significantly greater difference⁽¹⁰⁾. In the study that we carried out,

similar results were reflected, with videolaryngoscope being the ones that were performed successfully in most cases compared to conventional laryngoscopy.

In the study by Chew et al, it was observed that during the use of the canalized King Vision videolaryngoscope and McGrath had a mean intubation time of 41.3 ± 20.3 seconds and 38.5 ± 18.7 seconds respectively⁽¹³⁾, while in the study that we did the conventional laryngoscopies were carried out in an average time of 84.8 ± 67.4 seconds between groups A and B, while videolaryngoscope were performed in an average time less than 74.25 ± 44.4 seconds. This difference between the results was found to be significant, which could be associated with the previous preparation that the students participating in the study had.

In the aforementioned study, participants when choosing which videolaryngoscope they would prefer for teaching said they were pleased with both devices used⁽¹³⁾. In our study at the time of conducting the satisfaction survey, 60% of the participants taking into account both groups A and B said they were satisfied with the use of the conventional laryngoscope, while 96% of the participants in both groups reported

To be pleased with the use of the videolaryngoscope, the videolaryngoscope has been a useful tool for teaching residents in training⁽¹⁴⁾, this method being the one that globally increases the confidence score compared to conventional laryngoscopy.

CONCLUSIONS

The use of mobile remote technology is shown to be effective for the preparation of physicians and future physicians when performing an orotracheal intubation, although it is well known that performing this procedure in a training hospital is not the same as doing it on a real patient when needed due to the environment, time and accuracy that is required to be done during real scenarios.

Videolaryngoscope was more appropriate than conventional laryngoscopy when performed in inexperienced personnel, being performed in less time, showing fewer complications on the part of students during its performance, as well as allowing students to show higher success scores compared to conventional laryngoscopy.

REFERENCES

1. Wong DT, Mehta A, Singh KP, et al. The effect of virtual reality bronchoscopy simulator training on performance of bronchoscopic-guided intubation in patients: A randomised controlled trial. Eur J Anaesthesiol. 2019;36:227-233.
2. Lee DH, Kim JG, Kim CW, Lee CH, Lim JH. The usefulness of 3-dimensional virtual simulation using haptics in training orotracheal intubation. Biomed Res Int. 2013;2013:534097.
3. Miller AG. Endotracheal intubation training and skill maintenance for respiratory therapists. Respir Care. 2017;62:156-162.
4. Nilsson PM, Russell L, Ringsted C, Hertz P, Konge L. Simulation-based training in flexible fibreoptic intubation: a randomised study. Eur J Anaesthesiol. 2015;32:609-614.
5. Garcia J, Coste A, Tavares W, Nuño N, Lachapelle K. Assessment of competency during orotracheal intubation in medical simulation. Br J Anaesth. 2015;115:302-307.
6. Limbach T, Ott T, Griesinger J, Jahn-Eimermacher A, Piepho T. Bonfils intubation fibrescope: use in simulation-based intubation training for medical students in comparison to MacIntosh laryngoscope. BMC Res Notes. 2016;9:127.
7. St Pierre M, Krischke F, Luetcke B, Schmidt J. The influence of different patient positions during rapid induction with severe regurgitation on the volume of aspirate and time to intubation: a prospective randomised manikin simulation study. BMC Anesthesiol. 2019;19:16.
8. Kovacs G, Law JA, Ross J, et al. Acute airway management in the emergency department by non-anesthesiologists. Can J Anaesth. 2004;51:174-180.
9. Orebaugh SL. Difficult airway management in the emergency department. J Emerg Med. 2002;22:31-48.
10. Starck C, Thierry S, Bernard CI, et al. Tracheal intubation in microgravity: a simulation study comparing direct laryngoscopy and videolaryngoscopy. Br J Anaesth. 2020;125:e47-e53.
11. McNarry AF, Dovell T, Dancey FM, Pead ME. Perception of training needs and opportunities in advanced airway skills: a survey of British and Irish trainees. Eur J Anaesthesiol. 2007;24:498-504.
12. Chandra DB, Savoldelli GL, Joo HS, Weiss ID, Naik VN. Fiberoptic oral intubation: the effect of model fidelity on training for transfer to patient care. Anesthesiology. 2008;109:1007-1013.
13. Chew SH, Lim JZM, Chin BZB, Chan JX, Siew RCH. Intubation with channeled versus non-channeled videolaryngoscopes in simulated difficult airway by junior doctors in an out-of-hospital setting: a crossover manikin study. PLoS One. 2019;14:e0224017.
14. Myatra SN, Doctor JR. Use of videolaryngoscopy as a teaching tool for novices performing tracheal intubation results in greater first pass success in neonates and infants. Indian J Anaesth. 2019;63:781-783.



Investigación original

doi: 10.35366/100871

Percepción del paciente ante el acto anestésico: desarrollo de una encuesta breve en español para medir satisfacción

Patient perception of the anesthetic act: development of a brief survey in Spanish to measure satisfaction

Dr. Donal J Rocher-Hernández,* Dra. Eva María Luna-Rivera†

Citar como: Rocher-Hernández DJ, Luna-Rivera EM. Percepción del paciente ante el acto anestésico: desarrollo de una encuesta breve en español para medir satisfacción. Rev Mex Anestesiol. 2021; 44 (4): 263-271. <https://dx.doi.org/10.35366/100871>

RESUMEN. Introducción: El desarrollo de encuestas representa un proceso complejo que requiere la verificación de su utilidad antes de su aplicación. A nivel internacional existen pocos instrumentos para medir la percepción de la atención anestésica en cirugías electivas, sin olvidar que, en su mayoría, se crearon en inglés; por lo que el propósito de este estudio fue desarrollar una encuesta breve sobre la atención anestésica como un indicador de calidad en la población mexicana. **Material y métodos:** Se trata de un estudio cualitativo que implica la fase de la construcción de una encuesta en la que se realizó una revisión de la literatura internacional y local de los instrumentos para medir satisfacción en anestesiología. Posteriormente, se realizaron entrevistas informales aleatorias a 82 pacientes sobre temas asociados al acto anestésico para la construcción de ítems. **Resultados:** La propuesta incluye 16 ítems divididos en tres secciones correspondientes a las tres valoraciones anestésicas básicas en una cirugía electiva y que exploran seis dominios: trato adecuado, comunicación, autonomía, atención oportuna, efectos secundarios y satisfacción. **Conclusiones:** La propuesta presentada es un potencial instrumento que podría reflejar la calidad percibida de la atención anestésica en nuestra población, por lo que, para fortalecer este proceso, se requerirá continuar con sus respectivas validaciones.

ABSTRACT. Introduction: Survey development represents a complex process that requires verification of its usefulness before its application. At an international level, there are few instruments to measure the perception of anaesthetic care in elective surgeries, without forgetting that most of them were created in English; therefore, the purpose of this study was to develop a brief survey on anaesthetic care as an indicator of quality in the Mexican population. **Material and methods:** This is a qualitative study that involves the construction phase of a survey in which a review of the international and local literature of the instruments to measure satisfaction in anesthesiology was carried out. Subsequently, informal random interviews were conducted with 82 patients on the most sensitive issues associated with the anaesthetic act for the construction of items. **Results:** The proposal consists of 16 items divided into three sections corresponding to the three basic anaesthetic evaluations in elective surgery and that explore five domains: communication, autonomy, timely care, adequate treatment, and satisfaction. **Conclusions:** The proposal made in this project is a potential instrument that could reflect the perceived quality of anaesthetic care in our population, so to strengthen this process it will be necessary to continue with their respective validations.

INTRODUCCIÓN

Para evaluar la calidad de la atención médica se deben considerar los conceptos: calidad clínica y calidad percibida. La primera involucra la forma en que el proveedor de los servicios de salud ejerce sus insumos para resolver y mejorar la salud del paciente de manera efectiva, basada en evidencias y sin sub- ni sobreutilizar recursos⁽¹⁾. Mientras que la calidad percibida se enfoca en la opinión del paciente y representa la evaluación de su experiencia basada en sus valores, cultura, rumores e interacciones con el entorno médico que suele reflejarse a través de la satisfacción⁽¹⁻⁴⁾.

Revista Mexicana de
Anestesiología

Octubre-Diciembre 2021
Vol. 44. No. 4. pp 263-271



Palabras clave:

Calidad de atención anestésica, calidad percibida, satisfacción en anestesia.

Keywords:

Quality of anesthetic care, quality perception, satisfaction in anesthetic care.

* Médico residente de Anestesiología.

† Departamento de Enseñanza e Investigación.

Hospital Central Sur de Alta Especialidad de Petróleos Mexicanos. Ciudad de México, México.

Correspondencia:

Eva María Luna-Rivera

MD, MSc & PhD.

Anillo Periférico, Blvd. Adolfo Ruiz Cortines Núm. 4091, Col. Fuentes del Pedregal, 14140, Alcaldía Tlalpan, Ciudad de México. Tel: 55 5645-1684, ext. 51168

E-mail: eva_m_luna@yahoo.com.mx
<https://orcid.org/0000-0002-1135-116X>

Recibido: 20-10-2020

Aceptado: 06-04-2021

Abreviaturas:

EQUATOR = Enhancing the QUAlity and Transparency Of health Research.

ISAS = Iowa Satisfaction with Anesthesia Scale.

LPPS_Q = Leiden Perioperative Care Patient Satisfaction Questionnaire.



Para el anestesiólogo la percepción del paciente acerca del acto anestésico representa a menudo un problema, derivado principalmente de la falta de información⁽⁵⁾. Es frecuente que los pacientes refieran angustia y miedo; situación que podría resolverse al ofrecer información clara e involucrar al paciente en la toma de decisiones; se ha demostrado que esto influye en la coordinación exitosa de la atención perioperatoria⁽⁶⁾. De no llevarse a cabo esta interacción médico-paciente, corremos el riesgo de que se desencadene una respuesta neuroendocrina que aumente el riesgo de morbimortalidad durante su estancia intrahospitalaria⁽⁷⁻⁹⁾.

Entre los métodos más empleados para conocer el nivel de satisfacción del usuario están los buzones de quejas o sugerencias, los cuestionarios y las encuestas. El desarrollo de estos instrumentos de medición, especialmente las encuestas, representa un proceso complejo y largo que requiere la comprobación de su utilidad previo a su implementación.

A nivel internacional existen pocos instrumentos con una construcción y validación estricta para medir la percepción de la calidad de la atención anestésica^(10,11), además de que sus indicadores son difíciles de homologar, sin olvidar que, en su mayoría, están diseñados en inglés; situación que exige la propuesta de nuevas herramientas en anestesiología que evalúen la percepción del paciente y con ello implementar estrategias para mejorar la calidad de la atención.

En México, durante décadas, se han desarrollado diversos programas nacionales para mejorar la calidad de la atención, enfocándose principalmente a la calidad clínica; ejemplo de ello son las certificaciones de hospitales y la expansión de los servicios de salud, programas que no necesariamente conllevan a la mejora en la calidad percibida. Más aún, a pesar de que desde hace más de dos décadas contamos con un organismo que evalúa y vigila la calidad de la atención médica (CONAMED, 1996), éste se enfoca más a las violaciones en

Tabla 1: Instrumentos de medición propuestos en México para medir la calidad de la atención médica.

| Organismo | Nombre | Objetivo | Áreas de evaluación |
|---|---|--|---|
| Instituto Nacional de Salud Pública-Secretaría de Salud, 2016 ⁽¹³⁾ | Encuesta nacional de salud y nutrición de medio camino 2016 Cuestionario de calidad de la atención del paciente diabético, con hipertensión o dislipidemia | Medir la percepción de calidad de la atención del paciente diabético, con hipertensión o dislipidemia | <ul style="list-style-type: none"> - Prestadores de servicios - Accesibilidad y calidad - Medicamentos - Laboratorios y gabinete - Satisfacción-calidad de la atención |
| Comisión Nacional de Protección Social en Salud-Secretaría de Salud, 2016 ⁽¹⁴⁾ | Estudio de satisfacción de usuarios al SPSS | <ul style="list-style-type: none"> Medir la percepción de calidad de la atención médica y servicios de salud que recibe la población afiliada Identificar los problemas de calidad en los servicios que reciben | <ul style="list-style-type: none"> - Grado de satisfacción y percepción de la calidad de los servicios - Satisfacción con la atención médica recibida - Calificación de la calidad - Calificación del trato recibido - Problemas de calidad percibidos |
| Dirección General de Calidad y Educación en Salud-Secretaría de Salud, 2015 ⁽¹⁵⁾ | Encuesta de satisfacción trato adecuado y digno | Conocer el desempeño de las unidades de salud con relación al trato adecuado y digno | <ul style="list-style-type: none"> - Trato digno - Atención oportuna - Comunicación - Autonomía - Financiamiento - Satisfacción |
| Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado. Centro de Investigación en Evaluación y Encuestas del Instituto Nacional de Salud Pública de México, 2012 ⁽¹⁶⁾ | Encuesta de salud y nutrición del derechohabiente del ISSSTE | Contar con información confiable, precisa y generalizable sobre los aspectos de salud y nutrición de mayor relevancia por su prevalencia observada, tanto en enfermedades crónicas como agudas transmisibles, entre la población derechohabiente de todo el país | <ul style="list-style-type: none"> - Características demográficas - Prevalencia de enfermedades transmisibles y no transmisibles - Características de la atención - Grado de satisfacción - Estado de nutrición de la población |
| Instituto Mexicano del Seguro Social, 2009 ⁽¹⁷⁾ | Encuesta nacional de satisfacción a derechohabientes usuarios de servicios médicos | Conocer el nivel de satisfacción de los usuarios con los servicios médicos de los tres niveles de atención que presta el IMSS | <ul style="list-style-type: none"> - Satisfacción - Trato - Surtimiento de medicamentos - Servicio de urgencias - Limpieza |
| Fundación Mexicana para la Salud, 1994 y 2000 ⁽¹⁸⁾ | Encuesta nacional de satisfacción con los servicios de salud | Conocer la satisfacción de la población mexicana con los servicios de salud | Datos no disponibles |

SPSS = Sistema de Protección Social en Salud; ISSSTE = Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado.
Creada por: Donal J Rocher-Hernández y Eva M Luna-Rivera.

las normas de calidad a partir de las quejas emitidas por la insatisfacción de los pacientes (*Tabla 1*)⁽¹²⁾.

Por último, ninguno de los programas nacionales considera de manera específica la atención anestésica, por lo que el objetivo del presente trabajo está enfocado en la primera fase cualitativa de la construcción de un instrumento corto capaz de evaluar la «atención anestésica percibida» mediante una encuesta de satisfacción en idioma español en un lenguaje claro y simple. Este objetivo incluye la revisión bibliográfica exhaustiva, entrevistas aleatorias a pacientes y la construcción de ítems que posteriormente requerirán de las fases de validación.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño del estudio

Es un estudio cualitativo, dirigido a la construcción de un instrumento para evaluar la calidad percibida de la atención anestésica, que incluye una revisión exhaustiva de la literatura y entrevistas aleatorias a pacientes para la construcción de ítems. Este manuscrito se adhiere a las pautas aplicables para mejorar la calidad y transparencia de la investigación en salud (EQUATOR).

Requisitos éticos

Este proyecto fue aprobado por los Comités de Investigación y Ética de Investigación del Hospital Central Sur de Alta Especialidad de Petróleos Mexicanos con registro 02/2019. El consentimiento informado de las entrevistas informales se obtuvo libremente.

Fase cualitativa y cuantitativa para el desarrollo de una encuesta

Para desarrollar una encuesta debemos seguir una serie de pasos que comienzan con una revisión exhaustiva de la literatura que nos dará la certeza de que no existe un instrumento como el propuesto, o que existe, pero el contexto está parcialmente definido, lo que justifica la elaboración de una nueva propuesta⁽⁹⁾. Debemos definir claramente el concepto que queremos evaluar, ya que el objeto de medición puede definirse en diferentes perspectivas teóricas y, por ende, tener diferentes definiciones. Esto es, un instrumento de medición apropiado debe ser capaz de registrar datos que representen los conceptos o variables que tenemos en mente.

Una vez creados los elementos, estarán sujetos a validación en dos fases: la primera es cualitativa e implica la validez de contenido, y la segunda es cuantitativa y se refiere a la confiabilidad, validez de constructo y de criterio (*Figura 1*)⁽¹⁹⁻²³⁾. Para la fase cualitativa, o validez de contenido, existen varias metodologías, las más utilizadas son las entrevistas cognitivas

o la validación por parte de jueces. Las entrevistas cognitivas nos brindan datos cualitativos en los que podemos profundizar y obtener una imagen completa del problema del estudio. Mientras que, en la validación de los jueces, un grupo de expertos en el área o en diferentes campos del conocimiento determina la coherencia de los ítems y la complejidad cognitiva⁽¹⁹⁻²²⁾. Si los jueces dan su aprobación a favor, los ítems dejan de llamarse así y desde entonces se considera como un instrumento.

Hasta ahora, terminamos la fase cualitativa de construcción, y podemos decir que nuestro instrumento tiene validez de contenido. A partir de este punto, comienza la fase cuantitativa del proceso de validación y su respectivo análisis estadístico^(23,24).

Revisión de la literatura y validez racional

Para una validez racional realizamos una revisión de la literatura nacional e internacional sobre la calidad percibida de la atención anestésica para conocer su estado del arte. Para este propósito se emplearon los términos MeSH: *Health care survey/Health care quality/Quality indicators AND Anesthesia*; en español: percepción de la atención, satisfacción del paciente, calidad de la atención y validación de escalas, asociados con las palabras anestesia/anestesiología. El período de búsqueda duró del 5 al 20 de enero de 2019. Seleccionamos principalmente aquellos estudios publicados en los últimos 10 años, o más, en el caso de estudios muy relevantes.

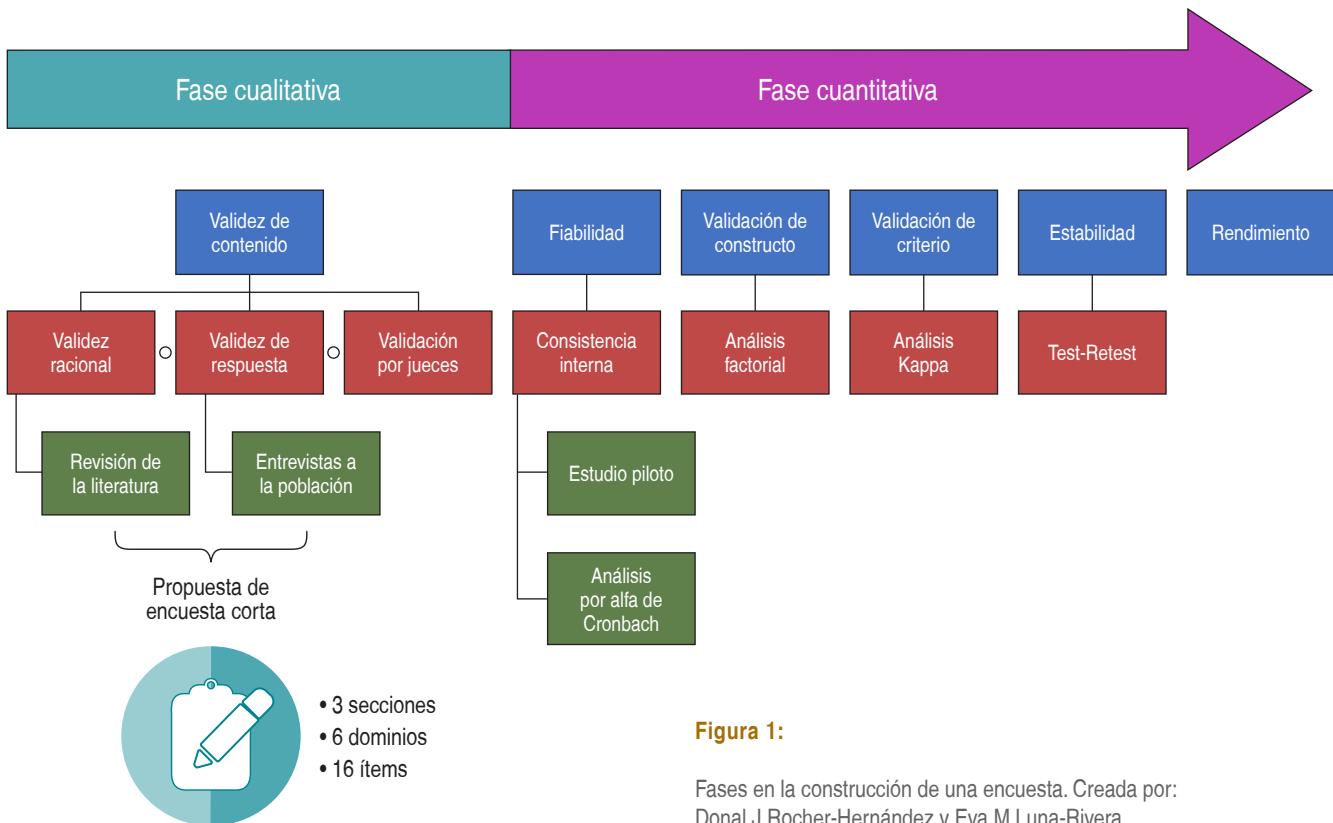
Validez de contenido y propuesta de dominios y elementos de selección

Para la validez del contenido iniciamos con entrevistas informales aleatorias durante un mes a pacientes programados para cirugía electiva y sin antecedentes de anestesia previa que asistieron a su primera evaluación preanestésica en consulta externa, días antes de su cirugía. Les realizamos tres preguntas básicas: ¿Sabes cuál es la anestesia que le necesitamos realizar? ¿Cuáles son sus principales dudas, inquietudes y expectativas sobre la anestesia y la atención del anestesiólogo? ¿Qué podríamos hacer para que se sienta seguro(a) y tranquilo(a) durante el procedimiento? A partir de las respuestas emitidas preparamos una lista de los conceptos principales para hacer una comparación con los elementos elegidos durante la revisión de la literatura y elegir aquéllos que fueron más representativos para la construcción preliminar del instrumento.

RESULTADOS

Revisión de la literatura y validez racional

Obtuvimos 69 artículos por revisión de la literatura; 38 de ellos fueron excluidos durante la revisión, ya que no cumplieron

**Tabla 2: Resultados de las entrevistas aleatorias informales para la construcción de ítems.**

| Preguntas | Respuestas agrupadas (N = 82) | % | Dominio que podría resolver el problema |
|--|--|--|---|
| ¿Sabe en qué consiste la anestesia? ¿Cuáles son sus mayores dudas o temores de la anestesia? | Desconocen el procedimiento anestésico Temen: No despertar Presentar una secuela Tener efectos secundarios Sentir dolor durante y en el postoperatorio Explicar claramente el procedimiento Tratar con paciencia y respeto Plática reconfortante No saben | 85 77 15 20 82 76 64 54 21 | Mejorar la comunicación Mejorar la comunicación y la atención oportuna Mejorar la comunicación y la autonomía |
| ¿Qué podríamos hacer como médicos para que usted sienta confianza y tranquilidad durante el procedimiento? | | | |

Creada por: Donal J Rocher-Hernández y Eva M Luna-Rivera.

con el objetivo de este estudio, por lo tanto, nuestra selección final incluyó 31 artículos.

Validez de respuesta y selección de dominios a explorar

Durante un mes, logramos realizar 82 entrevistas informales aleatorias a pacientes para explorar los temas más sensibles alrededor de la anestesia. Obtuvimos múltiples respuestas que

agrupamos en temas principales y que en su mayoría expresaban diversos «temores ante el acto anestésico» (**Tabla 2**).

Esta información en conjunto con la obtenida de la búsqueda bibliográfica nos permitió crear, modificar y agrupar los ítems en los seis dominios propuestos para este instrumento, que consideramos exploran de manera adecuada la percepción del paciente.

Los dominios son: **1. Trato adecuado**; valora la actitud del personal hacia el paciente y sus familiares. **2. Comu-**

Tabla 3: Características de los ítems propuestos.

| No. ítem | Definición conceptual | Opciones de respuesta | Dominio explorado | Definición del dominio |
|---|--|--|--|--|
| Sección I. Primera consulta con el anestesiólogo (valoración preanestésica en el consultorio) | | | | |
| 1 | Durante su primera consulta antes de la cirugía, ¿cómo le pareció el tiempo que tuvo que esperar desde la hora de su cita hasta ser atendido por un anestesiólogo? | Muy corto Corto No recuerdo Largo Excesivo | Atención oportuna | Indicador que evalúa el tiempo de espera por parte del usuario |
| Sección II. Valoración del anestesiólogo justo antes de la cirugía en la sala de preoperatorio | | | | |
| 6 | ¿Cómo le pareció el tiempo que tuvo que esperar desde que llegó al área de preparación para su cirugía hasta ser valorado por un anestesiólogo? | Muy corto Corto No recuerdo Largo Excesivo | Atención oportuna | Indicador que evalúa el tiempo de espera por parte del usuario |
| 7 | ¿Considera usted que los médicos del servicio de anestesiología lo atendieron con respeto? | Totalmente de acuerdo De acuerdo Ni de acuerdo ni en desacuerdo En desacuerdo Totalmente en desacuerdo | Trato adecuado | Indicador que evalúa la percepción del usuario con respecto al trato que recibió durante la atención |
| 8 | ¿El anestesiólogo le explicó en qué consistiría la anestesia, así como sus riesgos y beneficios? | Sí No recuerdo No | Comunicación | Indicador que evalúa la calidad de la información otorgada por el personal de anestesiología |
| 9 | ¿Qué tan clara le pareció la explicación? | Muy clara Clara No recuerdo Poco clara Nada clara | Comunicación | Indicador que evalúa la calidad de la información otorgada por el personal de anestesiología |
| 10 | ¿El anestesiólogo le dio la oportunidad de hacer preguntas o platicar de sus preocupaciones acerca de la anestesia? | Sí No recuerdo No | Autonomía | Indicador que evalúa el trato al paciente durante la toma de decisiones |
| Sección III. Valoración del anestesiólogo posterior a la anestesia en la sala de recuperación | | | | |
| 11 | Marque con una X el malestar que haya tenido durante su estancia en el área de recuperación: | Náusea y/o vómito Dolor Nerviosismo Mareo Ningún síntoma Otros: Sí No recuerdo No | Efectos secundarios | Indicador |
| 12 | En caso de que haya presentado algún malestar, ¿el anestesiólogo se acercó a usted para preguntarle de su molestia? | Comunicación | Indicador que evalúa la calidad de la información otorgada por el personal de anestesiología | |

Continúa la Tabla 3: Características de los ítems propuestos.

| No. ítem | Definición conceptual | Opciones de respuesta | Dominio explorado | Definición del dominio |
|----------|---|--|-------------------|--|
| 13 | ¿Cómo le pareció el tiempo que tuvo que esperar para que resolvieran sus molestias? | Muy corto Corto No recuerdo Largo Excesivo | Atención oportuna | Indicador que evalúa el tiempo de espera por parte del usuario |
| 14 | ¿Cómo le pareció el tiempo que permaneció en el área de recuperación hasta su traslado a una habitación o su alta (en caso de que haya sido una cirugía ambulatoria)? | Muy corto Corto No recuerdo Largo Excesivo | Atención oportuna | Indicador que evalúa el tiempo de espera por parte del usuario |
| 15 | ¿Qué tan satisfecho o satisfecha está con la atención médica recibida por parte del servicio de anestesiología? | Muy satisfecho(a) Satisfecho(a) Poco satisfecho(a) Nada satisfecho(a) | Satisfacción | Indicador que evalúa la calidad del servicio de anestesiología |
| 16 | ¿Qué podríamos hacer para mejorar la calidad de la atención en el servicio de anestesiología? | Libre | Satisfacción | Indicador que evalúa la calidad del servicio de anestesiología |

Creada por: Donal J Rocher-Hernández y Eva M Luna-Rivera.

nificación; evalúa la calidad de la información dada al paciente y el tiempo brindado para aclarar sus dudas sobre su procedimiento. **3. Autonomía;** valora la oportunidad que se le da al paciente para intervenir en la toma de decisiones relacionadas con su salud. **4. Atención oportuna;** se refiere al tiempo transcurrido entre buscar atención y recibirla. **5. Efectos secundarios;** evalúa la presencia de efectos secundarios anestésicos y **6. Satisfacción;** evalúa la percepción de los servicios recibidos con respecto a las expectativas del usuario.

Propuesta de ítems

Con los dominios ya definidos nos adherimos a las recomendaciones reportadas para la construcción adecuada de ítems⁽³⁾; entendiendo como un ítem a la unidad básica de información de un instrumento de evaluación que, por lo general, está constituido por preguntas cerradas. Construimos 16 ítems distribuidos en tres secciones correspondientes a las tres evaluaciones anestésicas necesarias en cirugía electiva: la primera evaluación o consulta preanestésica, realizada días antes de la cirugía; la segunda evaluación en la sala preoperatoria, justo antes de la cirugía; y la tercera evaluación en el área de recuperación, al final de la cirugía. Repetimos los ítems 2, 3, 4 y 5 en la sección II, y los ítems 1 y 6 son equivalentes a medida que explora la atención oportuna de los momentos prequirúrgicos (*Tabla 3*). Las opciones de respuesta se generaron en función de la escala Likert para obtener una evaluación cuantitativa en el futuro proceso de validación.

DISCUSIÓN

En el presente trabajo proponemos una breve encuesta en español para explorar la percepción del paciente sobre la atención anestésica, que puede ser muy útil para los servicios de anestesiología que buscan medir sus procesos de mejora continua en la calidad de la atención. A diferencia de otros instrumentos de anestesiología que exploran indicadores de calidad clínica que dependen del proveedor o el servicio de salud^(3,25), proponemos elementos que consideramos factores completamente modificables por los anestesiólogos, considerando que la relación médico-paciente en los países en desarrollo por lo general tiene mayor peso para evaluar la satisfacción⁽⁴⁾.

Se trata de una herramienta compuesta de tres secciones que corresponden a los tres momentos en que se recibe la atención anestésica para cirugías electivas: la primera consulta, que puede ser días previos a la cirugía; la segunda consulta, previo a la cirugía con el paciente ya hospitalizado; y la última en el área de recuperación, posterior a la cirugía. A pesar de que la encuesta se divide en estos tres momentos, no significa que debamos solicitar que el paciente responda en cada momento anestésico. Sugerimos que el paciente responda la encuesta cuando se encuentre libre de efectos anestésicos y lo más confortable posible, disminuyendo de esta forma la existencia de factores que pudieran alterar su percepción ante la atención que ha recibido. En ese momento nosotros le solicitaremos que recuerde los tres momentos en los que fue valorado por el anestesiólogo y con base en ello responda la encuesta.

Nuestra propuesta incluye seis dominios que consideramos son los más relevantes y en los que puede incidir el anestesiólogo. Sin duda, la comunicación médico-paciente tiene un peso sustancial que logramos observar durante las entrevistas informales, por lo que incluimos preguntas que exploran este dominio en las tres secciones. Además, debido a que muchos pacientes suelen recibir por diversas causas sólo dos valoraciones (justo antes de la cirugía y después de ella), se podría emplear la herramienta desde la sección II, cuyas preguntas son iguales o equivalentes. Los ítems se redactaron a manera de preguntas con opciones de respuesta mediante escala tipo Likert para su posterior evaluación cuantitativa⁽²⁶⁾.

Algunos países cuentan con instrumentos estándar para medir satisfacción como: *Picker Patient Experience Questionnaire-15* (PPE-15) en Reino Unido, el *Hospital Consumer Assessment of Healthcare Providers and Systems* (HCAHPS) en Estados Unidos y *Victorian Patient Satisfaction Monitor* (VPSM) empleado en Australia⁽³⁾. Todos ellos con dominios esenciales enfocados en la atención y percepción del paciente sin ser específicos en la atención anestésica.

En México también hemos desarrollado esfuerzos dirigidos a mejorar la atención primaria centrada en el paciente como modelo de calidad de la atención médica a través de la percepción de los usuarios⁽²⁷⁻³⁷⁾. Hace poco más de dos décadas se reportaron los resultados de la Encuesta Nacional de Salud aplicada en 1994 con el objetivo de investigar la percepción de la calidad de la atención de los servicios de salud. Esta encuesta se aplicó a más de 3,000 mexicanos que acudieron a diversos servicios de salud públicos y privados de forma ambulatoria, explorando, en su mayoría, dominios dependientes del proveedor de servicios de salud como accesibilidad, costos, organización, estructura, materiales, equipos, procesos, entre otros. El único dominio explorado no dependiente del proveedor fue el trato por el personal de salud. El resultado final concluyó que, en general, más del 80% consideró haber recibido buena atención y como motivos principales para no regresar al servicio fueron los tiempos largos de espera y la mala atención al usuario⁽²⁷⁾.

Un reporte adicional en 2004 relaciona directamente la satisfacción con las expectativas del usuario, menciona que el trato otorgado por el médico constituye un elemento fundamental en la satisfacción de sus expectativas, lo cual refleja la importancia de la relación médico-paciente, aun cuando otros factores dependientes de la institución sean deficientes⁽²⁸⁾.

Diversos reportes en México han explorado la satisfacción del usuario a través de instrumentos nacionales^(27-30,32-34) o internacionales⁽³¹⁾ validados para nuestra población que, en su gran mayoría, exploran aspectos dependientes de la

institución prestadora de servicios. Aquellos instrumentos que evalúan la relación médico-paciente, tales como habilidades interpersonales, comunicación, tratamiento digno, autonomía, elección y actitud de los profesionales de la salud, consideran que estos aspectos son factores fundamentales para obtener resultados de satisfacción positivos o negativos^(28,31-35).

Al realizar un análisis de los instrumentos internacionales más recomendados para evaluar la atención anestésica como ISAS, *Quality of Preanesthetic Visit, Perioperative Questionnaire, English Adaptation of the LPPS_q* y *Heidelberg Perianesthetic Questionnaire*, observamos que tienen algunas limitaciones, ya que su aplicación se sugiere en momentos anestésicos específicos, o bien para fines de investigación⁽²⁰⁾. Por ejemplo, la escala ISAS (*Iowa Satisfaction with Anesthesia Scale*), que contiene 11 ítems con cinco posibilidades de respuesta basadas en la escala Likert, ha sido validada al español; sin embargo, enfatiza mucho en los efectos secundarios de la anestesia sin abarcar más dominios de la relación médico-paciente, por lo que consideramos que su interpretación es limitada⁽²⁵⁾.

En México hemos explorado poco en la satisfacción del usuario en el cuidado anestésico, encontrando sólo un par de reportes⁽³⁸⁻⁴⁰⁾, como el de Ugalde y colaboradores en 2012 que evaluaron la satisfacción preanestésica a través de un instrumento de 12 reactivos que exploraba cuatro dominios, dos asociados con aspectos dependientes del prestador de servicios médicos y dos referentes a la actitud y claridad de comunicación del médico, los cuales fueron evaluados con un porcentaje alto de satisfacción. Sin embargo, no mencionan con claridad la estructura de las preguntas ni las opciones de respuesta a cada ítem y sus resultados se concretan a ser porcentuales⁽³⁹⁾.

Otro ejemplo es el instrumento propuesto en México por Torres-González y colegas, que contiene ocho preguntas y una evaluación global, que a pesar de tocar dominios importantes no explora la autonomía ni la atención oportuna al paciente, además de que sus posibles respuestas se reducen a contestar «Sí» o «No»⁽⁴⁰⁾. Para este tipo de instrumentos que miden actitudes, se recomienda seguir escalas tipo Likert^(10,19,20,26,36).

Hasta este punto del desarrollo del instrumento, consideramos que nuestra propuesta presenta múltiples ventajas como: ser corto, autoaplicable, considera múltiples dominios y que podría aplicarse en diversos momentos anestésicos. Sin embargo, también presenta algunas limitaciones, ya que no explora la calidad clínico-técnica, que suele depender de la institución de salud y tampoco explora la atención de otros profesionales de la salud que podrían estar involucrados en la atención anestésica.

Nuestro siguiente objetivo es continuar con las validaciones complementarias como la validación por jueces y la

cuantitativa con el fin de valorar su fiabilidad o consistencia interna y su validez en otros niveles de investigación como la de criterio y de constructo.

CONCLUSIONES

Aunque existen diversos instrumentos propuestos a nivel internacional para medir la satisfacción anestésica, muy pocos cuentan con una construcción y validación estrictas y ninguno ha logrado abarcar de manera adecuada los aspectos que influyen en la percepción del paciente, por lo que se

requiere de nuevas propuestas que exploren los aspectos más importantes de la percepción del paciente y que sigan una metodología precisa.

Financiamiento: La presente investigación no ha recibido ayudas específicas provenientes de agencias del sector público, sector comercial o entidades sin ánimo de lucro.

Conflictos de intereses: Ninguno. Los autores Donal J Rocher-Hernández y Eva María Luna-Rivera declaran no tener ningún conflicto de intereses.

REFERENCIAS

1. Hanefeld J, Powell-Jackson T, Balabanova D. Understanding and measuring quality of care: dealing with complexity. Bull World Health Organ. 2017;95:368-374. Available from: <http://dx.doi.org/10.2471/BLT.16.179309>
2. Oh J, Cho H, Kim YY, Park HJ, Kim HK. An integrative review on development of "QUality Of care Through the patients' Eyes" (QUOTE) instruments. J Nurs Care Qual. 2015;30:E26-E231. Available from: <http://dx.doi.org/10.1097/NCQ.0000000000000127>
3. Hawkins RJ, Swanson B, Kremer MJ, Fogg L. Content validity testing of questions for a patient satisfaction with general anesthesia care instrument. J Perianesth Nurs. 2014;29:28-35. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jopan.2013.05.011>
4. Alfred M, Ubogaya K, Chen X, Wint D, Worral PS. Effectiveness of culturally focused interventions in increasing the satisfaction of hospitalized Asian patients: a systematic review. JBI Database System Rev Implement Rep. 2016;14:219-256. Available from: <http://dx.doi.org/10.11124/JBISRIR-2016-003048>
5. García dYPMJ, Rodríguez SF, Carmona OL. Validación de cuestionarios. Reumatología Clínica. 2009;5:171-177. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.reuma.2008.09.007>
6. Ortiz J, Wang S, Elayda MA, Tolpin DA. Preoperative patient education: can we improve satisfaction and reduce anxiety? Rev Bras Anestesiol. 2015;65:7-13. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bjran.2013.07.009>
7. Vetter TR, Ivankova NV, Goeddel LA, McGwin G Jr, Pittet JF; UAB Perioperative Surgical Home Group. An analysis of methodologies that can be used to validate if a perioperative surgical home improves the patient-centeredness, evidence-based practice, quality, safety, and value of patient care. Anesthesiology. 2013;119:1261-1274. Available from: <http://dx.doi.org/10.1097/ALN.0b013e3182a8e9e6>
8. Jlala HA, French JL, Foxall GL, Hardman JG, Bedforth NM. Effect of preoperative multimedia information on perioperative anxiety in patients undergoing procedures under regional anaesthesia. Br J Anaesth. 2010;104:369-374. Available from: <https://doi.org/10.1093/bja/aeq002>
9. Blitz JD, Kendale SM, Jain SK, Cuff GE, Kim JT, Rosenberg AD. Preoperative evaluation clinic visit associated with decreased risk of in-hospital postoperative mortality. Anesthesiology. 2016;125:280-294. Available from: <http://doi.org/10.1097/ALN.0000000000001193>
10. Chanthong P, Abrishami A, Wong J, Herrera F, Chung F. Systematic review of questionnaires measuring patient satisfaction in ambulatory anesthesia. Anesthesiology. 2009;110:1061-1067. Available from: <http://doi.org/10.1097/ALN.0b013e31819db079>
11. Hocking G, Weightman WM, Smith C, Gibbs NM, Sherrard K. Measuring the quality of anaesthesia from a patient's perspective: development, validation, and implementation of a short questionnaire. Br J Anaesth. 2013;111:979-989. Available from: <http://doi.org/10.1093/bja/aet284>
12. Aguirre GHG, Zavala VJA, Hernández-Torres F, Fajardo DG. Quality of medical care and patient surgical safety: medical error, malpractice and professional liability. Spanish. Cir Cir. 2010;78:456-462. Available from: <https://www.medicgraphic.com/pdfs/circir/cc-2010/cc1050.pdf>
13. Secretaría de Salud. Encuesta Nacional de Nutrición de Medio Camino 2016. Cuestionario de calidad de la atención del paciente diabético, con hipertensión o dislipidemias. México: Instituto Nacional de Salud Pública; 2016. Disponible en: https://ensanut.insp.mx/ensanut2016/formatos%20de%20los%20cuestionarios%20con%20variables/F3_Erfermedades%20cr%C3%B3nicas_Calidad%20de%20la%20atencion.pdf
14. Secretaría de Salud. Estudio de satisfacción de usuarios al SPSS. México: Comisión Nacional de Protección Social en Salud, Instituto Nacional de Salud Pública; 2016. Disponible en: <http://www.ssm.gob.mx/portal/pdf/Informe%20Ejecutivo%20SPSS%202016.pdf>
15. Secretaría de Salud. Encuesta de satisfacción trato adecuado y digno. México: Dirección General de Calidad y Educación en Salud; 2020. Disponible en: http://www.calidad.salud.gob.mx/site/calidad/encuesta_satisfaccion_trato_digno.html
16. Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado. Encuesta de Salud y Nutrición de los Derechohabientes del ISSSTE 2011/2012. México: Centro de Investigación en Evaluación y Encuestas del Instituto Nacional de Salud Pública de México; 2012. Disponible en: http://www.issste.gob.mx/images/downloads/isssteduca/cacym/6aSesionOrdinariaCACyM_ensader2012.pdf
17. Instituto Mexicano del Seguro Social. Encuesta nacional de satisfacción a derechohabientes usuarios de servicios médicos. Sistema integral de medición de la satisfacción de usuarios del IMSS. Disponible en: http://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/pdf/estadisticas/ENSAT/2018/NOV/2018_Nov_Ensat_Cuestionario_3erNivel.pdf
18. Knaul FM, Nigenda G. Caleidoscopio de Salud: De la investigación a las políticas y de las políticas a la acción. Capítulo 11: Opinión pública sobre el sistema salud en el 2000. México: Fundación Mexicana para la Salud; 2003. pp. 163-169. Disponible en: <http://funsalud.org.mx/portal/linea-editorial/libros-manuales-y-boletines/economia-y-salud/articulos-en-revistas/>
19. Beattie M, Murphy DJ, Atherton I, Lauder W. Instruments to measure patient experience of healthcare quality in hospitals: a systematic review. Syst Rev. 2015;4:97. Available from: <http://doi.org/10.1186/s13643-015-0089-0>
20. Barnett SF, Alagar RK, Grocott MP, Giannaris S, Dick JR, Moonesinghe SR. Patient-satisfaction measures in anesthesia: qualitative systematic review. Anesthesiology. 2013;119:452-478. Available from: <http://doi.org/10.1097/ALN.0b013e3182976014>
21. Suhonen R, Leino-Kilpi H, Valimaki M, Kim HS. The Patient Satisfaction Scale--an empirical investigation into the Finnish adaptation. J Eval Clin Pract. 2007;13:31-38. Available from: <http://doi.org/10.1111/j.1365-2753.2006.00643.x>

22. Urrutia EM, Barrios AS, Gutiérrez NM, Mayorga CM. Métodos óptimos para determinar validez de contenido. Revista Cubana de Educación Médica Superior. 2014;28:547-558. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/educacion/cem-2014/cem143n.pdf>
23. Silberman MS, Moreno AL, Hernández MD, Martínez GA, Díaz LHO. Construcción y validación de un instrumento para medir la satisfacción de los pacientes del primer nivel de atención médica en la Ciudad de México. Gac Med Mex. 2016;152:43-50. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/gaceta/gm-2016/gm161g.pdf>
24. Cruz AA, Cruz PE. Metodología para la construcción de instrumentos de medición en salud. Alerg Asma e Immunol Pediatr. 2017;26:100-105. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/alergia/al-2017/al173d.pdf>
25. Jiménez GLF, del Real CA. Validación al español de la escala «The Iowa satisfaction with anesthesia scale (ISAS)» para cuidado anestésico monitorizado en cirugía de oftalmología. Rev Colomb Anestesiol. 2014;42:272-280. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.rca.2014.07.008>
26. Phillips NM, Street M, Haesler E. A systematic review of reliable and valid tools for the measurement of patient participation in healthcare. BMJ Qual Saf. 2016;25:110-117. Available from: <https://doi.org/10.1136/bmqs-2015-004357>
27. Ramírez STdJ, Nájera AP, Nigenda LG. Percepción de la calidad de la atención de los servicios de salud en México: perspectiva de los usuarios. Salud Pública de México. 1998;40:3-12. Disponible en: <http://saludpublica.mx/index.php/spm/article/view/6051/7047>
28. Ortiz ERM, Muñoz JS, Torres CE. Satisfacción de los usuarios de 15 hospitales de Hidalgo, México. Rev Esp Salud Pública. 2004;78:527-537. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/resp/v78n4/original5.pdf>
29. Puentes RE, Gómez DO, Garrido LF. Trato a los usuarios en los servicios públicos de salud en México. Rev Panam Salud Pública. 2006;19:394-402. Disponible en: <https://doi.org/10.1590/s1020-49892006000600005>
30. Sauceda VAL, Wirtz VJ, Santa-Ana TY, de la Luz Kageyama EM. Ambulatory health service users' experience of waiting time and expenditure and factors associated with the perception of low quality of care in Mexico. BMC Health Serv Res. 2010;10:178. Available from: <https://doi.org/10.1186/1472-6963-10-178>
31. Balderas PLM, Sat MD, Contreras HI, Solano MP, Hernández ChGA, Mariscal RI, et al. Análisis de la satisfacción con los cuidados en salud a través del cuestionario EORTC IN-PATSAT32 en pacientes con cáncer de mama, linfoma no hodgkin y cáncer colo-rectal en diferentes etapas clínicas. Relación con las características socio-demográficas, estados co-mórbidos y variables del proceso de atención en el Instituto Mexicano del Seguro Social. Value Health. 2011;14:S96-S99. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jval.2011.05.026>
32. García OMS, Gómez AE, Díaz QG. Satisfacción del usuario como un indicador de calidad en el Servicio de Cirugía Cardiovascular del CMN 20 de Noviembre del ISSSTE. Rev Esp Med Quir. 2011;16:208-214. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/quirurgicas/rmq-2011/rmq114d.pdf>
33. Reyes MH, Flores HS, Sauceda VAL, Vértiz RJdJ, Juárez RC, Wirtz VJ, et al. Percepción de los usuarios sobre la calidad de la atención ambulatoria en servicios de salud en México. Salud Pública Mex. 2013;55:S100-S105. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/spm/v55s2/v55s2a5.pdf>
34. Martínez SS, Gómez HF, Lara GME. Percepción y cumplimiento del trato digno como indicador de calidad en la atención de enfermería en derechohabientes de una institución de salud. Horizonte Sanitario. 2015;14:96-100. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=457844966004>
35. Doubova SV, Guanais FC, Pérez CR, Canning D, Macinko J, Reich MR. Attributes of patient-centered primary care associated with the public perception of good healthcare quality in Brazil, Colombia, Mexico and El Salvador. Health Policy Plan. 2016;31:834-843. Available from: <https://doi.org/10.1093/heropol/czv139>
36. Matas A. Diseño del formato de escalas tipo Likert: un estado de la cuestión. Revista Electrónica de Investigación Educativa. 2018;20:38-47. Disponible en: <https://doi.org/10.24320/redie.2018.20.1.1347>
37. Castellanos-Olivares A, Fernández-García JO, Vásquez-Márquez PI. Mejorando la calidad de la atención anestésica en el paciente geriátrico. Rev Mex Anest. 2018;41:48-52. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2018/cmas181s.pdf>
38. Covarrubias-Gómez A. Indicadores de calidad en la práctica de la anestesiología. Rev Mex Anest. 2018;41:79-82. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2018/cma182a.pdf>
39. Ugalde MC, Soto RB, Rosas BJV, Trujillo EC. Validación de un instrumento para evaluar la satisfacción del usuario durante el período preanestésico en el Hospital Regional 1º de Octubre. Rev Esp Med Quir. 2012;17:44-50. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/quirurgicas/rmq-2012/rmq121j.pdf>
40. Torres-González CA, Valera-Rodríguez Y, Pinto Segura-María E. Calidad de la atención en el servicio de anestesiología. Percepción del usuario. Acta Med. 2017;15:92-98. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/actmed/am-2017/am172b.pdf>



Artículo de revisión

doi: 10.35366/100872

Revista Mexicana de
Anestesiología

Octubre-Diciembre 2021
Vol. 44. No. 4. pp 272-276



Palabras clave:

Craneotomía, craneotomía
despierto, trauma
medular, vía aérea.

Keywords:

*Craniotomy, awake craniotomy,
spinal trauma, airway.*

* Neuroanestesiología.

† Anestesiología, Medicina del
Enfermo en Estado Crítico.

Centro Médico ABC.

Correspondencia:

Dra. Claudia Sánchez-Torres

Centro Médico ABC, Campus
Observatorio Sur 136 No. 116,
Col. Las Américas, Alcaldía
Álvaro Obregón, 01120, CDMX.
Teléfono: 3316002270

E-mail: claudia_sancheztor@
hotmail.com

Recibido: 09-10-2019

Aceptado: 15-07-2020

INTRODUCCIÓN

El abordaje de la vía aérea requiere de habilidades técnicas, pero también de las llamadas habilidades no técnicas que permitan reconocer el contexto del paciente y así poder resolver los problemas que se pueden llegar a presentar durante su intervención⁽¹⁾.

Uno de los objetivos primarios en el abordaje de la vía aérea es poder establecer en cualquier paciente una ventilación y oxigenación adecuadas⁽²⁾. El manejo de la vía aérea en el paciente neuroquirúrgico no difiere mucho de los estándares de manejo recomendados en las guías internacionales; sin embargo, en éstas sólo se toman en cuenta las necesidades de la anestesia general para todo tipo de procedimiento quirúrgico, pero no consideran las grandes diferencias directamente relacionadas con la naturaleza de algunos procedimientos neurológicos y sus implicaciones clínicas, las cuales presentan retos específicos para mantener la ventilación y la vía aérea permeable en el proceso perioperatorio⁽³⁾.

Las estadísticas reportadas en las guías DAS (*Difficult Airway Society*) 2015 demuestran que no existe ningún sistema que pronostique en forma confiable, la dificultad para el abordaje de la vía aérea, pero sí se ha evidenciado que una deficiente evaluación preoperatoria, ya sea por omisión, evaluación incompleta o error en la modificación del manejo, secundario a los hallazgos de la evaluación, son factores para el desenlace negativo en todo procedimiento⁽⁴⁾.

La vía aérea difícil constituye un problema de salud real que, a pesar de la mejora en las herramientas para su abordaje, requiere una evaluación exhaustiva⁽⁴⁾.

El manejo de la vía aérea en los pacientes neuroquirúrgicos implica retos únicos condicionados por las características propias del paciente, la patología neurológica y el área en la cual se realizará el procedimiento. La gran variedad de particularidades en procedimientos neuroquirúrgicos tales como posiciones especiales (sedente, concorde, park bench, entre otras) y la complejidad de los instrumentos usados para su



intervención, representan obstáculos que impiden el acceso a la cabeza y a la vía aérea del paciente, por ello es primordial planificar cuidadosamente la mejor estrategia para el manejo de la vía aérea durante todo el procedimiento, ya que es parte del abordaje de la vía aérea (*Figura 1*).

Se debe tener en consideración que la patología neurológica va estrechamente relacionada con la selección de la técnica más segura para el manejo de la vía aérea, ya que algunos de los pacientes tienen alterado el estado de despierto o algún grado de deficiencia neurológica, lo que se ve reflejado en la disminución de reflejos protectores de la vía aérea o en el control de la ventilación^(5,6).

La valoración, planeación y prevención de catástrofes en cada procedimiento tienen como beneficio no sólo la segu-

ridad de éste, sino también la optimización de tiempos en el perioperatorio.

Por lo cual, a continuación se describen los diferentes escenarios de manejo de vía aérea en el paciente neuroquirúrgico.

MANEJO DE LA VÍA AÉREA EN PACIENTE CON TRAUMA MEDULAR CERVICAL

Las lesiones de la columna cervical representan alrededor de 2-3% de las lesiones en los pacientes víctimas de traumatismo cerrado. De todas las lesiones de columna, entre 19 y 51% se localizan en la región cervical; esto tiene un gran impacto, ya que se considera que es la patología con mayor incidencia de lesión medular y mortalidad⁽⁷⁾.



Figura 1:

Importancia del correcto posicionamiento del paciente para cirugía neurológica.

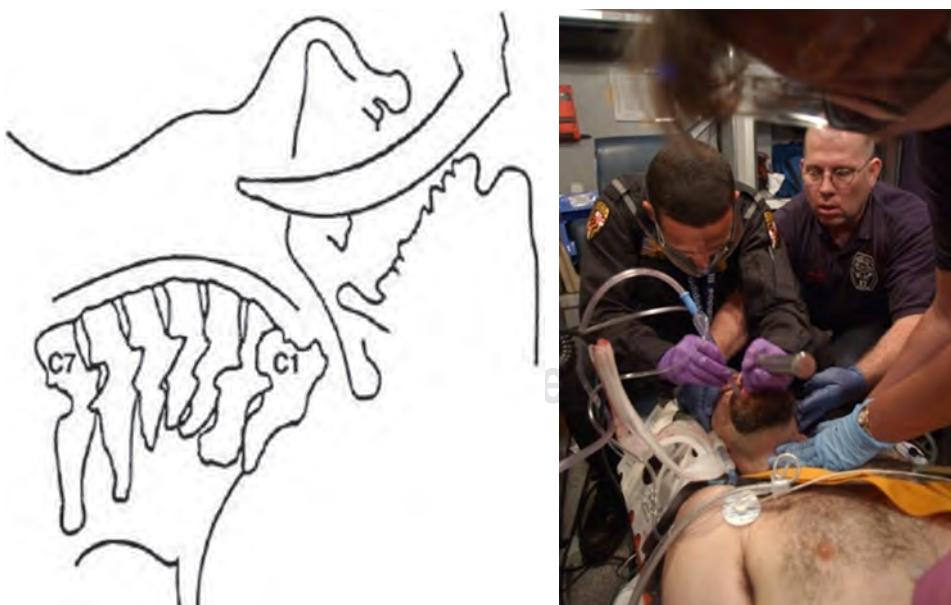


Figura 2:

Angulación cervical en laringoscopía directa y su importancia en pacientes con trauma cervical.

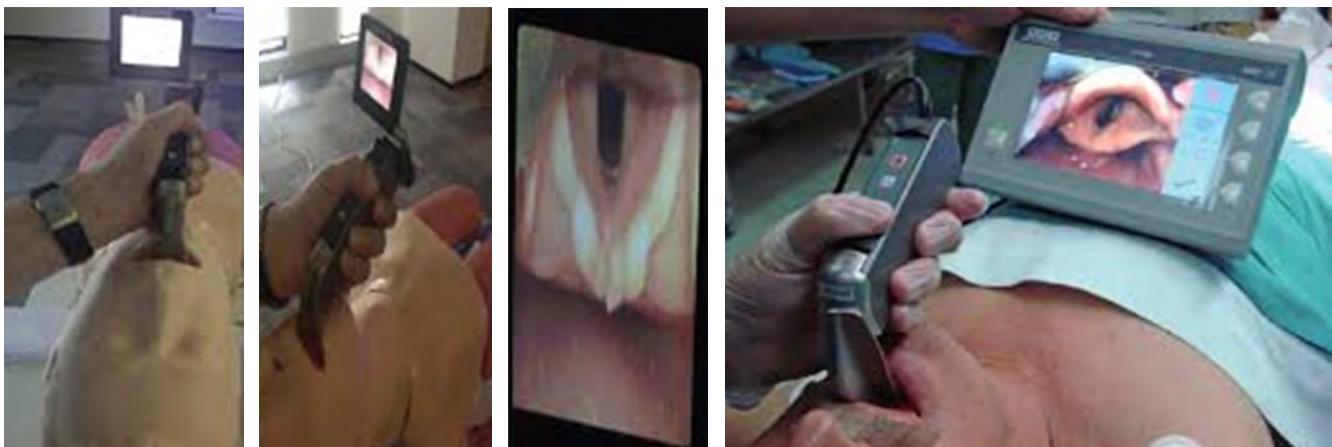


Figura 3: Visualización glótica mediante videolaringoscopía.



Figura 4:

Uso de fibrobroncoscopio en paciente con vía aérea difícil.

El objetivo primario en el manejo de la vía aérea de los pacientes con lesión medular cervical es minimizar el movimiento del cuello y conseguir un rápido y eficaz aseguramiento de la misma.

El *National Emergency X-Radiography Utilization Study* (NEXUS) diseñó el *Low-Risk Criteria* (NLC) para identificar los cinco criterios clínicos que identificarán a los pacientes de bajo riesgo y que incluyen: no presentar dolor cervical en la línea media, ausencia de déficit neurológico focal, estado de alerta normal, ausencia de intoxicación y ninguna lesión dolorosa (*Tabla 1*)⁽⁸⁾.

Todas las maniobras básicas para inmovilizar la vía aérea tienen efecto en menor o mayor grado sobre la lesión cervical⁽⁹⁾. El gran reto en los pacientes con trauma cervical radica en la limitación para la ventilación, secundaria al tipo de dispositivos que se emplean para la inmovilización del cuello. Maniobras como la tracción mandibular que faciliten la apertura de la vía aérea causan desplazamiento de la columna cervical, lo cual ha sido observado en modelos cadavéricos; con lo que se comprueba que al momento de la laringoscopía se pueden producir lesiones secundarias sólo por la manipulación⁽¹⁰⁾.

La laringoscopía directa produce una gran movilidad en la unión craneocervical con moderada movilización de C1-C2 y mínimo desplazamiento de C4 en pacientes sanos, por lo que no está indicada en pacientes con lesión o sospecha de lesión cervical (*Figura 2*).

La inmovilización manual cráneo-cervical en línea es la forma más frecuente de inmovilización durante la manipulación de la vía aérea, ya que limita los movimientos del cuello.

Durante el uso de la maniobra de inmovilización manual se ha reportado aumento en la tasa de fracaso de intubación en algunos pacientes, durante los primeros 30 segundos. Si se compara con la inmovilización con collarín, la inmovilización manual en línea reduce el movimiento de la columna, por lo que se recomienda cuando se sospecha de lesión cervical⁽¹¹⁾.

Los pacientes con lesión cervical se encuentran en riesgo de obstrucción de la vía aérea, por lo que el manejo de ésta se convierte en una prioridad.

La videolaringoscopía es una técnica que aumenta el éxito de intubación; también mejora la visualización glótica, me-

dida por la clasificación de Cormack-Lehane; además, se ha demostrado que, aunada a la inmovilización manual en línea, disminuye de manera significativa el riesgo de daño cervical durante la intubación (*Figura 3*)⁽¹²⁾.

La utilización del fibrobroncoscopio flexible reduce notablemente la movilización cervical, pero se requiere de adiestramiento especial para su uso. La mascarilla laríngea ha demostrado ser el dispositivo que causa mayor desplazamiento posterior de la columna cervical, tanto durante su inserción como una vez colocada (*Figura 4*)⁽⁹⁾.

En conclusión, no existe un modo perfecto de manejar la vía aérea en los pacientes con potencial lesión medular cervical; sin embargo, se debe tener en consideración los posibles riesgos de cada uno de los instrumentos (*Tabla 2*)⁽⁹⁾.

El manejo de la vía aérea debe individualizarse tomando en consideración las características del paciente, la intervención a realizar, si se trata o no de una urgencia y el nivel de experiencia de la persona que tiene el cargo de manipular la vía aérea. El objetivo principal es evitar una lesión secundaria⁽¹³⁾.

Tabla 1: Los criterios NEXUS de bajo riesgo.

Criterios para bajo riesgo de lesión cervical:

1. Ausencia de sensibilidad en la línea media.
2. Ausencia de focalidad neurológica.
3. Nivel de alerta normal.
4. Ausencia de lesión dolorosa que distraiga al paciente de dolor localizado en la columna.
5. Sin evidencia de intoxicación.

Modificada de: Galeiras VR, Ferreiro VME, Mourelo FM, Montoto MA, Salvador de la Barrera S. Actualización en lesión medular aguda posttraumática. Parte 1. Medicina Intensiva. 2017;41:237–247. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.medin.2016.11.002>

MANEJO DE LA VÍA AÉREA EN CRANEOtomía

La colocación quirúrgica del paciente programado para una craneotomía es un escenario realmente desafiante. Agregado a lo anterior, la fijación de la cabeza a la mesa quirúrgica se lleva a cabo mediante el uso del cabezal de Mayfield; esto requiere de una manipulación peligrosa del cuello que puede comprometer la permeabilidad de la vía aérea⁽³⁾.

Los pacientes sin criterios de una vía aérea difícil que requieren intubación orotraqueal son abordados mediante laringoscopía directa. En pacientes con vía aérea difícil predicha, el uso de videolaringoscopio o fibrobroncoscopio flexible debe anticiparse⁽¹⁴⁾.

Para asegurar la vía aérea es recomendable el uso de sonda endotraqueal armada cuando la cabeza no se coloca en posición neutral, para disminuir así el riesgo de obstrucción del tubo orotraqueal por acodamiento. Cuando se emplee la monitorización de potenciales evocados motores es obligado el uso de protectores bucales para evitar una lesión de tejidos y la obstrucción del tubo orotraqueal.

CRANEOtomía DESPIERTA

Las principales indicaciones de una craneotomía con el paciente despierto es la resección de tumores o malformaciones vasculares localizadas en áreas eloquentes, así como la estimulación cerebral profunda en pacientes con enfermedad de Parkinson o epilepsia⁽¹⁵⁾.

El paciente se posiciona frente al anestesiólogo y al neurofisiólogo para permitir una estrecha comunicación e interacción entre todos con el fin de realizar adecuadamente las diferentes pruebas y el mapeo transoperatorio; sin embargo, este tipo de procedimientos habitualmente demoran varias horas, por lo que se debe facilitar un acceso inmediato para asegurar la vía

Tabla 2: Opciones de manejo de vía aérea en pacientes con lesión cervical.

| Dispositivo | Ventajas | Desventajas |
|----------------------------|--|---|
| Laringoscopía directa | Menos entrenamiento | Dificultad cuando hay inmovilización Aún con inmovilización se produce movimiento de columna vertebral |
| Dispositivos supraglóticos | Sigue formando parte del algoritmo de vía aérea en situaciones en que no se puede intubar y no se puede ventilar | La presión aplicada a las vértebras cervicales puede ser suficiente para desplazar la columna |
| Estilete luminoso | Menos movilización cervical | Técnica a ciegas Mayor tasa de fracaso |
| Videolaringoscopio | Puede ser más rápido que intubación con fibrobroncoscopio Mejor visualización de cuerdas vocales Se requiere menor entrenamiento | No siempre disponible Sangre o secreciones pueden obstruir la cámara Técnicamente difícil Capacitación específica Tiempo prolongado de intubación |
| Fibrobroncoscopio | Excelente para pacientes cooperadores Permite examen neurológico posterior a intubación | No apropiada para pacientes ansiosos |

Modificada de: Austin N, et al⁽⁸⁾.

aérea en caso de alguna emergencia durante el transoperatorio.

El síndrome de apnea obstructiva del sueño debe ser considerado como criterio de exclusión para la craneotomía con paciente despierto debido al alto riesgo de obstrucción severa de la vía aérea.

En la técnica dormido-despierto-dormido, en la cual el manejo anestésico consiste en proporcionar anestesia general antes y después del mapeo cerebral, se ha reportado el uso de dispositivos supraglóticos como la técnica más aceptada. Uno de los momentos más críticos en la cirugía con el paciente despierto es justo antes del mapeo cerebral; mientras el paciente se posiciona en la mesa quirúrgica con el cabezal de Mayfield o con el marco de estereotaxia, es crucial evitar un reflejo tónico que pudiera resultar en lesión cervical o de escalpe⁽¹⁶⁾.

En el manejo de la vía aérea, el conocimiento del uso de mascarillas laríngeas es clave, ya que al ser flexibles tienen la posibilidad de acomodarse en la orofaringe en cualquiera de las diferentes posiciones extremas en las que se coloca al paciente para facilitar la craneotomía⁽¹⁷⁾.

Si se compara la intubación endotraqueal con los dispositivos supraglóticos, éstos ofrecen algunas ventajas, tales como evitar la extensión del cuello para la laringoscopía y su fácil posicionamiento. Las mascarillas laríngeas de segunda generación con canal para aspiración gástrica son las más recomendadas, ya que además permiten la inserción de un tubo de aspiración gástrica, reduciéndose así el riesgo de insuflación gástrica y regurgitación.

CONCLUSIONES

Como se ha dicho, la prioridad máxima del manejo de la vía aérea en este tipo de pacientes es evitar la manipulación agresiva; debe tomarse en cuenta llevar a cabo la inmovilización cervical oportuna y disminuir la posibilidad de producir lesiones secundarias por una movilización excesiva.

Habrá que recordar que la meta última del manejo adecuado de la vía aérea en general, y muy particularmente en estos casos, es evitar la hipoxia⁽¹⁸⁾.

A pesar de que cada vez los dispositivos supraglóticos reemplazan con mayor frecuencia la intubación endotraqueal en cirugía electiva, no existe hoy en día evidencia suficiente para probar que estos dispositivos de nueva generación proporcionen la misma seguridad que la intubación endotraqueal, contra la broncoaspiración.

Los anestesiólogos trabajamos para prevenir o minimizar las lesiones del sistema nervioso secundarias al manejo de la vía aérea, en presencia o no de lesiones cervicales; de esta forma, también contribuimos a mejorar los resultados de los diferentes procedimientos en el paciente neuroquirúrgico.

Es indispensable, por otra parte, tener el conocimiento de la patología que sufre el paciente; así como optimizar nuestras habilidades y saber emplear correctamente el equipo con el que se cuenta, para realizar una adecuada planeación del manejo integral, en beneficio de nuestros pacientes.

REFERENCIAS

1. Spiekermann BF, Stone DJ, Bogdonoff DL, Yemen TA. Airway management in neuroanaesthesia. *Can J Anaesth.* 1996;43:820-834.
2. López RSI, Díaz MM, Diez SY, González RGS. Abordaje de la vía aérea en la cirugía oncológica de cabeza y cuello. *Revista Cubana de Anestesiología y Reanimación.* 2013;12:139-150.
3. Gracia I, López AM, Valero R. Airway management in neurosurgical procedures (along with ventilation management). In: Khan Z (eds). Challenging topics in neuroanesthesia and neurocritical care. Springer, Cham. 2017. p. 109.
4. Oriol-López SA. Vía aérea difícil en neuroanestesia. *Rev Mex Anest.* 2006;29:169-175.
5. Fabregas N, Hurtado P, Gracia I, Craen R. Anestesia para neurocirugía mínimamente invasiva. *Revista Colombiana de Anestesiología.* 2015;43:15-21.
6. De la Serna-Soto HJ. Criterios de extubación temprana en el paciente neuroquirúrgico. *Anestesia en México.* 2018;30:41-47.
7. Schleicher P, Pingel A, Kandziora F. Safe management of acute cervical spine injuries. *EFORT Open Rev.* 2018;3:347-357.
8. Austin N, Krishnamoorthy V, Dagal A. Airway management in cervical spine injury. *Int J Crit Illn Inj Sci.* 2014;4:50-56.
9. Durga P, Sahu BP. Neurological deterioration during intubation in cervical spine disorders. *Indian J Anaesth.* 2014;58:684-692.
10. Theodore N, Hadley MN, Aarabi B, Dhall SS, Gelb DE, Hurlbert RJ, et al. Prehospital cervical spinal immobilization after trauma. *Neurosurgery.* 2013;72 Suppl 2:22-34.
11. Martínez-Ruiz YI, Vázquez-Torres J. Vía aérea en el paciente politraumatizado: utilidad de videolaringoscopía, como una alternativa y solución. *Rev Mex Anest.* 2017;40:113-119.
12. Bao FP, Zhang HG, Zhu SM. Anesthetic considerations for patients with acute cervical spinal cord injury. *Neural Regen Res.* 2017;12:499-504.
13. Apfelbaum JL, Hagberg CA, Caplan RA, Blitt CD, Connis RT, Nickinovich DG, et al. Practice guidelines for management of the difficult airway: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology.* 2013;118:251-270.
14. Orozco-Ramírez SM, Hernández-Sánchez BM, Miranda-González A, De Alba-Salmerón AL. Técnica anestésica paciente dormido-despierto para craneotomía de tumores en áreas funcionales. Reporte de dos casos. *Rev Mex Anest.* 2017;40:312-319.
15. Chui J. Anesthesia for awake craniotomy: An update. *Colomb J Anesthesiol.* 2015;43:22-28.
16. Ramírez-Paesano C. Anestesia para craneotomía con paciente despierto. *Rev Mex Anest.* 2013;36:1-3.
17. Torrealba RV, González GR, Marquina SAJ. Uso de dispositivos supraglóticos para el manejo de la vía aérea. *Zota TES.* 2014;3:102-106.
18. Urtubia R, Escudero E, Esparza O, Gutiérrez JM. El aporte de las nuevas guías de la Sociedad de Vía Aérea Difícil (DAS). *Rev Chil Anest.* 2015;44:151-162.



Artículo de revisión

doi: 10.35366/100873

Revista Mexicana de
Anestesiología

Octubre-Diciembre 2021
Vol. 44. No. 4. pp 277-281



Palabras clave:

Técnicas de ablación,
electroporación, anestesia
general, arritmias cardíacas,
relajación neuromuscular.

Keywords:

Ablation techniques,
electroporation, general
anesthesia, cardiac arrhythmias,
muscle relaxation.

* Departamento de
Anestesiología Pediátrica,
Instituto Nacional de Pediatría.

Correspondencia:

**Dra. Ivón Alejandra
Moreno-Ravelo**

E-mail: vony2708@gmail.com

Recibido: 10-02-2020

Aceptado: 25-02-2021

Abreviaturas:

°C = Grados Celsius.

A = Amperes.

ADN = Ácido desoxirribonucleico.

ASA = Sociedad Americana
de Anestesiología (American
Society of Anesthesiologists).

ATP = Adenosín trifosfato.

BNM = Bloqueo neuromuscular.

cm = Centímetros.

mm = Milímetros.

ECG = Electrocardiograma.

EIR = Electroporación irreversible.

EVA = Escala visual análoga.

mmHg = Milímetros de mercurio.

TC = Tomografía computarizada.

U/L = Unidades/litro.

V = Voltios.

V/cm = Voltios/centímetro.

NYHA = Asociación del

Corazón de Nueva York (New

York Heart Association).

Hz = Hercio.

INTRODUCCIÓN

La electroporación irreversible (EIR) es una técnica conocida desde 1972 incorporada al ámbito oncológico en el 2005 como técnica de ablación tumoral basada en la apertura de un canal hidrofílico en la membrana lipídica, utilizando impulsos eléctricos con ciclos de 90 pulsos, administrados generalmente en grupos de 8 a 10, de 70-100 microsegundos de duración y elevado voltaje (1,000-3.000 V), así como una intensidad de 20-50 A de corriente continua, el cual puede ser utilizado para introducir elementos químicos por difusión, alterar la estructura genética celular, fusionar una célula con otra



(reversible) o provocarle la muerte (irreversible)⁽¹⁻⁵⁾. La particularidad de esta técnica es el hecho de no producir efectos secundarios como los térmicos, producidos por la ablación con radiofrecuencia, o cualquiera de los causados por la quimio o radioterapia⁽¹⁻⁸⁾.

Sin embargo estas descargas eléctricas conllevan un riesgo asociado de arritmias cardíacas, contracciones musculares severas y convulsiones⁽⁴⁾. Mantener un adecuado plano anestésico, una analgesia óptima, una relajación neuromuscular profunda y un electrocardiograma sincronizado a los pulsos eléctricos son los objetivos principales del manejo anestésico⁽⁴⁾. El objetivo de esta revisión es describir la técnica de EIR, sus ventajas, efectos adversos y contraindicaciones de la misma, y las implicaciones anestésicas en el paciente pediátrico.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó una búsqueda en las bases de datos PubMed, ClinicalKey, Google, con los términos MeSH: electroporación, electroporación irreversible, electroporación en niños, anestesia para electroporación, electroporación y anestesia. Se seleccionaron artículos en inglés y español, disponibles en texto completo, tanto del área de anestesiología y dolor como de ingeniería, radiología intervencionista vascular y cardiovascular, y cirugía. Se encontraron y revisaron un total de 17 referencias bibliográficas.

DEFINICIÓN E HISTORIA DE LA EIR

La electroporación irreversible (EIR), también conocida como electropermeabilización, es una nueva técnica de ablación de tumores basada en la aplicación local de un campo eléctrico entre dos o más electrodos insertados alrededor de un tumor. Esta técnica se comenzó a usar en procesos de esterilización de alimentos desde los años 60. La primera descripción fue por Nollet en 1754, quien aplicó chispas eléctricas a la piel de humano y de animal y notó puntos rojos resultantes⁽²⁾. En el siglo XVIII existe un informe del uso de descarga de alto voltaje para purificar el agua de río, y entre los años 1950 y 1960, se usó en experimentos de nervios y en estudios relacionados con la esterilización de alimentos⁽²⁾. A principios del año 1980, se introdujo para inducir fusión de células (electrofusión) y la transferencia de ácido desoxirribonucleico (ADN) dentro de las células (electrotransferencia), pero es a partir del año 2005 que se incorpora al ámbito oncológico como terapia ablativa alternativa a la cirugía. También tiene aplicaciones establecidas en electrotransferencia génica, terapia génica, fusión celular, electroquimioterapia, esterilización y procesamiento de alimentos⁽²⁻⁵⁾.

DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA

La electroporación irreversible (EIR) se puede realizar de forma percutánea o abierta, esta última se realiza a través de una incisión superior en la línea media del cuerpo cuando se requiere tratar tumores que involucran la cavidad abdominal y/o pélvica. La adecuada colocación de la aguja es imprescindible, por lo que la confirmación se realiza por ultrasonido en caso de técnica abierta con mediciones que se ingresan en el software de la unidad de energía, lo que permite una tensión óptima y la entrega de la longitud del pulso. Se colocan dos o más electrodos de aguja de 15 cm, con exposición de 2 cm (hígado, riñón y pelvis inferior) o 1.5 cm (páncreas). En los procedimientos percutáneos, los electrodos son avanzados bajo fluoroscopía por tomografía computarizada (TC) con o sin ultrasonido; para permitir la colocación de la aguja bajo fluoroscopía por TC, la ventilación del paciente se detiene brevemente^(4,6,9).

Las agujas se insertan paralelas entre sí; es importante evitar la convergencia o divergencia que puede resultar en una zona de ablación no uniforme. El espacio entre las sondas es crítico, el espacio ideal es entre 1.5 y 2 cm para un volumen de ablación más grande, la separación máxima de los electrodos es de 2.5 cm. Espaciar más la distancia recomendada aumenta las posibilidades de errores de alta corriente. La zona de ablación se planifica para incluir el tumor y un margen de 1 cm⁽¹⁰⁻¹²⁾.

El efecto puede ser reversible o irreversible según la duración, el número de pulsos y la intensidad del campo eléctrico generado, esto produce cambios en la permeabilidad de la membrana, lo cual provoca la pérdida de la homeostasis, y finalmente, de acuerdo con los pulsos eléctricos aplicados, la muerte celular por necrosis⁽³⁾. A partir de modelos matemáticos se determinó que, una intensidad de campo mayor o igual a 100 V/cm (umbral para la electroporación reversible) se extiende a un radio de 1.7 cm desde cada electrodo unipolar y una intensidad de campo mayor a 500 V/cm (umbral para la electroporación irreversible) para electrodos a 2 cm, formándose una lesión elipsoidal de 30 × 25 × 17 mm aproximadamente⁽¹³⁾.

Los múltiples ciclos de pulsos eléctricos cortos y de muy alto voltaje alteran el potencial transmembrana de las células tumorales, lo que lleva a la creación de defectos a nanoescala en la bicapa lipídica de la membrana celular, lo cual aumenta la permeabilidad y provoca tensión osmótica, química y liberación de calcio intracelular desde el retículo endoplásmico. Los impulsos eléctricos también pueden incrementar la permeabilidad mitocondrial, liberando citocromo C, la cual es una proteína pequeña involucrada en la iniciación de la apoptosis.

Por otra parte, puede haber daño al ADN y niveles elevados de radicales libres de oxígeno, induciendo apoptosis mediada por tensión oxidante. El voltaje estándar predeterminado es

de 1,500 voltios por centímetro, se inicia con un suministro planificado de 90 pulsos y un ancho de pulso de 70 a 90 microsegundos y 20-50 A. De manera inicial, se administran 20 pulsos y luego se detiene la entrega para evaluar el amperaje y establecer el voltaje y la amplitud de pulso óptimos. La permeabilidad de la membrana se hace permanente y la célula finalmente muere debido a la pérdida de homeostasis, se destruye efectivamente todas las células dentro del área de ablación y la matriz extracelular se conserva^(2,4,9).

La célula intenta restaurar los gradientes de iones y el potencial de membrana activando las bombas de iones y reparando la membrana. El alto gasto de energía para estos procesos puede verse agravado por la fuga de adenosín trifosfato (ATP) fuera de la célula a través de los electroporos. Se cree que una alta demanda prolongada de ATP combinada con la pérdida de ATP durante exposiciones más largas podría ser un factor responsable de la sensibilización. Otro mecanismo potencial de electrosensibilización puede implicar daño oxidativo directo o indirecto a la membrana por la exposición, lo que aumentaría su susceptibilidad a la permeabilización⁽⁵⁾.

VENTAJAS DE LA EIR

Es una técnica para el manejo de muchos tipos de tumores de tejidos blandos localmente avanzados que han tenido mala respuesta a quimioterapia, radioterapia o recurrencia, e incluyen tumores hepáticos no resecables perivasculares, colangiocarcinoma perihilial no resecable y colangiocarcinoma intrahepático, cáncer pancreático localmente avanzado, tumores retroperitoneales perivasculares y rabdomiosarcoma^(7-9,14).

Presenta dos principales ventajas respecto a otras técnicas de ablación tumoral: no afecta de forma significativa al tejido circundante como vasos, nervios y conductos biliares y no alcanza los 50 °C; esta temperatura constituye el umbral del denominado efecto *heat-sink*, en el que existe una pérdida de calor a través del flujo sanguíneo cerca de grandes vasos y que puede disminuir la efectividad de la ablación o presentar ablación incompleta, como se observa en otros métodos como la crioablación, radiofrecuencia o ablación de microondas, los cuales involucran enfriamiento o calentamiento en tejido para inducir la muerte celular y llevan cierto riesgo al entorno extracelular adyacente^(2,4,8).

La EIR tiene una ventaja sobre la ablación térmica en tumores peribiliares localizados a menos de 1 cm de los conductos biliares principales, ya que se observa menor riesgo de lesión colateral y destrucción completa y reducción marcada del tumor en dos semanas⁽¹⁰⁾.

Además, existe evidencia de modelos experimentales que apoyan el uso de electroporación cerca de las semillas de braquiterapia u otros implantes metálicos pequeños, sin alterar

significativamente el comportamiento del pulso eléctrico o las dimensiones de la lesión⁽¹⁵⁾.

CONTRAINDICACIONES DE LA EIR

Las contraindicaciones son: pacientes en tratamiento con antiarrítmicos o con marcapasos o desfibrilador automático implantable; antecedentes de insuficiencia cardíaca congestiva (clase NYHA superior a II); enfermedad activa de las arterias coronarias; hipertensión no controlada. En caso de ser necesario, se recomienda colocar parches de desfibrilación externos conectados como medida de precaución⁽⁴⁾. Una contraindicación relativa son crisis convulsivas recientes o no controladas y/o epilepsia ya diagnosticada.

RETOS ANESTÉSICOS EN LA EIR

La aplicación de pulsos eléctricos de alto voltaje puede ocasionar complicaciones diversas y presentar desafíos anestésicos específicos.

La ubicación para la realización de este procedimiento suele ser «fuera de quirófano» por precisar técnicas de imagen complejas (sala de TC o de intervencionismo), lo que dificulta la monitorización completa del paciente dada la accesibilidad limitada y la infraestructura incorrecta, ya que la necesidad de anestesia no es planeada durante el diseño de estos lugares. Éstos deben cumplir con los estándares para «anestesia fuera de quirófano» recomendados por la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA). Todos los procedimientos para electroporación requieren anestesia general y la monitorización es un aspecto fundamental^(3,4).

Los cambios en la permeabilidad de las membranas celulares modifican el transporte iónico, lo que puede generar arritmias (extrasístoles ventriculares, taquicardia ventricular y fibrilación ventricular), por lo cual una doble monitorización electrocardiográfica sería lo ideal, una para sincronizar los pulsos de la electroporación con el electrocardiograma (ECG) y otra para el control electrocardiográfico *per se*. Deben ser estables y libres de artefactos para permitir una correcta sincronización. Los estímulos eléctricos externos administrados durante el período refractario absoluto del corazón, es decir, tras la onda R, son incapaces de inducir un potencial de acción. Existe un dispositivo de sincronización cardíaca preciso de tal modo que si la señal del ECG no es adecuada y consistente, la energía no se suministra^(3,4,9). La literatura reporta presencia de arritmias cardíacas menores transitorias sin consecuencias hemodinámicas y se ha considerado la fibrilación auricular preexistente como una contraindicación, ya que la taquicardia puede alterar la liberación de los pulsos^(3,4,9). Cuando el pulso se aplica a menos de 3 cm de distancia del corazón interfiere directamente con su sistema de conducción eléctrica, y a menos de 1.7 cm del corazón ocurren eventos fatales^(3,13).

También es obligatoria la monitorización de la presión arterial. Se presenta hipertensión rápida tras la aplicación de los pulsos eléctricos, incluso con un manejo anestésico profundo y un buen bloqueo neuromuscular, esta hipertensión por lo general es transitoria. En adultos con presión sistólica mayor a 140 mmHg y diastólica mayor a 88 mmHg antes del inicio del suministro de energía produjo una hipertensión importante con presión sistólica mayor a 180 y diastólica mayor a 100. Por lo general, la presión arterial sistólica aumenta a 44 mmHg (rango de 27 a 108 mmHg) y la diastólica a 19 mmHg (rango de 1 a 50 mmHg) en el adulto, no se cuentan con valores pediátricos. El mecanismo exacto detrás de este aumento no está claro, pero la estimulación del sistema nervioso autónomo es una explicación probable^(3,4,16).

Es importante tener en cuenta que la localización de la aguja en el área del tronco celíaco ha mostrado una asociación con eventos cardíacos. Esto es consistente con los hallazgos de Nielsen que describe que las mayores desviaciones en los parámetros de frecuencia cardíaca y presión arterial son en pacientes que se someten a electroporación en el área del páncreas secundario a la estimulación del plexo celíaco, se sabe que tiene un impacto en la hemodinámica por sus fibras simpáticas⁽¹⁴⁾.

Otro aspecto a considerar es la monitorización del bloqueo neuromuscular (BNM), ya que se requiere un nivel profundo de BNM para administrar de forma segura las descargas y minimizar cualquier trauma con las agujas. Un inadecuado BNM crea movimiento en el órgano diana, debido a que el músculo circundante se contrae y las agujas no están ancladas. Sin embargo, se ha reportado que las contracciones locales son más profundas durante los procedimientos percutáneos, especialmente cuando se insertaron electrodos a través de los músculos grandes; la corriente induce un campo electromagnético regional que causa la despolarización muscular directa, que no se evita del todo mediante el uso de relajantes neuromusculares, incluso se reportan contracciones diafragmáticas, aun con buena relajación^(2,4,8,9,16). Se pueden observar contracciones de la parte superior del cuerpo en pacientes paralizados inadecuadamente, incluso si se asegura una relajación muscular completa⁽¹⁷⁾. Se sugiere el uso de rocuronio por la facilidad de reversión de su efecto con el uso de sugammadex en procedimientos de corta duración.

La EIR puede desencadenar actividad epileptógena cerebral cuyo mecanismo aún no está dilucidado. Sin embargo, los pulsos eléctricos no parecen causar actividad cerebral reactiva que alcancen la frecuencia mínima de 5 Hz requerida para provocar una convulsión. Durante la terapia electroconvulsiva (en el caso de la depresión resistente a la terapia farmacológica) las crisis son inducidas por la aplicación de pulsos eléctricos de 5 Hz o más al cerebro, así el riesgo de convulsiones durante la electroporación es probablemente muy bajo. De ser necesario el uso de EIR en pacientes con epilepsia sugerimos la vigilan-

cia cerebral durante el procedimiento para un reconocimiento rápido de las crisis y el inicio del tratamiento oportuno^(3,4,17).

RECOMENDACIONES PARA EL MANEJO ANESTÉSICO EN EIR

La mayoría de los procedimientos duran aproximadamente 200 minutos y el anestésico inhalado utilizado para el mantenimiento usualmente es el sevoflurano. Todos los procedimientos para electroporación requieren anestesia general e intubación orotraqueal debido al riesgo de laringoespasmo y/o broncoespasmo en caso de que el paciente se encuentre en un inadecuado plano anestésico. Se requiere monitoreo con ECG doble para la adecuada sincronización cardíaca, presión arterial no invasiva y monitorización del BNM con bloqueo profundo garantizando un tren de cuatro de 0/4. Se han reportado alternativas en el manejo anestésico con el uso de remifentanilo en infusión continua con bloqueo epidural^(4,6,9).

Respecto al dolor, éste suele ser leve en las primeras 24 horas después de la electroporación percutánea con una puntuación de tres en la escala visual análoga (EVA). En la mayoría de los pacientes el dolor posterior al procedimiento puede tratarse con analgésicos orales. El puntaje de EVA más alto reportado ha sido después del tratamiento pancreático, con mayor dolor en las primeras 24 horas y puntuaciones máximas altas de nueve, que pueden explicarse por la ubicación anatómica del páncreas cerca del plexo celíaco, combinado con la inducción de una pancreatitis reactiva causada por el tratamiento^(4,17).

En el postoperatorio se deben monitorizar los electrolitos séricos (en especial el potasio por el riesgo de hipercalemia), la función renal, las enzimas pancreáticas y hepáticas; estas últimas presentan un aumento, alcanzando el nivel más alto el primer día después del procedimiento^(4,14,17). En los procedimientos de tumores hepáticos se ha reportado un aumento transitorio esperado a las 24 horas de la enzima hepática alanina aminotransferasa (un marcador de daño celular agudo) con aumentos de 19-1,747 U/L, volviendo a niveles normales o iniciales al mes después del procedimiento⁽¹¹⁾.

LIMITACIONES

El objetivo de este artículo es la revisión de las implicaciones anestésicas de la EIR en pacientes pediátricos. Sin embargo, la calidad de la evidencia es baja (reportes de caso y revisiones de tema) y la información se presenta de manera descriptiva. Existe la necesidad de crear protocolos anestésicos óptimos para garantizar una terapia EIR segura, efectiva y exitosa. No obstante, se requieren estudios con mejor calidad metodológica; dada la baja frecuencia con la que se realiza este procedimiento, así como la falta de equipos adecuados para su

implementación, probablemente sea difícil encontrar artículos con mayor nivel de evidencia.

CONCLUSIONES

La anestesia para EIR en el paciente pediátrico debe garantizar un adecuado plano anestésico idealmente con intubación endotraqueal, una analgesia óptima, un BNM

profundo, un adecuado control de la hipertensión (en el caso de pacientes con zonas de ablación grandes o en tumores pancreáticos) y control de arritmias cardíacas con sincronización del ECG. La anestesia general combinada con bloqueo neuroaxial (caudal, epidural o espinal) puede ser útil en estos pacientes.

Conflicto de intereses: Ninguno.

REFERENCIAS

1. Villaverde J. Instrumentos para electroporación reversible e irreversible, con simulaciones de electroporación con el programa Quick-Field. Uruguay: Núcleo de Ingeniería Biomédica Universidad de la República; 2011. pp. 1-7.
2. Deipolyi AR, Golberg A, Yarmush ML, Arellano RS, Oklu R. Electroporación irreversible: evolución de una técnica de laboratorio en oncología de intervención. Radiología de Intervención de Diagnóstico. 2014;20:147-154.
3. Flor-Robledo M, Solís-Muñoz P, Sanjuán-Álvarez M, Abadal-Villayandre JM, Asensio-Merino F. Electroporación percutánea irreversible de un tumor renal: manejo anestésico. Rev Esp Anestesiol Reanim. 2016;63:419-422. <http://dx.doi.org/10.1016/j.redar.2015.11.011>
4. Nielsen K, Scheffer HJ, Vieveen JM, van Tilborg AA, Meijer S, van Kuijk C, et al. Anaesthetic management during open and percutaneous irreversible electroporation. Br J Anaesth. 2014;113:985-992. doi: 10.1093/bja/aeu256.
5. Pakhomova ON, Gregory BW, Khorokhorina VA, Bowman AM, Xiao S, Pakhomov AG. Electroporation-induced electrosensitization. PLoS One. 2011;6:e17100. doi: 10.1371/journal.pone.0017100.
6. Ball C, Thomson KR, Kavnoudias H. Irreversible electroporation: a new challenge in “out of operating theater” anesthesia. Anesth Analg. 2010;110:1305-1309. doi: 10.1213/ANE.0b013e3181d27b30.
7. Heller R, Davalos RV. Special collection on electroporation-based therapies: a selection of papers from the second world congress on electroporation. Technol Cancer Res Treat. 2019;18:1533033819852966. doi: 10.1177/1533033819852966.
8. Thomson KR, Kavnoudias H, Neal RE 2nd. Introduction to irreversible electroporation-principles and techniques. Tech Vasc Interv Radiol. 2015;18(3):128-1234. doi: 10.1053/j.tvir.2015.06.002.
9. Martin RC, Schwartz E, Adams J, Farah I, Derhake BM. Intra-operative anesthesia management in patients undergoing surgical irreversible electroporation of the pancreas, liver, kidney, and retroperitoneal tumors. Anesth Pain Med. 2015;5:e22786. doi: 10.5812/aapm.22786.
10. Narayanan G. Irreversible electroporation. Semin Intervent Radiol. 2015;32:349-355. doi: 10.1055/s-0035-1564706.
11. Thomson KR, Cheung W, Ellis SJ, Federman D, Kavnoudias H, Loader-Oliver D, et al. Investigation of the safety of irreversible electroporation in humans. J Vasc Interv Radiol. 2011;22:611-621. doi: 10.1016/j.jvir.2010.12.014.
12. Li W, Fan Q, Ji Z, Qiu X, Li Z. The effects of irreversible electroporation (IRE) on nerves. PLoS One. 2011;6:e18831. doi: 10.1371/journal.pone.0018831.
13. Deodhar A, Dickfeld T, Single GW, Hamilton WC Jr, Thornton RH, Sofocleous CT, et al. Irreversible electroporation near the heart: ventricular arrhythmias can be prevented with ECG synchronization. AJR Am J Roentgenol. 2011;196:W330-W335. doi: 10.2214/AJR.10.4490.
14. Kambakamba P, Bonvini JM, Glenck M, Castrezana López L, Pfammatter T, Clavien PA, et al. Intraoperative adverse events during irreversible electroporation-a call for caution. Am J Surg. 2016;212:715-721. doi: 10.1016/j.amjsurg.2016.07.001.
15. Neal RE 2nd, Smith RL, Kavnoudias H, Rosenfeldt F, Ou R, Mclean CA, et al. The effects of metallic implants on electroporation therapies: feasibility of irreversible electroporation for brachytherapy salvage. Cardiovasc Intervent Radiol. 2013;36:1638-1645. doi: 10.1007/s00270-013-0704-1.
16. Satava R. Electroporation. Anesth Analg. 2010;110:1264. doi: 10.1213/ANE.0b013e3181d8cb74.
17. Vieveen JM, Bouwman RA. Anesthetic management during irreversible electroporation procedures. In: Meijerink M, Scheffer H, Narayanan G (eds.). Irreversible electroporation in clinical practice. Springer, Cham. 2018. https://doi.org/10.1007/978-3-319-55113-5_6



Artículo de revisión

doi: 10.35366/100874

Revista Mexicana de
Anestesiología

Octubre-Diciembre 2021
Vol. 44. No. 4. pp 282-287



Palabras clave:

Valoración preanestésica,
paciente pediátrico, COVID-19.

Keywords:

Pre-anesthetic evaluation,
pediatric patient, COVID-19.

* Anestesiólogo Pediatra.
Médico adscrito al Servicio de
Anestesia. Hospital Pediátrico
de Coyoacán. México.
† Anestesiólogo Pediatra. Jefa del
Servicio de Anestesia y Algología.
Hospital Infantil de México
Federico Gómez. México.

Correspondencia:

Dra. Belém Mejía-Peña

Prol. Moctezuma Núm. 18,
Col. Del Carmen, 04000,
Alcaldía Coyoacán,
Ciudad de México, México.
E-mail: belemmp24@gmail.com

Recibido: 27-08-2020

Aceptado: 18-11-2020

Abreviaturas:

DHL = Deshidrogenasa láctica.
ECA-2 = Enzima convertidora
de angiotensina 2.
MIS-C = Multi-system inflammatory
syndrome in children.
PAPR = Powered air
purifying respirators.
RT-PCR = Reverse transcription
polymerase chain reaction (reacción
en cadena de la polimerasa
con transcriptasa inversa).

La valoración preanestésica del paciente pediátrico durante la pandemia por COVID-19

*Preanesthetic assessment of the pediatric patient
during the COVID-19 pandemic*

Dra. Belém Mejía-Peña, * Dra. Diana Moyao-García[†]

Citar como: Mejía-Peña B, Moyao-García D. La valoración preanestésica del paciente pediátrico durante la pandemia por COVID-19. Rev Mex Anestesiol. 2021; 44 (4): 282-287. <https://dx.doi.org/10.35366/100874>

RESUMEN. En la pandemia actual por SARS-CoV-2, poca atención se ha puesto a la población pediátrica debido a su baja morbilidad y mortalidad. Debido al amplio espectro de presentación de esta enfermedad en los pacientes pediátricos, es necesario reconocer sus diferentes presentaciones clínicas y la importancia de la valoración preanestésica en procedimientos electivos y de urgencia a fin de evitar la exposición del personal de salud a pacientes contagiados y disminuir la morbilidad perioperatoria en el paciente pediátrico con COVID-19.

ABSTRACT. In the current SARS-CoV-2 pandemic, little attention has been paid to the pediatric population due to its low morbidity and mortality. Due to the wide spectrum of presentation of this disease, in pediatric patients, it is necessary to recognize its different clinical presentations and the importance of pre-anesthetic evaluation in elective and emergency procedures in order to avoid the exposure of health personnel with infected patients and to reduce the perioperative morbidity in the pediatric patient with COVID-19.

INTRODUCCIÓN

En diciembre de 2019, en Wuhan, China, se informó del descubrimiento del virus SARS-CoV-2 y éste rápidamente alcanzó el nivel de pandemia. Sin embargo, la atención hacia el paciente pediátrico quedó en segundo plano, quizás debido a la baja mortalidad de esta población al ser comparada con la adulta.

A causa de que el rango de presentación clínica de la población pediátrica es amplio y el acceso a las pruebas de detección del SARS-CoV-2 permanece limitado, no debería sorprendernos el hecho de que nos encontráramos con más frecuencia a pacientes pediátricos portadores del virus (con o sin síntomas) con el potencial riesgo de infección al personal de salud.

En este contexto, la valoración preanestésica del paciente pediátrico es fundamental y requiere del conocimiento de las formas de presentación de la enfermedad en esta población; sobre todo en los casos en los que se planea una cirugía o procedimiento de urgencia, donde no se puede esperar al resultado de la prueba reacción en cadena de la polimerasa con transcriptasa inversa (RT-PCR por sus siglas en inglés) o en los casos de pacientes sintomáticos con resultado negativo de la prueba.

INFECCIÓN POR COVID-19 EN EL PACIENTE PEDIÁTRICO

La mediana del período de incubación de la infección por COVID-19 en el paciente pediátrico es de 4-5 días con un rango de hasta 24 días. Con una edad promedio de infección entre los 6-7 años. La mayoría de los niños se recupera en 1-2 semanas después del inicio de la enfermedad⁽¹⁾.



En el estudio de Dong y colaboradores, 21% de los pacientes pediátricos eran asintomáticos, 58% tenían enfermedad leve, 19% enfermedad moderada, 1% enfermedad grave y 1% estaban en estado crítico⁽²⁾. Sin embargo, dependiendo del estudio, existen informes donde la población pediátrica asintomática puede llegar hasta el 90%⁽³⁾.

En general, los niños parecen ser menos propensos a desarrollar una forma grave de infección por COVID-19, y comúnmente tienen un curso clínico leve con un buen pronóstico⁽⁴⁾. Las razones probables incluyen tener un sistema inmune aún inmaduro, un tracto respiratorio más saludable y menos afecciones subyacentes que los adultos⁽¹⁾. Otras hipótesis incluyen una posible protección cruzada parcial de los anticuerpos producidos debido a frecuentes infecciones por otros coronavirus durante la primera infancia, diferencias en la respuesta inmunológica que resultan en una menor propensión a progresar a un estado hiperinflamatorio o tormenta de citocinas⁽⁵⁾.

La expresión diferencial del receptor de enzima convertidora de angiotensina 2 (ECA-2) en niños también se ha hipotetizado como un contribuyente a sus tasas más bajas de infección y padecimiento de la enfermedad más leve. Se descubrió que la expresión del gen ECA-2 es más baja en el epitelio nasal de niños pequeños y la expresión aumenta con la edad, lo que también proporciona un efecto protector contra la adquisición de infección en niños pequeños⁽⁶⁾.

PRESENTACIÓN CLÍNICA DEL COVID-19 EN EL PACIENTE PEDIÁTRICO

En casos sintomáticos, la presentación es típica de las infecciones respiratorias agudas y con frecuencia incluyen fiebre (59%) y tos (46%), que pueden ir acompañadas de congestión nasal, secreción nasal, conjuntivitis, faringitis, sibilancias, mialgias y expectoración. La baja saturación de oxígeno de menos del 92%, disnea, cianosis y mala alimentación son menos frecuentes que en los adultos⁽¹⁾.

Pocos casos tienen una presentación atípica con manifestaciones gastrointestinales, como náuseas, vómitos y diarrea. Se ha demostrado que, cuando están presentes, los síntomas gastrointestinales generalmente anticipan al patrón respiratorio típico. Estudios previos en casos de SARS-CoV-2 demostraron la detección viral en muestras de biopsia intestinal y heces de pacientes recuperados, lo que indica un posible tropismo del tracto gastrointestinal que puede explicar los síntomas extrarrespiratorios y el desprendimiento viral persistente a través de la ruta fecal-oral⁽⁷⁾.

Entre los lactantes, los síntomas como irritabilidad, respuesta reducida y mala alimentación podrían ser los principales signos de infección⁽¹⁾.

La prevalencia de enfermedad grave y crítica parece mayor en los lactantes, en especial en niños menores de un año y en niños con enfermedades subyacentes⁽¹⁾.

Otros síntomas sistémicos parecen estar relacionados con la infección, pero su vínculo aún no se ha demostrado. Desde el brote de la pandemia, se han reportado una gran cantidad de erupciones cutáneas, urticaria y vasculitis que afectan las manos y los pies de niños y adolescentes sanos; así como picazón, ardor, dificultad en los movimientos articulares y dolor⁽⁶⁾.

Se han informado manifestaciones neurológicas en pacientes con COVID-19 que incluyen enfermedades cerebrovasculares agudas, alteración de la conciencia, disfunción de nervios craneales, encefalopatía necrosante hemorrágica aguda y síndrome de Guillain-Barré. Sin embargo, aún no se conoce la prevalencia de trastornos neurológicos en niños con COVID-19⁽⁶⁾.

Se ha hipotetizado la relación entre la infección por COVID-19 y el desarrollo de enfermedades cardíacas en niños. Belhadjer y colaboradores han informado que un gran número de niños con fiebre resultaron positivos para COVID-19 y fueron ingresados en unidades de cuidados intensivos por insuficiencia cardíaca aguda asociada con un estado inflamatorio multisistémico. En la mayoría de los niños, las características clínicas parecían similares a las del síndrome de Kawasaki: fiebre duradera, erupción cutánea, linfadenopatía, activación persistente de la inflamación sistémica y respuesta positiva a la inmunoglobulina intravenosa⁽⁸⁾. Al igual que en la infección por COVID-19, el síndrome de Kawasaki se desencadena por la cascada proinflamatoria activada por la respuesta de inmunidad innata. Sin embargo, se necesitan más estudios para establecer la relación patogénica real entre el COVID-19 y síndromes similares al de Kawasaki⁽¹⁾.

También existen reportes de pacientes pediátricos previamente sanos que desarrollaron síndrome de choque tóxico, cuyo único antecedente de relevancia fue una infección previa por COVID-19⁽⁹⁾.

En algunos casos, la infección por SARS-CoV-2 puede resultar en el síndrome inflamatorio multisistémico en niños (MIS-C por sus siglas en inglés). La presentación clínica de MIS-C incluye fiebre, enfermedad grave y la participación de dos o más órganos o sistemas, en combinación con evidencia de inflamación y de infección por SARS-CoV-2⁽¹⁰⁾.

La infección por COVID-19 también puede desencadenar la aparición de otras enfermedades inmunomedidas, como la trombocitopenia inmune, el síndrome de Evans, y la anemia hemolítica autoinmune⁽¹⁾.

En cuanto a los resultados bioquímicos, los hallazgos del laboratorio de los niños son similares a las infecciones causadas por diferentes coronavirus. El recuento de glóbulos blancos suele ser normal o reducido con disminución de neutrófilos y linfocitos. Puede ocurrir trombocitopenia. Los niveles de procalcitonina y proteína C reactiva (PCR) suelen ser normales. En casos severos, hay niveles elevados de enzimas hepáticas y deshidrogenasa láctica (DHL), así como anomalías en la coagulación y niveles elevados de dímero D⁽⁵⁾.

Tabla 1: Interrogatorio dirigido a los padres para detección de paciente sospechoso COVID-19.

1. ¿El paciente ha sido diagnosticado con COVID-19?
2. ¿Ha estado el paciente en contacto con una persona diagnosticada con COVID-19 en los últimos 14 días?
3. ¿Ha viajado el paciente a zonas con alta incidencia de la enfermedad?
4. ¿Ha viajado el paciente en avión o barco durante los últimos 14 días?
5. ¿Ha tenido el paciente fiebre de 37.3 °C o más en los últimos 14 días?
6. ¿Alguien en la casa del paciente ha tenido fiebre de 37.3 °C o más en los últimos 14 días?
7. ¿Ha tenido el paciente algún problema respiratorio reciente, como tos o dificultad para respirar en los últimos 14 días?
8. ¿Ha tenido el paciente los reciente en los últimos 14 días?
9. ¿Ha tenido el paciente diarrea reciente en los últimos 14 días?
10. ¿Ha tenido el paciente mialgias, ronquera, malestar, dolor de cabeza, náuseas o vómitos en los últimos 14 días?
11. ¿Ha estado el paciente en contacto con personas con fiebre o problemas respiratorios en los últimos 14 días?
12. ¿Ha participado el paciente recientemente en reuniones o ha tenido contacto cercano con muchas personas que no conoce?
13. ¿Ha perdido el paciente, algún familiar o contactos cercanos la capacidad de oler?

Modificado de: Soneru CN, et al.¹⁸

En el estudio de De Souza y su equipo se observó una disminución en el recuento de linfocitos en sólo 12.9% de los niños infectados, en contraste con los adultos, en los cuales 80% de los casos no graves tienen linfopenia. Por lo tanto, la linfopenia puede no ser un indicador confiable de COVID-19 en niños⁽¹¹⁾.

Entre los hallazgos radiológicos, con frecuencia se detectan opacidades en vidrio esmerilado, infiltrados mono o bilaterales y pequeños nódulos. En casos severos, las alteraciones radiológicas se difunden, presentándose como un «pulmón blanco». Sin embargo, la evidencia radiológica de neumonía podría estar ausente en el 15-20% de los niños⁽¹⁾.

Gotzinger y su grupo realizaron un estudio de cohorte multicéntrico, donde incluyeron 582 niños con infección por SARS-CoV-2 confirmada por RT-PCR. Los resultados fueron: mediana de edad de cinco años, proporción de sexos de 1.15 hombres por mujer, 25% tenían condiciones médicas preexistentes, 62% fueron ingresados en el hospital, 8% requirieron ingreso en la UCI, 4% requirieron ventilación mecánica (mediana de duración siete días), 3% soporte inotrópico y menos del 1% oxigenación con membrana extracorpórea. Los factores de riesgo significativos para requerir la admisión en la UCI fueron: ser menores de un mes, sexo masculino, afeciones médicas preexistentes y presencia de signos o síntomas de infección del tracto respiratorio inferior. En este estudio se informó una tasa de letalidad de 0.69%⁽¹²⁾.

COVID-19 EN EL RECIÉN NACIDO

Las infecciones neonatales por SARS-CoV-2 también son extremadamente raras y, hasta la fecha, no hay evidencia de infección intrauterina causada por transmisión vertical. Como se describe en un informe de caso y una serie de casos, el líquido amniótico, la sangre del cordón umbilical, el hisopo neonatal de la faringe y las muestras de calostro recolectadas

de madres infectadas fueron negativas para COVID-19. Sin embargo, la pregunta sigue siendo controvertida, ya que se han detectado anticuerpos IgM en recién nacidos de madres con COVID-19⁽⁷⁾.

El diagnóstico de infección neonatal por SARS-CoV-2 debe cumplir con todos los criterios siguientes: 1) al menos un síntoma clínico, que incluye temperatura corporal inestable, baja actividad o mala alimentación, o decaimiento; 2) radiografías de tórax que muestren anomalías, incluidas opacidades en vidrio esmerilado unilaterales o bilaterales; 3) un diagnóstico de infección por SARS CoV-2 en la familia o cuidadores del paciente; y 4) contacto cercano con personas que pueden tener o han confirmado una infección por SARS-CoV-2 o pacientes con neumonía inexplicable⁽¹³⁾.

Todas las infecciones de SARS-CoV-2 neonatales posibles o confirmadas por laboratorio deben ingresarse en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales⁽¹³⁾.

Si los recién nacidos también presentan síndrome de dificultad respiratoria, se debe considerar la administración de surfactante pulmonar en dosis altas, inhalación de óxido nítrico y ventilación oscilatoria de alta frecuencia^(1,5,13).

En los recién nacidos en estado crítico, también se puede considerar la administración intravenosa de glucocorticoides o inmunoglobulinas, reemplazo renal y oxigenación con membrana extracorpórea^(1,13).

COVID-19 EN NIÑOS INMUNOSUPRIMIDOS

Hasta la fecha, hay pocas publicaciones sobre COVID-19 en niños con neoplasias malignas o postoperatorios de trasplante de células madre hematopoyéticas; los informes y las series de casos de niños con neoplasias malignas y COVID-19 han descrito de manera predominante una enfermedad de leve a moderada. También se han informado hallazgos similares en pacientes con trasplantes de órganos sólidos⁽⁶⁾.

A pesar de estos informes tempranos que resultan tranquilizadores, también han surgido informes poco frecuentes de deterioro clínico rápido en niños inmunocomprometidos con COVID-19, destacando la necesidad de un seguimiento estrecho en estos pacientes debido a un curso clínico impredecible⁽⁶⁾.

¿EL PACIENTE PEDIÁTRICO COMO FUENTE DE DISEMINACIÓN DEL COVID-19?

Aunque no se cuenta con evidencia sólida, los niños han sido identificados como una fuente potencial de diseminación del virus de niños a adultos⁽¹⁴⁾. A pesar de ser casos leves o asintomáticos, la eliminación viral prolongada en las heces y las secreciones nasales hace posible que los niños sean facilitadores de la transmisión del virus⁽¹⁾.

Tabla 2: Signos, síntomas y hallazgos de laboratorio del paciente pediátrico con COVID-19.

| | |
|---|--|
| Síntomas inespecíficos | Cefalea, mareo, fiebre, fatiga, disminución en la ingesta oral |
| Respiratorio | Tos, ronquera, congestión nasal, disnea, conjuntivitis, faringitis, eritema faríngeo, sibilancias, expectoración, cianosis |
| Gastrointestinal | Dolor abdominal, diarrea, vómito, náusea, disminución de la ingesta oral |
| Piel | Urticaria, vasculitis en manos y pies |
| Cardiovascular | Síndrome de Kawasaki completo o incompleto (inyección conjuntival bilateral, eritema oral y de manos y pies, exantema polimorfo, adenopatías cervicales, pancarditis) Síndrome de shock séptico: hipotensión, erupción eritrodérmica difusa, afectación de mucosas y disfunción orgánica multisistémica (renal, hepática, hematológica, respiratoria, muscular y neurológica) |
| Musculoesquelético | Artralgias, mialgias, dificultad en la movilización |
| Neurológico | Enfermedad cerebrovascular aguda, alteración de la conciencia, disfunción de nervios craneales, encefalopatía necrosante hemorrágica aguda, síndrome de Guillain-Barré |
| Inmunológico | Trombocitopenia inmune, síndrome de Evans, anemia hemolítica autoinmune |
| Síndrome inflamatorio multisistémico en niños | Fiebre, enfermedad grave y disfunción de dos o más órganos o sistemas, más evidencia de inflamación y de infección por SARS-CoV-2 |
| Radiografía | Lesiones en parche, consolidaciones, opacidades en vidrio esmerilado |
| Laboratorios ^(1,5) | Cuenta leucocitaria normal (83%) Linfopenia, neutropenia, trombocitopenia (raras; 3%) Niveles elevados de enzimas hepáticas y DHL (raro; 3%) Elevación de PCR, procalcitonina y dímero D (raro; 3%) |

DHL = deshidrogenasa láctica; PCR = proteína C reactiva.

En la investigación de Xu y colaboradores ocho de cada 10 niños con SARS-CoV-2 tuvieron hisopos rectales persistentemente positivos, incluso después de que sus pruebas nasofaríngeas fueran negativas⁽¹⁵⁾.

PLANIFICACIÓN PREOPERATORIA

Dada la amplia variedad de presentaciones clínicas en el paciente pediátrico, la planificación preoperatoria es imprescindible para evitar procedimientos innecesarios. Las cirugías deben evaluarse y se debe garantizar que cumplan con los siguientes criterios: 1) potencialmente salvadora de vidas; 2) puede prevenir el deterioro rápido del paciente; 3) puede prevenir la discapacidad o disfunción permanente; o 4) la imposibilidad de realizar la cirugía puede conducir a una progresión metastásica o infecciosa⁽¹⁶⁾.

Una vez que la cirugía se considere apropiada, las pruebas preoperatorias para COVID-19 deben realizarse lo antes posible y los resultados deben obtenerse antes de proceder, siempre que el paciente esté clínicamente estable⁽¹⁶⁾.

Está indicado el hisopado nasofaríngeo con RT-PCR realizada dentro de las 48 horas previas a la operación, desafortunadamente la prueba presenta del 30 al 40% de falsos negativos; sin embargo, es necesaria sobre todo si hay signos sugestivos de infección por COVID-19⁽¹⁷⁾.

«Una prueba negativa no garantiza la ausencia de enfermedad dado el riesgo de falsos negativos y es insuficiente para negar la necesidad de precauciones intraoperatorias sobre todo cuando el procedimiento tiene alto riesgo de aerosolización»⁽⁶⁾.

VALORACIÓN PREANESTÉSICA

En caso de cirugías electivas, se dispone de mayor tiempo para poder definir si la condición del paciente es segura para el personal de salud.

Soneru y colaboradores recomiendan la realización de un cuestionario por teléfono previo al ingreso hospitalario del paciente (*Tabla 1*). En el caso de que un padre responda SÍ a cualquier pregunta, se debe considerar posponer el procedimiento y repetir la evaluación en 14 días, además de indicar al paciente y familiares cercanos que se pongan en cuarentena en casa y notifiquen los síntomas al departamento de salud local. Si el padre de un paciente responde NO a todas las preguntas de detección, la programación de la cirugía puede continuar⁽¹⁸⁾. Sin embargo, hay que recordar que los pacientes que no presentan ningún síntoma pueden tener el virus y ser contagiosos.

En la valoración preanestésica durante el interrogatorio por aparatos y sistemas y la exploración física, se deben buscar signos y síntomas sugestivos de la enfermedad, y complementarlos con la información que nos proporcionen

Tabla 3: Recomendaciones de la ASA para los profesionales sanitarios que atienden a pacientes con COVID-19 (sospechosos o conocidos).

1. Colocar a los pacientes en una sala de aislamiento de infecciones transmitidas por aire
2. Los profesionales de la salud que ingresen a la habitación deben tomar precauciones de contacto y de transmisión aérea, incluida la protección ocular
3. El equipo de protección personal (EPP) que se debe usar incluye:
 - a. Mascarilla N95, para la cual se ha realizado una prueba de ajuste, o un respirador con purificador de aire motorizado (PAPR)
 - b. Un protector facial o gafas
 - c. Bata
 - d. Guantes
4. La higiene de manos es fundamental antes de ponerse y después de quitarse el EPP; se puede realizar usando desinfectantes para manos a base de alcohol o lavándose las manos con agua y jabón (al menos 20 segundos)
5. Tener mucho cuidado al quitarse y desecharse el EPP para minimizar el riesgo de autocontaminación. Considere seriamente observar los procedimientos correctos para ponerse y quitarse el EPP y luego ensayar estos procedimientos antes de la atención directa al paciente

ASA = American Society of Anesthesiologists (Sociedad Americana de Anestesiología).

Modificado de: Soneru CN, et al.¹⁸

los estudios de laboratorio y gabinete solicitados (*Tabla 2*). Todo esto con el objetivo de que nos alerten de un posible contagio por parte del paciente a pesar de haber pasado la prueba del cuestionario.

Durante la anestesia, los procedimientos que se recomienda realizar deberían ser aquéllos que minimicen la tos y la presión alta en las vías respiratorias⁽¹⁹⁾.

Se deben seguir las recomendaciones de la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA) (*Tabla 3*) y reservar ciertos quirófanos y máquinas de anestesia para su uso sólo en casos COVID-19; además las trampas de agua, el circuito de anestesia, los filtros de intercambio de calor y humedad y los filtros de dióxido de carbono deben cambiarse después de cada paciente. En la medida de lo posible, durante la pandemia, las cirugías deben realizarse bajo anestesia regional, ya que tiene los beneficios de preservar la función respiratoria y evitar el uso de aerosoles y, por lo tanto, la transmisión viral^(19,20).

MORBIMORTALIDAD POSTOPERATORIA EN EL PACIENTE CON COVID-19

A pesar de que no se dispone de información sobre el impacto de la morbimortalidad perioperatoria en el paciente

pediátrico con COVID-19, la información que tenemos de la población adulta nos alienta a considerar posponer los procedimientos que no sean urgentes y promover el tratamiento no quirúrgico para retrasar o evitar la necesidad de cirugía en el momento de la infección⁽²¹⁾. Esto debido a que se observa un aumento de las complicaciones postoperatorias, sobre todo las respiratorias y trombóticas, así como un aumento de la mortalidad⁽²²⁾.

El COVID-19 grave se asocia con un marcado estado inflamatorio y protrombótico. Estos procesos patológicos se agravan con la cirugía y la inmovilización, lo que conduce a una tormenta perfecta que perjudica los buenos resultados postoperatorios⁽²³⁾.

Las complicaciones pulmonares postoperatorias, definidas como neumonía, síndrome de dificultad respiratoria aguda o ventilación mecánica postoperatoria inesperada, ocurren en la mitad de los pacientes con infección perioperatoria por SARS-CoV-2 y se asocian con una alta mortalidad (aproximadamente el 50% de casos)⁽²¹⁾.

La tasa de mortalidad global descrita en adultos con SARS-CoV-2 son de 18.9% en casos electivos, 25.6% de emergencia, 16.3% sometidos a cirugía menor y 26.9% en pacientes sometidos a cirugía mayor⁽²¹⁾.

REFERENCIAS

1. Lassandro G, Palladino V, Amoruso A, Palmieri VV, Russo G, Giordano P. Children in coronaviruses' wonderland: what clinicians need to know. *Mediterr J Hematol Infect Dis*. 2020;12:e2020042.
2. Dong Y, Mo X, Hu Y, Qi X, Jiang F, Jiang Z, et al. Epidemiology of COVID-19 among Children in China. *Pediatrics*. 2020;145:e20200702.
3. Parikh M, Fiadjoe J, Black S. Emergency surgery during the COVID-19 pandemic. *Paediatr Anaesth*. 2020;30:728-729.
4. Parri N, Lenge M, Buonsenso D; Coronavirus Infection in Pediatric Emergency Departments (CONFIDENCE) Research Group. Children with Covid-19 in pediatric emergency departments in Italy. *N Engl J Med*. 2020;383:187-190.
5. Zimmermann P, Curtis N. Coronavirus infections in children including COVID-19: an overview of the epidemiology, clinical features, diagnosis, treatment and prevention options in children. *Pediatr Infect Dis J*. 2020;39:355-368.
6. Rajapakse N, Dixit D. Human and novel coronavirus infections in children: a review. *Paediatr Int Child Health*. 2021;41:36-55.
7. Liguoro I, Pilotto C, Bonanni M, Ferrari ME, Pusiol A, Nocerino A, et al. SARS-CoV-2 infection in children and newborns: a systematic review. *Eur J Pediatr*. 2020;179:1029-1046.
8. Belhadjer Z, Méot M, Bajolle F, Khraiche D, Legembre A, Abakka S, et al. Acute heart failure in multisystem inflammatory syndrome in children in the context of global SARS-CoV-2 pandemic. *Circulation*. 2020;142:429-436.

9. Greene AG, Saleh M, Roseman E, Sinert R. Toxic shock-like syndrome and COVID-19: a case report of multisystem inflammatory syndrome in children (MIS-C) [published online ahead of print, 2020 Jun 6]. *Am J Emerg Med.* 2020;S0735-6757(20)30492-7.
10. Nakra NA, Blumberg DA, Herrera-Guerra A, Lakshminrusimha S. Multi-system inflammatory syndrome in children (MIS-C) following SARS-CoV-2 infection: review of clinical presentation, hypothetical pathogenesis, and proposed management. *Children (Basel).* 2020;7:69.
11. de Souza TH, Nadal JA, Nogueira RJN, Pereira RM, Brandao MB. Clinical manifestations of children with COVID-19: A systematic review. *Pediatr Pulmonol.* 2020;55:1892-1899.
12. Gotzinger F, Santiago-García B, Noguera-Julian A, Lanappa M, Lancella L, Calo Carducci FI, et al. COVID-19 in children and adolescents in Europe: a multinational, multicentre cohort study. *Lancet Child Adolesc Health.* 2020;4:653-661.
13. Hong H, Wang Y, Chung HT, Chen CJ. Clinical characteristics of novel coronavirus disease 2019 (COVID-19) in newborns, infants and children. *Pediatr Neonatol.* 2020;61:131-132. doi: 10.1016/j.pedneo.2020.03.001.
14. Nathan N, Prevost B, Corvol H. Atypical presentation of COVID-19 in young infants. *Lancet.* 2020;395:1481.
15. Xu Y, Li X, Zhu B, et al. Characteristics of pediatric SARS-CoV-2 infection and potential evidence for persistent fecal viral shedding. *Nat Med.* 2020;26:502-505.
16. Francom CR, Javia LR, Wolter NE, Lee GS, Wine T, Morrissey T, et al. Pediatric laryngoscopy and bronchoscopy during the COVID-19 pandemic: A four-center collaborative protocol to improve safety with perioperative management strategies and creation of a surgical tent with disposable drapes. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2020;134:110059.
17. Leboulanger N, Sagardoy T, Akkari M, Ayari-Khalfallah S, Celerier C, Fayoux P, et al. Guidelines of the French Association of Pediatric Otorhinolaryngology (AFOP) and French Society of Otorhinolaryngology (SFORL). *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis.* 2020;137:177-181. doi: 10.1016/j.anorl.2020.04.010.
18. Soneru CN, Nunez K, Petersen TR, Lock R. Anesthetic concerns for pediatric patients in the era of COVID-19. *Paediatr Anaesth.* 2020;30:737-742. doi: 10.1111/pan.13924.
19. Yamakage M. Anesthesia in the times of COVID-19. *J Anesth.* 2021;35:325-327.
20. Thampi S, Yap A, Fan L, Ong J. Special considerations for the management of COVID-19 pediatric patients in the operating room and pediatric intensive care unit in a tertiary hospital in Singapore. *Paediatr Anaesth.* 2020;30:642-646. doi: 10.1111/pan.13863.
21. COVIDSurg Collaborative. Mortality and pulmonary complications in patients undergoing surgery with perioperative SARS-CoV-2 infection: an international cohort study. *Lancet.* 2020;396:27-38.
22. Doglietto F, Vezzoli M, Gheza F, Lussardi GL, Domenicucci M, Vecchiarelli L, et al. Factors Associated with surgical mortality and complications among patients with and without coronavirus disease 2019 (COVID-19) in Italy. *JAMA Surg.* 2020;155:691-702. doi: 10.1001/jamasurg.2020.2713.
23. Myles PS, Maswime S. Mitigating the risks of surgery during the COVID-19 pandemic. *Lancet.* 2020;396:2-3.



Artículo de revisión

doi: 10.35366/100875

Revista Mexicana de
Anestesiología

Octubre-Diciembre 2021
Vol. 44. No. 4. pp 288-299



* Médico Anestesiólogo. Maestría en Administración de Hospitales y Salud Pública. Centro Médico ISSEMYM Ecatepec.

Palabras clave:
Medicina, personajes, culturas, especialidades.

Keywords:
Medicine, characters, cultures, specialties.

Correspondencia:

Dr. Juan Pablo Gómez Rojas
Av. Aquiles Serdán Mz 67 Lt 15,
Colonia Nueva San Antonio, Chalco,
Estado de México. C.P. 56605
E-mail: dr.gomezjp@yahoo.com.mx
Tel. 597 31064

Recibido: 10-06-2018
Aceptado: 08-02-2019

Historia de la anestesiología

History of Anesthesiology

Dr. Juan Pablo Gómez-Rojas*

Citar como: Gómez-Rojas JP. Historia de la anestesiología. Rev Mex Anestesiol. 2021; 44 (4): 288-299. <https://dx.doi.org/10.35366/100875>

RESUMEN. El arte de la medicina es tan antiguo como el origen mismo de la vida, ha estado implícita en muchas culturas en todo el mundo, iniciando en cada una de ellas como un concepto mágico - religioso, y evolucionando con el paso de los siglos, y la presencia de grandes personajes en los diferentes momentos y culturas, con la aportación de conocimientos y técnicas que hoy han consolidado a la medicina como una ciencia que trasciende y se ha perfeccionado a través de los siglos, para dar lugar a cada una de las especialidades que actualmente conocemos, todas ellas igual de importantes e imprescindibles entre ellas mismas.

ABSTRACT. *The art of medicine is as old as the very origin of life, it has been implicit in many cultures around the world, beginning in each of them as a magical-religious concept, and evolving over the centuries, and the presence of great characters in different moments and cultures, with the contribution of knowledge and techniques that today have consolidated medicine as a science that has transcended and has been perfected over the centuries to give rise to each of the specialties that we currently know, all of them equally important and essential among themselves.*

INTRODUCCIÓN

La anestesiología tiene su origen y su historia a través de diversas culturas con la participación de diferentes personajes, unos ampliamente conocidos y otros no tanto, pero que sin lugar a dudas dicha participación en la evolución de la ciencia médica es invaluable para que hoy en día existan diferentes técnicas y alternativas que nos permitan practicar la anestesiología en las diferentes áreas médicas.

La anestesiología es un rama médica que nos permite por diferentes técnicas bloquear la percepción del dolor para la realización de un acto quirúrgico, además múltiples técnicas anestésicas permiten dar ansiólisis o sedación a pacientes que serán sometidos a algún procedimiento de mínima invasión.

Partiendo de la necesidad de un evento quirúrgico es claro que se requiere de un enfermo.

Etimológicamente, un enfermo es «aquel que no está firme», que «no tiene firmeza». La palabra proviene del latín *infirmus*, compuesta por el prefijo privativo *in* y el adjetivo *furmus*, es decir, «falta de firmeza».

Es de todas las culturas conocido que para sanar a un enfermo se requiere un médico; sin embargo, es interesante saber cómo surge esta figura y como se comienza a representar con el báculo de Asclepio.

La culebra enroscada en la vara del dios griego Asclepio (Esculapio para los romanos)⁽¹⁾ persiste hasta nuestros días como el símbolo de los médicos. Asclepio era hijo de Apolo, tenía la responsabilidad de ser el dios de la medicina en la mitología griega.

El culto a Asclepio, hijo de Apolo, surge hacia los años 500 a.C.- 400 d.C. en casi todos los países mediterráneos. En la Ilíada, Homero invoca ya al rey Asclepio, describiendo al semidiós como un médico excelente que adquirió sus conocimientos con el centauro Quirón⁽²⁾.

Se dice que Zeus lo mató con un rayo por atreverse a realizar maniobras de resucitación a los muertos (*Figura 1*).



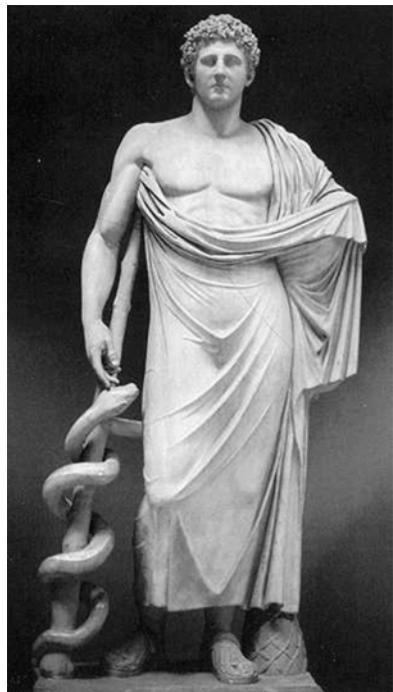


Figura 1: Asclepio.

Fuente: Terán Eusebio, El Caduceo. Símbolo de muerte y de vida eterna. (2018). Obtido de: www.anestesia.com.mx/articulo/caduceum.html

El bastón de Asclepio con la serpiente enroscada era en sus orígenes un simple palo que le servía de apoyo; sin embargo, esta imagen del bastón con la serpiente ha seguido vigente convirtiéndose en un atributo distintivo del dios curativo y de la gente de tan distinguido oficio. El símbolo ha presentado algunas modificaciones, actualmente se le hace acompañar de alas, por la ocurrencia de un soldado norteamericano asignado a tareas sanitarias en la guerra civil⁽²⁾.

ANTECEDENTES

Si bien la leyenda de Asclepio es antigua, lo son aún más los antecedentes de la anestesiología en diferentes momentos y en diferentes culturas.

El uso de los opioides con fines medicinales data desde siglos atrás, de ello existe evidencia palpable y descrita por varias culturas y personajes a través del tiempo.

En el papiro de Ebers (3500 años A. de C.) leemos: «Cuando examinas a un hombre con una herida inflamada, caliente, enrojecida y el hombre está caliente, es una consecuencia y debes enfriarlo mediante hojas de sauce». En el mismo papiro se aconseja el opio «para que los niños no griten fuerte».

En *La Odisea* se reseña que el opio «hace olvidar cualquier pena».

Los asirios creían conocer un método eficaz, rudimentario y peligroso para causar «anestesia», comprimían la carótida a nivel del cuello con la consiguiente isquemia cerebral y estado comatoso, lo cual era aprovechado para la realización del acto quirúrgico.

Los narcóticos vegetales como la adormidera, la mandrágora y el cannabis que se cultivaban en Persia o en la India. Comenzaron a usarse en las comunidades cercanas al Tigris y Éufrates (3000 a.C.).

En el antiguo Egipto a los niños se les administraba adormidera por las noches para que dejaran descansar a sus padres. (3000-1000 a.C.)

Los antiguos indios peruanos masticaban la hoja de coca, conocían el adormecimiento en lengua y labios. (400-700 a.C.)

Hipócrates usaba su «esponja soporífera» impregnada con una preparación de opio, beleño y mandrágora. (460-377 a.C.)

El origen primario de la palabra *anestesia* en su significado moderno corresponde al Dioscórides, médico griego también llamado Pedanio, quien empleó la palabra exactamente como se usa en la actualidad al describir los efectos de la mandrágora. (50 d.C.)

En Dioscórides (año 75 de nuestra era) encontramos alusiones a las hojas de sauce para el dolor y la gota, al cilantro como antipirético y al opio que «mitiga la tos, refrena los flujos estomacales y se aplica a quienes dormir no pueden». El romano Plinio el viejo subraya las propiedades analgésicas de la corteza, las hojas y el jugo del chopo.

Galen (siglo II) insiste en las propiedades antipiréticas y antiflogísticas de las hojas de sauce y el opio es el componente esencial del antídoto universal la «triaca».

La triaca galénica se usó desde el siglo II hasta la Edad Moderna, 40% de su composición estaba constituida por el jugo de adormidera (opio).

Paracelso y Raimundo Lulio mezclaban ácido sulfúrico con alcohol caliente (éter sulfúrico), descubriendo que producía un profundo sueño. Sus conclusiones se perdieron en los archivos de Núremberg, evitando la aparición de la anestesia moderna en 300 años (130-200 d.C.).

Paracelso (1493-1541) hace presente la utilidad del opio e inventa «el láudano», una tintura de gran prestigio como analgésico. Sydenham (1680) combina opio, vino de Málaga, azafrán, canela y clavo como jarabe analgésico, diciéndonos «Entre los remedios que Dios Todopoderoso se ha dignado dar al hombre para aliviar sus sufrimientos, ninguno es tan universal y eficaz como el opio».

En la Universidad de Bolonia el fraile dominico Teodoro de Luca usó esponjas empapadas con mandrágora (1205-1298).

Vesalius escribió su libro *De humani corporis fabrica*, donde se describe la intubación endotraqueal en animales y la respiración artificial (1543).

Juan De la Cosa, ex-geógrafo de Colón, murió a causa de una flecha envenenada con curare disparada por cerbatana (1510).

Valerius Cordus descubre el éter sulfúrico en *artificiosis extractionibus*, llamado vitriolo dulce (1540).

Ambrosio Paré aplica enfriamiento o congelación en la zona operatoria como «anestésico» (1564).

En 1595 Sir Walter Raleigh describe la raíz tupara de la planta *Strychnos toxifera* y su producto el urari, más tarde curare.

William Harvey en 1656 estudia y descubre la circulación sanguínea, y finalmente en 1628 publica sus conceptos en el libro *De Motu Cordis*.

En Brasil en 1641 Acuña y Condamine describieron los efectos del uiraery o curare en animales y en muchos de sus soldados.

Evangelista Torricelli mide la presión barométrica (760 mmHg a nivel del mar) e inventa el barómetro en 1644.

El arquitecto inglés Christopher Wren inyecta en 1656 vino a un animal con el cañón de una pluma de pájaro y una vejiga de cochino.

Por su parte, Sigismund Elsholtz en 1665 inyecta solución de opio para producir insensibilidad al dolor.

La ventilación artificial es descrita por Robert Hooke en 1667 al soplar aire hacia los pulmones de los animales. También propuso la ventilación de la sangre pasándola por un tubo de aire.

La primera transfusión de sangre se hizo en 1492 al papa Inocencio VIII. Para tratar un ictus, su médico personal le transfundió la sangre de cuatro adolescentes mediante métodos muy rudimentarios y sin conocimientos anatómicos. Las consecuencias fueron nefastas: murió y los donantes también. En 1628 William Harvey describe el sistema circulatorio y en este momento empezaron los experimentos con animales.

Un par de siglos después el francés Jean-Baptiste Denys (médico personal del rey Luis XIV) inyectó en junio de 1667 sangre de oveja, explicaba «sangre suave y loable de animal, menos contaminada de vicios y pasiones», a un hombre joven de 15 años aquejado de fiebres altas. Milagrosamente tuvo éxito en este caso y en algunos posteriores; sin embargo, otros pacientes no corrieron con la misma suerte, muchos murieron⁽³⁾. Cinco meses después, Richard Lower realizó en Inglaterra dos transfusiones de sangre de oveja al estudiante de teología Arthur Coga. A raíz de los pésimos resultados subsecuentes, la práctica de la transfusión de animales a seres humanos (xenotransfusión) fue proscrita⁽⁴⁾.

En 1901 se describen los grupos sanguíneos por el austriaco Karl Landsteiner (más tarde fue galardonado con el Premio Nobel de Fisiología o Medicina en 1930). Antes de este descubrimiento la transfusión de un ser humano a otro (alotransfusión) no tenía resultados satisfactorios debido a las graves reacciones de incompatibilidad.

En el siglo XVII en Inglaterra se intenta inyectar el opio intravenoso mediante el cañón de una pluma, siendo considerable el avance en el desarrollo de técnicas de inyección intravenosa.

Pierre-Cyprien Oré publicó en 1875 el uso de hidrato del cloral intravenoso.

En 1721 aparece en el diccionario inglés de Bailey la palabra «anaesthesia». Oliver Wendell Holmes sugirió el término a Thomas Green Morton.

Joseph Priestley descubre y prepara el oxígeno. En su libro *Observaciones sobre diferentes clases de aire* detalla la preparación del oxígeno y del óxido nitroso (1774). Y en 1776, el francés Antoine Laurent Lavoisier identifica el oxígeno, junto con el nitrógeno, como un ingrediente importante en el aire, además de mencionar la importancia de respirar este gas.

Joseph Priestley logró producir y aislar el óxido nitroso (N_2O) en 1776. Un joven cirujano de nombre Humphry Davy experimentó con el óxido nitroso inhalándolo él mismo, haciéndole tal efecto que «estalló en carcajadas», motivo por el cual lo denominó «gas hilarante», descubriendo sus efectos analgésicos y proponiéndolo para aliviar el dolor de las intervenciones quirúrgicas en el año 1800⁽⁵⁾.

Curry realiza en 1792 por primera vez, utilizando el tacto, la intubación endotraqueal.

La síntesis del éter realizada por los alquimistas del siglo XIII en España a partir del calentamiento y destilación del espíritu del vino (alcohol) y el aceite de vitriolo (ácido sulfúrico) fue un descubrimiento que tardaría más de tres siglos para ser introducido en la práctica médica por el alquimista suizo Paracelso, quien después de experimentarlo en animales en el año 1605 (se lo dio en el alimento a las gallinas, las que caían en un profundo sueño), después lo administró a pacientes que sufrían dolores insoportables⁽⁶⁾.

El obstetra James Young Simpson administró cloroformo⁽⁷⁾ (durante un trabajo de parto) a la esposa de un amigo suyo, la mujer quedó tan maravillada por sus efectos que bautizó a su hija con el nombre de Anaesthesia (Anestesia), esto ocurrió en Edimburgo y es considerado el primer parto sin dolor de la historia.

En 1804 Sertürner, un joven farmacéutico alemán, logra un precipitado al que llama «morfina» en honor a Morfeo por su poder somnífero y que es la base de la analgesia moderna.

Pierre-Cyprien Oré publicó en 1875 el uso de hidrato del cloral intravenoso.

En Alemania, August Bier describe en 1898 la primera punción lumbar utilizando un aguja tipo Quincke y 15 mg de cocaína⁽⁸⁾.

A principios del siglo XX se inicia la administración IV de un derivado uretano (hedonal) para proporcionar anestesia general, este agente fue definido como el primer agente anestésico intravenoso que proporcionaba adecuada anestesia quirúrgica y moderado grado de seguridad⁽⁹⁾.

A principios del siglo XIX la química, la biología y la fisiología ofrecían cada día nuevos hallazgos.

Los médicos y los cirujanos de las nuevas generaciones eran más sensibles ante los sufrimientos de los enfermos.

Creían que para empuñar un bisturí se necesitaba tener un corazón curtido y el ánimo despiadado.

Algunos cirujanos, como le ocurría a Cheseiden, no dormían la noche previa a una operación y procuraba abreviar tanto el rigor quirúrgico que llegó a realizar una litotomía ¡en 45 segundos! (10)

John Hunter, conmovido por la brutalidad de las intervenciones sin anestesia, afirmaba que «la operación quirúrgica es una confesión muda de la impotencia del cirujano», frase incierta, ya que el operado manifestaba profusamente su dolor.

Capurón desahuciaba a las parturientas con la frase «el dolor las hace madres». A Velpeau, el gran cirujano francés, se le suicidó una joven ante el temor de ser operada.

LÍQUIDO CEFALORRAQUÍDEO

El líquido cefalorraquídeo (LCR) constituye un elemento esencial en la práctica anestesiológica de nuestros días.

Las primeras descripciones sobre la existencia de un fluido intracraneal proceden del antiguo Egipto y de los primeros médicos: Hipócrates y Galeno. El primer estudio detallado del LCR fue realizado por Cotugno en el siglo XVIII (11). Anteriormente, Vesalio rechazó la teoría del humor gaseoso de la antigüedad y describió en el siglo XVI el humor acusoso y los ventrículos cerebrales, dando inicio a la era moderna de la neuroanatomía (12). El conocimiento anatómico del sistema ventricular comenzó en el Renacimiento y culminó hasta el inicio de la Edad Contemporánea, en este momento se introdujeron los fundamentos fisiológicos de la circulación del LCR.

Ya en el siglo XIX, Quincke introdujo la técnica de la punción lumbar con fiador y Magendie propuso su denominación definitiva.



Figura 2: Domenico Cotugno / Heinrich Quincke

Fuente: Tola Arribas MA. Historia del líquido cefalorraquídeo: desde la antigüedad hasta la Edad Contemporánea. Neurosciences and History. 2017;5:105-113.

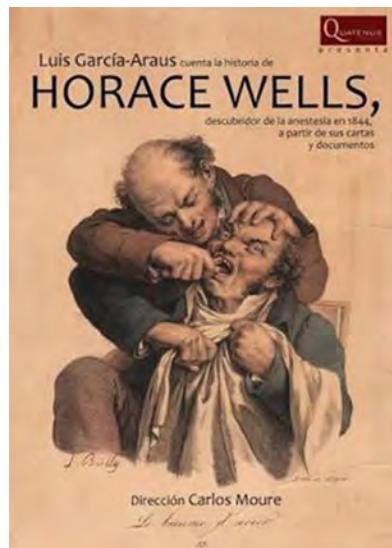


Figura 3.

Fuente: Historias de la Medicina: la invención de la anestesia y el drama de Horace Wells. (2011) Obtenido en: <https://elmentiderodemielost.wordpress.com/2011/08/17/historias-de-la-medicina-la-invencion-de-la-anestesia-y-el-drama-de-horace-wells/>.

El padre de la anestesia epidural, August Bier, reportó en 1899 el primer caso de CPPD (Cefalea Post Punción Dural) atribuyéndola a la pérdida de Líquido Cefalorraquídeo (LCR) y la primera publicación de esta teoría la hizo Mac Robert en 1918 (13).

En el año de 1901 en Francia Cathelin y Sicard describen el bloqueo epidural (BE) por la vía caudal (14) (*Figura 2*).

HORACE WELLS Y EL ORIGEN DE LA ANESTESIA

Wells experimentó por primera vez los efectos del óxido de nitrógeno en 1844, cuando se ofreció como voluntario para que Gardner Quincy lo probase en él. Wells no sintió nada y fue el primer paciente intervenido bajo anestesia cuando su socio John Riggs le extrajo un diente. Desde ese entonces comenzó a utilizarlo con sus propios pacientes. No intentó patentar el descubrimiento porque declaró que verse libre de dolor debía ser «tan gratuito como el aire» (15).

Un año después, en 1845 Horace Wells realizó una demostración ante un grupo de estudiantes de medicina en el Hospital General de Massachusetts de Boston. Sin embargo, el efecto del gas no fue el esperado, ya que el paciente voluntario era obeso y probablemente también alcohólico, por lo que acabó gritando de dolor. La audiencia abucheó a Wells y perdió todo su prestigio en la comunidad médica (*Figura 3*).

Wells abandonó la odontología y se dedicó a ser vendedor durante los años siguientes y a viajar. En París se dedicó a la cría de canarios de canto y a organizar exposiciones de pintura,

se vuelve adicto al cloroformo. Su mente se fue deteriorando. Un día, en estado de delirio, salió corriendo a la calle y les arrojó ácido sulfúrico a dos prostitutas. Fue enviado a la cárcel neoyorquina de Tombs. Se suicidó cortándose una arteria con una navaja de afeitar después de haber inhalado una dosis analgésica de cloroformo.

WILLIAM THOMAS GREEN MORTON Y LA ANESTESIOLOGÍA

Morton fue hijo del granjero James Morton y de Rebecca Needham, nunca se interesó por las labores de su padre y se inclinó por la medicina, pero su padre no podía pagarle los estudios y comienza a trabajar en una imprenta.

Morton conoce a Elizabeth Whitman de quien se enamora, los padres de Elizabeth se opusieron al oficio de Morton y aceptaron su matrimonio después de que él se comprometió a estudiar medicina.

En el año 1840 ingresó primeramente al *Baltimore College of Dental Surgery* y continuó sus estudios bajo la tutoría de Horace Wells⁽¹⁶⁾. Morton abandonó la odontología para dedicarse a estudiar cirugía maxilar y 1843 trabajó junto a Horace Wells.

Wells comenzó a utilizar gas hilarante en el tratamiento de sus pacientes y quiso demostrar públicamente en Boston el gas hilarante como anestésico, pero esta demostración fue un fracaso.

El profesor Charles Thomas Jackson, bajo cuya tutoría Morton había realizado prácticas, sugiere a Morton usar vapores de éter. Tras diversos experimentos en ratas, peces, insectos, gallinas y con su propio perro, Morton realizó también experimentos consigo mismo.



Figura 4.
Fuente: *El Siglo de los Cirujanos*, de Jürgen Thorwald, Ediciones Destino (Barcelona), año 1970.

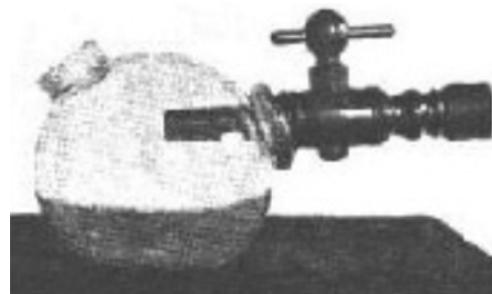


Figura 5: Inhalador de éter de William TG Morton

Fuente: *El Siglo de los Cirujanos*, de Jürgen Thorwald, Ediciones Destino (Barcelona), año 1970.

Morton buscaba la tutoría de grandes maestros como Wells y Jackson.

Se dirigió al jefe del Hospital General en Boston, con la petición de llevar a cabo una demostración pública de su método frente a médicos y estudiantes de medicina. Recibió por escrito una invitación para el 16 de octubre de 1846. Gilbert Abbott, un paciente de 20 años, respiró los vapores desde una esfera de vidrio que contenía en su interior una esponja embebida en éter. Tras un estado inicial de excitación, el paciente se durmió. «Warren en cinco minutos extirpó un tumor superficial congénito bajo el maxilar inferior en el lado izquierdo del cuello del paciente». A este evento se le considera el momento del nacimiento de la anestesiología moderna (Figura 4).

Morton intentó primeramente ocultar la sustancia activa que había utilizado y denominó este éter arreglado con sustancias aromáticas «letheon» (palabra derivada del griego *lethe*, que significa «olvido») para obtener provecho de la patente (Figura 5).

Morton advirtió que su descubrimiento sería muy lucrativo, se llegó a una disputa judicial, proceso impulsado sobre todo por quien le había aportado la idea, el profesor Jackson y se intentó tener un pacto con un contrato de ventas, este contrato dejaba fuera a Wells (Figura 6).

Morton siempre afirmó que era el único conocedor de la fórmula, pero en 1846, antes del inicio de una operación, un grupo de médicos exigió que Morton revelara el nombre del gas o impedirían que se le administrara a la paciente a la que iban a amputarle una pierna. «Éter sulfúrico», dijo Morton.

La vida y personalidad de Morton eran consideradas por muchos extrañas e inestables, en 1862 se incorporó al ejército como cirujano voluntario, y aplicó éter a más de 2,000 soldados heridos.

Finalmente Morton después de 20 años pierde todos sus ahorros en pleitos y demandas, en abogados y funcionarios.

Vencido, Morton queda en la pobreza total y cae en la locura, a los 49 años de edad muere solitario en la ciudad de Nueva York el día 15 de julio de 1868 (Figura 7).



Figura 6: William Thomas Green Morton. 1819 - 1868.
Fuente: *El Siglo de los Cirujanos* de Jürgen Thorwald, Ediciones Destino (Barcelona), año 1970.

HISTORIA DE LA VÍA AÉREA

La descripción más antigua sobre el manejo de la vía aérea se encuentra en el Talmud Babilónico, texto que reúne la tradición judía, escrito entre los años 200 a.C. y 500 d.C. El Talmud describe un cordero que sufrió una lesión en la vía aérea y sobrevivió gracias a la introducción de una caña en su tráquea⁽¹⁷⁾.

Un milenio después, Andrea Vesalius describió cómo los pulmones se inflaban al aplicar presión positiva por una caña insertada en la tráquea.

En 1754 se desarrolló el primer tubo endotraqueal y en 1783 se describió el primer método para abrir manualmente la vía aérea en un paciente inconsciente.

En 1792 Curry realiza por primera vez, utilizando el tacto, la intubación endotraqueal.

En el siglo pasado surgió la intubación nasotraqueal, descrita por Desault, en 1814.

García en 1855 describió la valoración indirecta de la laringe y para ello se valió de un espéculo dental.

Labordette inventó en 1866 el espéculo para laringoscopía que permitía la revisión indirecta de las cuerdas vocales. La ventaja sobre el espéculo dental es que permitía desplazar la lengua del campo de visión y así se lograba una mejor imagen de la laringe.

El trabajo de O'Dwyer en 1880 fue el que definitivamente contribuyó a difundir la técnica de intubación traqueal. Sin embargo, el tubo endotraqueal aún tenía que ser introducido por medio del tacto y no por un método que visualizara directamente la laringe.

En 1895 Alfred Kirstein describe y publica la utilización de un laringoscopio directo para la intubación orotraqueal.

En 1893 Eisenmenger fue uno de los primeros en utilizar manguitos en sondas endotraqueales.

Entre 1909 y 1913 Jackson creó las técnicas de broncoscopia e introducción de sondas endotraqueales bajo visión directa de la laringe.

En 1913 Janeway describió un laringoscopio accionado por baterías para la introducción de sondas endotraqueales. El aparato utilizaba una hoja curva y permitía la visualización directa de la laringe.

Finalmente, a mediados del siglo XX Peter Safar y sus colaboradores desarrollaron una sistemática investigación que les permitió describir las maniobras de extensión cervical y levantamiento mandibular, además de un tubo orofaríngeo para permeabilizar la vía aérea operada⁽¹⁷⁾.

En 1928 Waters y Guedel introdujeron el sello del tracto respiratorio al aplicar un manguito inflable a las cánulas endotraqueales.

En 1940 Macintosh y Miller describieron la creación de hojas curvas y rectas del laringoscopio⁽¹⁸⁾.

HIPERTERMIA MALIGNA

La hipertermia maligna es por su gravedad una de las patologías neuromusculares más temidas y más estudiadas dentro de esta especialidad.

Fue descrita por primera vez en 1962. Se hizo presente en un joven con fractura de tibia, quien por cierto estaba aterrado por su situación, ya que su fractura ameritaba un tratamiento quirúrgico⁽¹⁹⁾. Su pánico tenía un fundamento importante,



The discipline of anesthesiology commenced in 1846 when William Morton administered ether to a patient undergoing surgery. This significant event was memorialized in Robert C. Hinckley's painting "First Operation Under Ether," (1863), which is reproduced on the cover. Anesthesiology began to flourish as a result of advances in the understanding of the clinical pharmacology of the drugs used, their day-to-day practice in the specialty. Studies of the mechanisms of anesthetic action, complex pharmacokinetic-pharmacodynamic models, pharmacokinetic-pharmacodynamic modeling, intricate pharmacogenetic and metabolic studies, etc., provide the foundation for the modern practice of anesthesiology. This issue of Clinical Pharmacology & Therapeutics presents an overview of how anesthesiology relates to the continuous drug discovery, development, regulation, and utilization, and describes future research opportunities. See the accompanying Editorial by M.J. Avram, D.K. Gupta, and A.J. Atkinson, Jr., for further details. "First Operation Under Ether," painted by Robert C. Hinckley (1853-1940). Used with permission from Boston Medical Library. Cover designed by Erin Boyle.

Portada de la revista Clin Pharmacol Ther del mes de julio de 2008

Figura 7.

Fuente: *El Siglo de los Cirujanos* de Jürgen Thorwald, Ediciones Destino (Barcelona), año 1970.

ya que anteriormente 10 de sus familiares habían fallecido durante el procedimiento anestésico.

El joven desarrolló hipertermia maligna, pero se pudo salvar gracias a que fue sometido a un enfriamiento corporal agresivo.

Denborough, genetista, estudió a la familia del joven y encontró un patrón hereditario autosómico recesivo

TIVA

Wren fue el pionero en la anestesia intravenosa en 1656 al utilizar una pluma de ganso y una vejiga para inyectar vino y cerveza en la vena de un perro⁽²⁰⁾.

La invención de la aguja hueca en 1843 y de la jeringa hipodérmica en 1853 permitió la administración intravenosa de medicamentos de manera formal.

A mediados de 1900 diversos fármacos, incluido el éter, se administraban ya por vía intravenosa para ofrecer sedación.

Redonnet fabricó el primer barbitúrico intravenoso en 1920.

Weese y Scharpf sintetizaron el hexobarbital de corta duración en 1932; sin embargo, el gran avance lo hicieron Lundy y Tovel en 1934 al producir el tiopental, el cual dominó durante más de medio siglo la inducción de la anestesia.

El etomidato se sintetizó en 1964 y su uso se extendió gracias a sus propiedades hemodinámicas; no obstante, su efecto en la producción de esteroides suprarrenales limitó su uso.

En 1956 se introdujo la ketamina para mantenimiento de la presión arterial en pacientes hipovolémicos⁽²⁰⁾.

En 1973 Glen sintetizó el propofol, que después de una década se logró solubilizar, desplazando al tiopental por sus características farmacocinéticas y farmacodinámicas⁽²⁰⁾. Su rápida degradación permitió el uso de infusiones continuas para mantener la sedación o la anestesia, con un tiempo de eliminación corto y un despertar rápido. Las infusiones con

propofol se volvieron populares en anestesia general balancada y en anestesia total intravenosa (TIVA).

En el desarrollo de la administración de fármacos mediante una estrategia de *Target Controlled Infusion*, o TCI, los europeos han mantenido históricamente un papel de vanguardia⁽²¹⁾. En 1919 el químico sueco Widmark describió la cinética de acumulación de una droga durante una infusión constante, y la cinética de eliminación de primer orden en un modelo de un compartimento.

En 1968 Krüger-Thiemer publica en Alemania una aproximación matemática al cálculo de los ritmos de infusión que permitan mantener una concentración estable en un modelo de dos o más compartimentos (*Figura 8*).

En 1979 el grupo de Schüttler y Schwilden pone en práctica la primera administración farmacológica bajo los principios de la TCI.

Schwilden publica dos años más tarde un método para dosificación en cinéticas lineales y en 1983 el trabajo de ambos investigadores, junto a Stoeckel, culmina con el desarrollo de CATIA (*computer-assisted total IV anesthesia*), el primer sistema práctico de TCI. Dicho sistema está diseñado para etomidato y alfentanilo y utiliza la denominada aproximación BET (*bolus elimination transfer*) para el cálculo de la velocidad de perfusión, que no tiene en cuenta la acumulación en compartimentos periféricos, por lo que no se ajusta del todo a la realidad. Aun así, obtienen buenos resultados, y en 1985 utilizan CATIA para estudiar la farmacodinámica del etomidato, mediante el incremento lineal de la concentración plasmática del mismo. En 1988, el grupo de Schüttler y Schwilden ponen en mejora el software para añadir propofol, y demuestran que CATIA consigue adaptarse bien a las necesidades anestésicas intraoperatorias (*Figura 9*).

En Leiden (Holanda), Ausems y Hug venían trabajando en la farmacocinética del alfentanilo. Inspirados por el trabajo del grupo de Bonn y financiados por Laboratorios Jansen desarrollan un software para evaluar su modelo de alfentanilo durante TCI. Lo llaman TIAC (*titration of IV agents by computer*).

A raíz de estos trabajos, otros grupos, como el de Tackley en Bristol, desarrollan sus propios sistemas de TCI. Especialmente destacable es el caso de la Universidad de Alabama, donde Reves y Alvis desarrollan CACI (*computer-assisted continuous infusion*) para titular sufentanilo y fentanilo en cirugía cardíaca. Reves había conocido el trabajo de Schüttler y Schwilden durante una estancia como profesor visitante a principios de los 80. CACI estaba escrito en PASCAL e implantado en una computadora Apple II Plus que controlaba una bomba IMED 929 de carefusion. Aplicaba una aproximación numérica a las ecuaciones diferenciales (que rigen las tasas de transferencia de un fármaco entre los distintos compartimentos corporales) que permitió superar el esquema BET y ajustar las concentraciones plasmáticas durante la infusión. Más tarde, Reves se traslada a Duke, donde desarrolla CACI II con Jacobs. Se trataba de

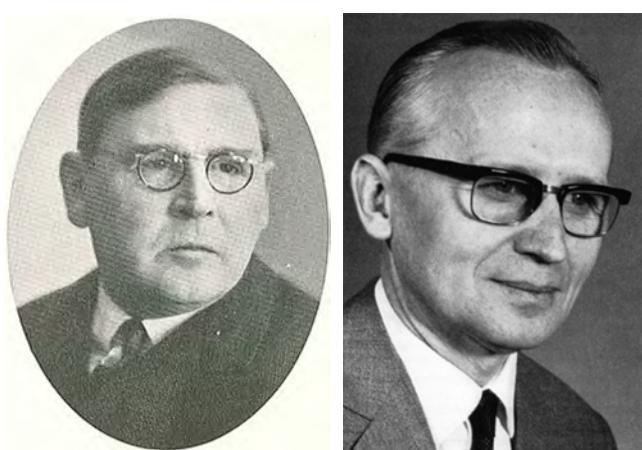


Figura 8: Dr. Widmark / Dr. Krüger-Thiemer.

Fuente: Struys MM, De Smet T, Glen JL, Vereecke HE, Absalom AR, Schnider TW. The history of target-controlled infusion. Anesth Analg. 2016;122:56-69.



Figura 9: Máquina de anestesia del Dr. Dubois.

Fuente: <http://www.asaabSTRACTS.com/strands/asaabSTRACTS/abstract.htm;jsessionid=0E785293CB92D0322E2A9054F6998991?year=2002&index=13&absnum=1359>.

una microcomputadora Datavue 25 conectada a una bomba Abbott que cargaba modelos farmacocinéticos para fentanilo, alfentanilo, sufentanilo, midazolam y propofol, y fue utilizado hasta los años 90 en la Universidad de Duke⁽²²⁾.

Paralelamente, al otro lado de EUA, Stanski y Shafer desarrollan STANPUMP, un programa destinado a implantarse en cualquier ordenador basado en MS DOS, y válido para múltiples modelos de bomba. Desde 1993 incluye los algoritmos que permiten hacer TCI en el comportamiento del efecto por primera vez, en lo que supone un importante paso en la titulación más exacta del fármaco. STANPUMP incluía modelos para 18 fármacos, y se distribuyó gratuitamente, por lo que está presente en numerosos trabajos de investigación⁽²²⁾.

En Glasgow se desarrollan también varios prototipos, entre ellos uno inserto en una PDA Psion con una bomba Ohmeda 9000. La primera de ellas se sustituirá más adelante por un microprocesador dual, constituyendo el prototipo del Diprofusor, el primer sistema comercial de TCI.

La investigación en Asia utilizó ampliamente STELPUMP, un software de la Universidad de Stellenbosch (Sudáfrica). Es una plataforma de TCI creada por Coetzee y Pina en Turbo Pascal para MS DOS, que calcula concentración plasmática y el efecto por métodos distintos, y que controla simultáneamente dos bombas. Presentaba la novedad de incluir una interfaz gráfica.

De vuelta a Europa, en la Rijksuniversiteit, de Gante sigue en activo para la investigación RUGLOOP II, que controla varias jeringas con múltiples drogas a la vez, con diana en el efecto y proporciona además *patient-controlled sedation*.

Astra Zeneca lanzó en Europa el propofol bajo el nombre de *diprivan* en 1986. En EUA la situación fue más compleja. Zeneca presentó el diprifusor a la FDA en 1993, pero las dudas respecto a la variabilidad en la farmacocinética y su capacidad

para manejarla retrasaron tanto la aprobación, que tras la salida al mercado del propofol genérico en 2002 y los sistemas de TCI abiertos, Zeneca desistió en impulsar la aprobación. El resultado es que aún *hoy en día* en EUA no existe la posibilidad de administrar fármacos anestésicos en régimen de TCI fuera del ámbito de la investigación (*Figura 10*).

MEDICAMENTOS

Bloqueadores neuromusculares

El anestesiólogo trabajó durante casi 100 años sin usar bloqueadores neuromusculares, es decir, desde Morton en 1846 hasta Griffith en 1942.

Su introducción a la práctica clínica cambió la práctica de la anestesiología.

Podemos dividir la historia de los bloqueadores neuromusculares en dos períodos:

1. La historia antigua (curare).
2. La historia moderna, en la cual se refiere al desarrollo de moléculas de acción más específica y con un mayor rango de seguridad.

Nos referiremos sólo al curare (*Figura 11*).

La historia del curare abarca desde la llegada de Colón al nuevo mundo. Sir Walter Raleigh fue el primero en describir la muerte y el traslado a Europa de los exploradores impregnados de curare con las flechas de los nativos para investigar qué producía su muerte.

Después de la llegada de Colón al nuevo mundo se establecieron colonias en la isla La Española (hoy Haití y República Dominicana) y Darién (istmo de Panamá). Una vez aquí establecidos surgieron expediciones hacia el norte (Méjico) y al interior de Sudamérica. El descubrimiento de oro, por parte de las exploraciones de Pizarro, provocó un gran alboroto, y muchos navegantes intentaron atravesar el océano para llegar a estas tierras y sus tesoros, algunos lo lograron y otros no.



Figura 10: Diprifusor.

Fuente: Struys MM, De Smet T, Glen JL, Vereecke HE, Absalom AR, Schnider TW. The history of target-controlled infusion. Anesth Analg. 2016;122:56-69.

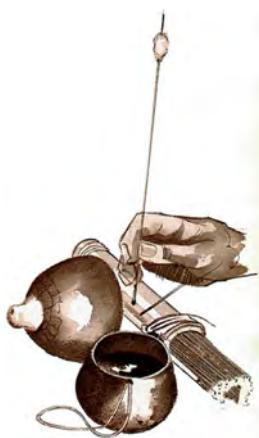


Figura 11:

Las flechas, lanzas y dardos de algunas tribus de Latinoamérica eran impregnadas con un veneno que los españoles llamaron curare, producto de una mezcla de varias sustancias vegetales (entre ellas el *Chondrodendron tomentosum*) y animales.

Fuente: Bustamante BR. Historia de bloqueadores neuromusculares. Revista Chilena de Anestesiología. 2017;46:116-130.

Los que lograron llegar se enfrentaron a los nativos hostiles armados con lanzas, flechas y dardos impregnados de sustancias místicas y mortales que emergían de la jungla con las consiguientes bajas entre los exploradores.

Estas muertes fueron frecuentes, sobre todo en el río Amazonas y en la cuenca del Orinoco, donde los guerreros nativos usaban un veneno particularmente para exterminar a sus presas y a sus enemigos.

Los conquistadores notaron que los nativos embebían sus dardos y flechas en un brebaje pegajoso. Dicho veneno era obtenido a partir de un bejucos (enredadera) al que los españoles llamaron «hierba». Llamándolo «ourari» alguno de los tenientes.

Las descripciones más dramáticas del efecto del ourari fueron hechas por Sir Walter Raleigh, decía que las personas que recibían las flechas envenenadas eran víctimas de un tormento insoportable, permanecían conscientes, con la vista fija, y eran incapaces de gritar o llorar.

Fue tal el temor a esta descripción que se creó la necesidad de aprender sobre la naturaleza de este veneno, por lo que debía ser llevado a Europa y estudiado científicamente. Es así como los primeros experimentos fueron realizados en la Universidad de Leiden, Holanda alrededor de 1740. Es aquí donde Brockelsby observó que al ser inyectado el veneno en la pata de un gato, la respiración parecía comprometerse, pero el corazón seguía latiendo por más de dos horas.

Sin embargo, en 1780 Félix Fontana, en la misma universidad, observó su inocuidad por vía oral en el ser humano (a diferencia de lo que pasaba con cobayos y palomas) y su incapacidad para matar a las víboras y logró demostrar que una de las subunidades que compone el receptor de acetilcolina en las víboras tenía una secuencia diferente en la cadena de aminoácidos que la conforma (la secuencia entre el aminoácido 128. Esto hace que el curare y el veneno de las propias

víboras no las afecten y que la respuesta en los animales sea diversa⁽²³⁾.

El investigador y explorador Alexander von Humboldt también estuvo involucrado en la historia del curare. Después de una serie de exploraciones hacia el interior de Venezuela, realizadas en 1832, describe que el curare sería un veneno al ser usado en las puntas de flechas y dardos, pero también un medicamento al ser ingerido por vía oral.

En 1812 Charles Waterton, un viajero naturalista y taxidermista, en su primer viaje a lo que después sería la Guyana Británica, a la edad de 30 años, observó los efectos letales de dardos y flechas envenenadas y consiguió muestras del veneno para llevarlas a Europa.

Con estas muestras hizo un experimento inyectando una dosis en la pierna de un asno después de efectuar una firme ligadura por sobre el sitio de punción, observando que el animal caminaba y se alimentaba normalmente; después de una hora soltó la ligadura y en 10 minutos el animal se desplomó y murió.

Benjamín Brodie fue un distinguido cirujano con una rigurosidad científica incuestionable, hizo una demostración similar a la de Waterton en 1812 en la Royal Society en Londres, esta vez en un asno hembra, pero sin ligar la extremidad. En esta oportunidad el veneno, que ahora llamó «woorari», paralizó rápidamente al animal y detuvo su respiración. Brodie practicó inmediatamente una traqueotomía y resucitó al animal envenenado manteniendo una ventilación rítmica durante dos horas. La burra sobrevivió varios años después del experimento.

Fue así como Brodie demostró cómo el curare mataba a sus víctimas: causando parálisis de la musculatura respiratoria, lo que resultaba en muerte por asfixia, sin ningún efecto en el cerebro ni el corazón.

El enigma de descubrir cómo y por qué el curare producía parálisis, lo que fue realizado por los elegantes experimentos de Claude Bernard en Francia, la intuición de Otto Loewi en Viena y los estudios de Sir Henry Dale en Londres.

Como resultado de una serie de ensayos en músculos y nervios aislados de rana, Bernard logró demostrar que el curare envenenaba la conducción nerviosa, pero no la contractilidad muscular. De este modo, estaba convencido de que el curare interfería de alguna manera los mensajes llevados por los nervios motores.

Sus observaciones fueron publicadas en el famoso libro *Leçons sur les effets des substances toxiques et médicamenteuses* en 1856.

Posteriormente con el desarrollo de microscopios de gran resolución en Alemania, Virchow demostró que los órganos estaban formados por células independientes, lo que impulsó el desarrollo de la histología.

Así, en 1862 Wilhelm Kühne logró demostrar una leve hinchazón en el extremo del nervio motor que terminaba

en una especie de «bulbo», y que había un espacio que lo separaba del músculo. También observó que la superficie opuesta era diferente al resto del músculo, descubriendo de este modo la placa motora o el sitio de unión neuromuscular.

En 1866 Alfred Vulpian, un pupilo de Claude Bernard, concluyó en su tesis que éste era probablemente el sitio de acción del curare. Reportó que cuando éste era aplicado cerca de la placa motora producía una parálisis rápida y profunda, mientras que si se aplicaba cerca del nervio motor, producía un efecto menor y más lento. Concluyó así que «el curare interrumpe la comunicación entre las fibras nerviosas y las musculares»⁽²³⁾.

ATROPINA

Las Moiras o Parcas eran tres hermanas ancianas diosas: Clotho, Láchesis y **Atropos**. Mitológicamente ellas se ocupaban del hilo de la vida del hombre. Clotho hilaba en una rueca; Láchesis devanaba el hilo; y la temible **Atropos** representaba a la muerte, pues era quien cortaba el hilo de la vida humana⁽²⁴⁾. El principio activo de la **belladonna** recibió la denominación científica de **atropina**, que alude a su calidad de alcaloide venenoso (*Figura 12*).

SUCCINILCOLINA

Utilizada clínicamente por Phillips y Fusco en 1949⁽²⁵⁾.

MORFINA

Fue el primer opioide usado como analgésico debe su nombre a Morpheus, dios griego del sueño, hijo de Hipnos (el sueño) y Nix (la noche).

Era representado con alas que batía rápida y silenciosamente, permitiéndole volar velozmente a cualquier rincón de



Figura 12.

Fuente: Fernández GO. El Hilo de la Vida. Diosas Tejedoras en la Mitología Griega. (2012) Obtenido en: http://www.unirioja.es/genero/archivos/pdf/diosas_tejedoras.pdf

la tierra. Morfeo se encargaba de inducir el sueño de quienes dormían y de adoptar una apariencia humana para aparecer en ellos. Fue fulminado por Zeus por haber revelado secretos a los mortales a través de los sueños.

MÉXICO⁽²⁶⁾

Ciertamente la evolución de la ciencia y los grandes avances se han presentado en otros continentes; sin embargo, no se pueden dejar pasar por alto algunos de los acontecimientos que se han dado en México, tan importantes como los de otros países o continentes.

La primera administración de anestesia en un conflicto bélico durante la Guerra México-Americana en Veracruz fue proporcionada por el cirujano militar Edward H. Barton, quien administró éter a un cargador alemán que accidentalmente se había disparado a sí mismo con un mosquete. También los médicos Harney, Porter y Laub como asistente, bajo el efecto anestésico del «letheon» realizaron una amputación de miembro inferior sin que el enfermo «moviera un músculo» (29 Marzo 1847). En la primer batalla en Cerro Gordo, cerca de Xalapa, Veracruz, se administró anestesia a una docena de soldados heridos de la armada americana. Posteriormente, los soldados mexicanos heridos en las batallas ocurridas en los alrededores de la Ciudad de México fueron anestesiados por José Pablo Martínez del Río y Miguel Jiménez, utilizando éter y cloroformo⁽²⁷⁾ (18 de abril 1847).

En Mérida, Yucatán, México, el Dr. José Matilde Sansores administra la primera anestesia con éter en este país, a un hombre para poder realizarle amputación de un miembro superior (1847).

El 25 de julio del año 1900 se considera fecha de introducción de la anestesia raquídea en México. Correspondió a un oaxaqueño, el Dr. Juan Ramón Pardo Galindo realizar esta primera raquianestesia, acompañado por un grupo de colegas entre los que estaban los médicos Luis Flores Guerra, Herminio Acevedo y Manuel Pereyra Mejía. Un paciente de nombre Lorenzo Cruz con gangrena en una de las extremidades fue sometido a amputación en el Hospital de la «Caridad», de la ciudad de Oaxaca⁽²⁸⁾. El Dr. Pardo basó su técnica en la lectura del artículo publicado en Francia apenas un mes antes por Tuffier y usando 15 miligramos de clorhidrato de cocaína, inyectada al nivel de la quinta vértebra lumbar, consiguió una anestesia sin ninguna complicación (*Figura 13*).

El estudiante de medicina mexicano Miguel García Marín inició durante su curso de farmacología experimentos con alcohol endovenoso como anestésico. Primero con gatos y luego con perros, pollos, pavos y, eventualmente, monos. Llegó a determinar las dosis necesarias para sedación, anestesia superficial y profunda. Por recomendación de uno de sus maestros, se le permitió aplicar su método a un prisionero que estaba en espera

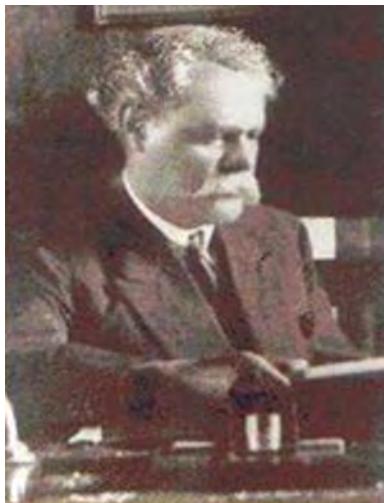


Figura 13: Dr. Juan Ramón Pardo Galindo.

Fuente: Cortes PA. Dr. Juan Ramón Pardo Galindo. Vida y Obras. (2009). Obtenido en: www.oocities.org/mx/colmedoax06/pardo.htm.

de la pena capital en el penal de Lecumberri, donde demostró el efecto analgésico y anestésico del etanol. En gratitud por su colaboración, el juez perdonó la vida al condenado. Posteriormente, se le permitió probar su método en el Hospital Juárez de la Ciudad de México, donde cirujanos notables certificaron su utilidad. En su tesis describió 53 anestesias, haciendo mención del efecto anestésico del alcohol y de su acción sobre la función hepática, e hizo hincapié en la necesidad de tener una vía venosa disponible durante las intervenciones quirúrgicas. El Congreso Mexicano subvencionó su viaje a Londres y París, donde hizo demostraciones, y a su regreso en 1931 se le otorgó una medalla en una ceremonia especial.

Un año después, la Academia de Cirugía condenó su técnica, supuestamente por su alta incidencia de tromboflebitis (1925).

El 20 de noviembre de 1934 se funda la Sociedad Mexicana de Anestesistas con la colaboración de los primeros especialistas en este ramo, el Dr. Juan White Morquecho, Dr. Benjamín Bandera, Dr. Antonio Colina Barranco, y el Dr. Vicente García Olivera.

El Dr. Vicente García Olivera organizó la primera clínica preoperatoria de anestesiología en México (1941).

El anestesiólogo mexicano, Dr. Vicente García Olivera, organiza el Primer Congreso Nacional Mexicano de Anestesiología (1946).

En 1948 la Sociedad de Anestesistas de México toma su actual denominación de Sociedad Mexicana de Anestesiología A.C.

Surge por primera vez en 1951 La *Revista Mexicana de Anestesiología* gracias al Dr. Vicente García Olivera.

A partir del Séptimo Congreso Mexicano de Anestesiología, celebrado del 13 al 17 de noviembre de 1958, este

evento se comienza a organizar con plena independencia de las Asambleas Nacionales de Cirujanos.

El Dr. Moisés Llerena Lanzagorta propuso en 1969 usar el conector distal de la aguja de Tuohy con una columna de líquido para identificar el espacio epidural, cuyos trabajos fueron realizados en Tampico, Tamaulipas.

En 1974 se crea la Fundación del Consejo Mexicano de Anestesiología A.C. por el Dr. Luis Pérez Tamayo.

El Dr. Francisco García López usa macrodosis de fentanyl para anestesia pediátrica (1975).

En 1975 la Dra. Estela Melman y colaboradores presentaron su extensa experiencia con la anestesia caudal en recién nacidos e infantes.

El Dr. Vicente García Olivera funda en 1976 la primera Clínica de Dolor en el Hospital General de México.

El Dr. Martín Manzo Carballo solicitó en 1980 la compilación de las lecturas oficiales de las conferencias presentadas en el congreso de este año, en lo que actualmente conocemos como «Memorias». Siendo en 1980, la primera vez que éstas se editan.

El Dr. Ricardo Plancarte popularizó el bloqueo del ganglio hipogástrico superior para el tratamiento del dolor pélvico. En 1991 describió el bloqueo del ganglio impar o de Wharton. (1990).

«Analgésicos morfínicos» (www.geocities.com/HotSprings/3515/index.html) fue la primera publicación (página web) de un anestesiólogo mexicano en la red (1996) siendo autor de ésta el Dr. José Mario E. Rodríguez Bueno y colaboradores (*Figura 14*).

COLEGIO MEXICANO DE ANESTESIOLOGÍA

En 1934 se fundó la «Sociedad Mexicana de Anestesistas» como un esfuerzo para regular y coordinar la labor de los anestesiistas mexicanos, llamados así porque bajo este contexto social la práctica de la anestesiología no requería de un diploma universitario.

En 1948 dicha sociedad cambió su nombre por el de «Sociedad Mexicana de Anestesiología» y en el año de 1994 otro



Figura 14: Sobre con el Sello conmemorativo de los 100 años de la 1^a raquianestesia elaborado por el pintor Rodolfo Morales. Fuente: Cortes PA. Dr. Juan Ramón Pardo Galindo. Vida y Obras. (2009). Obtenido en: www.oocities.org/mx/colmedoax06/pardo.htm

cambio surgió cuando la «Sociedad Mexicana de Anestesiología» se transformó a sí misma en el «Colegio Mexicano de Anestesiología».

La «Sociedad Mexicana de Anestesiología» se fundó cuando la práctica de la anestesia no requería de un diploma universitario o de la certificación por un consejo establecido; sin embargo, una vez establecido el adiestramiento en anestesiología por medio de un programa de residencia médica como un requisito indispensable para la práctica de la anestesia es posible la formación de un cuerpo colegiado que reuniera a profesionistas certificados.

La cruz de Santiago de Compostela es el emblema adoptado por la «Sociedad Mexicana de Anestesiología» desde 1948, la espada representa la lucha a favor de la humanidad, la cruz el sacrificio, el amor y el dolor⁽²⁹⁾.

Cabe mencionar que la historia de la anestesiología como de cualquier rama médica es tan amplia que a veces es imposible abarcar completamente los datos o los personajes que han dejado un conocimiento en esta rama médica. Espero haber recabado lo más representativo e importante de esta profesión de tanto peso y responsabilidad en la patología quirúrgica.

REFERENCIAS

1. Lugones BM. La medicina en la antigüedad. Esculapio y la Cultura. Rev Cubana Med Gen Integr. 2010;26:439-444.
2. Terán Eusebio. El Caduceo. Símbolo de Muerte y de Vida Eterna. 2018. Obtenido de: www.anestesia.com.mx/articulo/caduceum.html.
3. ¿Cuándo se inventó la transfusión de sangre? Obtenido en: <http://www.rtve.es/noticias/20130802/cuando-se-invento-transfusion-sangre/729321.shtml>.
4. Jean Baptiste Denis. 2018. Obtenido en: https://www.ecured.cu/Jean-Baptiste_Denys.
5. Toxicidad de anestésicos inhalatorios. 2009. Fmed-Universidad de... Obtenido en: www.fmed.uba.ar/depto/toxico1/tox_anestesicos_inhalatorios.pdf.
6. "Carrera de médico especialista en toxicología...". (2009) obtenido en : www.fmed.uba.ar/depto/toxico1/tox_anestesicos_inhalatorios.pdf
7. Hervas PC. La anestesia en Cataluña. Historia y Evolución (1847-1901). 1986. Obtenida en: www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/2300/02.CHP_2de5.pdf;sequence=2.
8. Cervera-Andrade A. Breve historia de la cirugía en Yucatán. Rev Biomed. 2002;13:144-151.
9. Máquina de anestesia. Obtenido en: <http://www.asaabSTRACTS.com/strands/asaabSTRACTS/abstract.htm;jsessionid=0E785293CB92D0322E2A9054F6998991?year=2002&index=13&absnum=1359>.
10. Higgins GL. Cronohistoriografía de la anestesiología. 2018. Obtenido en: www.anestesia.com.mx/histor2.html.
11. Higgins GL. Historia de la punción lumbar. 2018. Obtenido en: www.anestesia.com.mx/articulo/puncthis.html.
12. Tola AM. Historia del líquido cefalorraquídeo: desde la antigüedad hasta la edad contemporánea. Neurosciences and History. 2017;5:105-113.
13. Rodríguez-Márquez IA, Saab-Ortega N. Actualización sobre factores de riesgo para cefalea pospunción dural. MÉD UIS. 2015;28:345-352.
14. Espinoza-Hernández CY. Técnica de Nesi para identificación del espacio epidural vs Técnica de Pitkin en cirugía obstétrica. 2016. Obtenido en: www.scielo.org.mx/pdf/am/v28n1/2448-8771-am-28-01-00011.pdf.
15. Historias de la Medicina: La Invención de la Anestesia y el Drama de Horace Wells. 2011. Obtenido en: <https://elmentiderodemielost.wordpress.com/2011/08/17/historias-de-la-medicina-la-invencion-de-la-anestesia-y-el-drama-de-horace-wells/>.
16. History Horace Wells - 160 Years od the Discovery od Anesthesia (1844-2004). Rev Clin Pesq Odontol. 2004;1.
17. Mayanz SS. Historia de la vía aérea. Revista Chilena de Anestesiología. 2012;41:23-27.
18. Browne J. History of anaesthesia: anaesthetics and the Spanish Civil War: The start of specialisation. Eur J Anaesthesiol. 2014;31:65-67.
19. Ortiz GJ. Anestesia en la hipertermia maligna. Rev Esp Anestesiol Reanim. 2008;55:165-174.
20. TIVA-TCI Anestesia total intravenosa-target controlled infusion. Obtenido en: es.slideshare.net/julianrug/tivaci.
21. Ramírez SE. Anestesia Total Intravenosa. Reva Mex Anest. 2015;38:S430-432.
22. Struys MM, De Smet T, Glen JI, Vereecke HE, Absalom AR, Schnider TW. The history of target-controlled infusion. Anesth Analg. 2016;122:56-69.
23. Bustamante B, Ricardo, Historia de bloqueadores neuromusculares. Revista Chilena de Anestesiología. 2017;46:116-130.
24. Fernández GO. El hilo de la vida. Diosas tejedoras en la mitología Griega. 2012. Obtenido en: http://www.unirioja.es/genero/archivos/pdf/diosas_tejedoras.pdf.
25. Historia de la Anestesiología. Obtenido en: <https://www.emaze.com/@AWZCQITQ/Untitled>.
26. Higgins GL. Historia de la Anestesiología en México. 2018. Obtenido en: <http://www.anestesia.com.mx/histor3.html>.
27. Historia de la Anestesiología en México Evolución, Desarrollo y Futuro, Dr. Benjamín Bandera, cloroformo y éter. Obtenido en: <http://www.anestesia.com.mx/art29.html>.
28. Cortes PA. Dr. Juan Ramon Pardo Galindo. Vida y obras. 2009. Obtenido en: www.oocities.org/mx/colmedoax06/pardo.htm.
29. Covarrubias Gómez A. Historia-Colegio Mexicano de Anestesiología. 2019. Obtenido de: <http://comexane.org/mx/historia/>.



Clinical case

doi: 10.35366/100876

Revista Mexicana de
Anestesiología

October-December 2021
Vol. 44. No. 4. pp 300-304



Keywords:

Pregnant women, Marfan syndrome, anesthesia obstetrical, postoperative complications, shock septic.

Palabras clave:

Mujeres embarazadas, síndrome de Marfan, anestesia obstétrica, complicaciones postoperatorias, choque séptico.

Anesthetic management of a parturient with Marfan syndrome scheduled for cesarean section: case report and review of literature

Manejo anestésico de una parturienta con síndrome de Marfan programada para cesárea: informe de un caso y revisión de la literatura

John N Laurencio-Ambrosio, M.D.,* Carlos J Shiraishi-Zapata, M.D. MS,‡
Howard Lee, M.D.§

How to cite: Laurencio-Ambrosio JN, Shiraishi-Zapata CJ, Lee H. Anesthetic management of a parturient with Marfan syndrome scheduled for cesarean section: case report and review of literature. Rev Mex Anestesiol. 2021; 44 (4): 300-304. <https://dx.doi.org/10.35366/100876>

ABSTRACT. Introduction: Marfan syndrome is an inherited disorder that affects connective tissue. **Case:** We report the anesthetic management of a parturient with Marfan syndrome scheduled for an elective C-section. Successful use of a combined spinal-epidural technique was used to provide neuraxial anesthesia; however, she presented an unfavorable evolution due to maternal sepsis. Likewise, a literature review of combined spinal-epidural anesthesia for C-sections in Marfan syndrome pregnant women was performed. **Conclusion:** Anesthetic management of parturients affected by Marfan syndrome during the cesarean section can be challenging. Strict blood pressure control during the intraoperative period has cornerstone importance. Likewise, neuraxial techniques have a significant percentage of failure in these patients.

RESUMEN. Introducción: El síndrome de Marfan es un desorden hereditario que afecta el tejido conectivo. **Caso:** Reportamos el manejo anestésico de una parturienta con síndrome de Marfan programada para una cesárea electiva. Para administrar anestesia neuroaxial se utilizó un bloqueo combinado espinal-epidural; sin embargo, la paciente presentó una evolución desfavorable debido a sepsis materna. Asimismo, se realizó una revisión de la literatura del uso de esta técnica anestésica para cesárea en gestantes con síndrome de Marfan. **Conclusión:** El manejo anestésico de parturientas afectadas por este síndrome puede ser complicado. El control estricto de la presión arterial durante el intraoperatorio tiene importancia fundamental. Además, las técnicas neuroaxiales tienen un porcentaje significativo de fallo en estas pacientes.

Abbreviations:

MFS = Marfan syndrome.

ME = Extracellular matrix.

CARE guidelines = Case report guidelines.

ICD = International Classification of Diseases.

ASA = American Society of Anesthesiologists.

NIBP = Non-invasive blood pressure.

IBP = Invasive blood pressure.

CVC = Central venous catheter.

HR = Heart rate.

PACU = Postanesthesia Care Unit.

RR = Respiratory rate.

ICU = Intensive Care Unit.

APACHE = Acute Physiology, Age, Chronic Health Evaluation.

* Staff Anesthesiologist, Department of Anesthesiology. Hospital María Auxiliadora. Lima, Perú.

† Staff Anesthesiologist, Service of Surgical Center and Anesthesiology, Hospital II Talara. Professor of the Second Specialization Unit, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Nacional de Piura. Perú.

§ Assistant Professor Department of Anesthesiology. Northwestern University. Feinberg School of Medicine. Chicago, Illinois, USA.

Correspondence:

Carlos J Shiraishi-Zapata

Avenida Panamericana

s/n Talara, Piura-Perú.

Phone number: 0051-969825842

E-mail: shiraishi52@hotmail.com
cshiraishiz@unp.edu.pe

Received: 05-11-2020

Accepted: 09-03-2021

Hgb = Hemoglobin.

ECG = Electrocardiogram.

WHO = World Health Organization.

SOFA = Sequential (Sepsis-related) Organ Failure Assessment Score.

MAP = Mean arterial pressure.

INTRODUCTION

Marfan syndrome (MFS) is an autosomal dominant disease first described in 1896. It affects the connective tissue and has a specific phenotype characterized by

cardiovascular, musculoskeletal and ocular manifestations^(1,2). Prevalence rates range from 1.5 to 17.2 per every 100,000 individuals. Approximately, 1 in 5,000 to 1 in 10,000 live newborns⁽³⁾. Most cases are caused by a mutation in the fibrillin-1 gene located on chromosome 15 (15q21.1). Patients



with this mutation have wide phenotypic heterogeneity⁽³⁾. Fibrillin-1 is a structural protein, that is inserted into the extracellular matrix (ME) as a component of microfibrils; thus, its mutation causes a weakening of the structure of the ME, increased activity of the transforming growth factor-beta and loss of the interactions between ME and the cell^(2,3).

A case of cesarean section (CS) performed with combined spinal-epidural anesthesia in an MFS parturient, is reported with the Hospital Ethics Committee's written consent and adheres to CARE Case reports guidelines.

PATIENT INFORMATION

A 24-year-old nulliparous at 37 weeks' gestation, was admitted for an elective cesarean section as she had cephalopelvic disproportion (ICD-10 O33.1) in the absence of uterine dynamics and positive fetal maturity tests. She was diagnosed with MFS and had successfully had two other surgeries including correction of lens subluxation and dilation and curettage for incomplete spontaneous abortion (the type of anesthesia received in these procedures is unknown).

Clinical findings

On date of service, her weight and height were 62 kg and 1.73 m, respectively. She received three cardiology evaluations as shown in *Table 1*. In the first evaluation, a diagnostic echocardiogram was performed (see diagnostic evaluation). She was medically managed with metoprolol 50 mg orally per day. Given her medical history, she was deemed an ASA grade III according to the ASA physical status classification system. A review of her perioperative laboratory studies noted a hematocrit level of 29.8%.

Diagnostic evaluation

A transthoracic echocardiogram was performed seven weeks before surgery which noted an ejection fraction of 69%. It was also significant for aortic root dilation (41.7 mm in diameter) as well as mild aortic insufficiency, and grade I diastolic dysfunction. The pulmonary arterial pressure and pericardium were normal.

Therapeutic intervention

The patient entered the operating room with non-invasive blood pressure (NIBP) of 60/40 mmHg, although the rest of the vital functions were normal. A 500 mL fluid bolus was immediately given (normal saline). A triple lumen 7 French central venous catheter (CVC) was placed for vasopressor and/or inotrope therapy. Additionally, a 20-gauge arterial catheter was placed to monitor the patient's hemodynamics.

Norepinephrine (0.05 µg/kg/min) was initiated, with a notable improvement of her hemodynamics (phenylephrine for EV use is unavailable in the country). She was placed in the left lateral decubitus position for skin infiltration with 1% lidocaine without epinephrine in L2-L3 and a combined spinal-epidural anesthesia (CSEA) was placed without difficulty. An initial spinal dose of 5 mg of bupivacaine 0.5% with 20 µg of fentanyl was administered. Finally, a 20 G epidural catheter was threaded into the epidural space. She was immediately repositioned supine and placed in left lateral tilt 15°. Initially, an epidural supplement of 3 mL of 2% lidocaine without adrenaline was administered per catheter to reach the level of T4. During surgery, she was resuscitated with 1,100 mL of crystalloids as well as 1,200 mL of 3.5% haemaccel. The infant was delivered within 3 minutes of incision, with an Apgar score of 8 points at the first and fifth minute. The rest of the surgical procedure was uneventful. The estimated blood loss was 900 mL. She remained on a norepinephrine infusion at 0.05 µg/kg/min throughout the duration of the procedure.

Postoperatively, the norepinephrine was stopped in the Postanesthesia Care Unit (PACU). The epidural catheter was removed after administering 1.5 mg of morphine. Furthermore, a compatible red blood cell concentrate was transfused for anemia correction (post-transfusion hemoglobin of 8.6 g/dL).

The patient was transferred to the Intensive Care Unit (ICU) for monitoring. After 24 hours, she was discharged to the general ward. Cardiology follow-up was unrevealing, and she was discharged home on postoperative day 4.

RESULTS

Six days after the discharge, she was readmitted with fever and abdominal pain. Upon initial assessment, she was found to be hypotensive (70/40 mmHg). On admission, she presented dyspnea, chest pain, and syncope. Restlessness, tachypnea (RR 22 breaths/minute), bilateral rales on pulmonary auscultation, and anuria were evidenced, being hospitalized with the diagnosis of distributive (septic) vs cardiogenic shock and respiratory failure. Hemogram showed a leukocyte count of 11.84 per 10³ and hemoglobin of 7.32 g/dL. Also, the arterial blood gases test showed metabolic acidosis, respiratory alkalosis, and a serum lactate level greater than 2. Biochemical and coagulation studies were normal. However, echocardiogram was not available at that time. Given her perilous clinical condition, she was intubated and placed on mechanical ventilation. A new CVC was placed for infusion of norepinephrine at an adjustable dose.

After admission to the ICU, dopamine and dobutamine infusions were initiated. Her clinical status continued to deteriorate and subsequently had a cardiac arrest. She received

30 minutes of ACLS, however, ROSC was never achieved. Death was communicated to the relatives and the proceedings for the autopsy of the law were initiated. This examination evidenced multiple organic damage as the basic cause of the patient's death.

DISCUSSION

We performed a peer-reviewed literature search about CSEA management for CS in MFS pregnant women using Medline, SCOPUS, EBSCO, ScienceDirect, and Cochrane database. The search included all studies published without language restriction from the start of databases to June 2020. The search included the following MeSH terms: cesarean section, cesarean delivery, Marfan syndrome, anesthesia. The included reports are shown in *Table 2*.

The anesthetic management of patients with MFS can be challenging due to the lack of literature, dilatation of aortic root and ascending aorta, and presence of dural ectasia (DE) (widening of the spinal canal with the erosion of the vertebral body, widening of the neural foramina, or existence of meningocele)⁽⁴⁾. Furthermore,

which anesthetic technique is most appropriate for these parturients is still controversial⁽⁵⁾.

A CSEA was performed for avoiding hemodynamic response to laryngoscopy, orotracheal intubation, and surgery (hypertension, heart rate, myocardial contractility, and aortic wall stress)⁽⁵⁻⁷⁾ since our patient had aortic root dilatation as in previous reports^(4,5,8,9). This technique can prevent the possibility of other problems during general anesthesia in MFS patients such as difficult airway, luxation of mandibular, and cervical joints, respiratory restrictive disorder, pneumothorax⁽¹⁰⁾, and also the aspiration risk during induction and neonatal depression caused by opioids⁽¹¹⁾. Likewise, invasive pressure monitoring was performed because of aortic involvement.

In previous reports of CS under CSEA in MFS parturients, it has been suggested to consider this technique in the presence of DE⁽⁴⁾ or even in patients without symptoms of this condition⁽¹²⁾. DE can cause an increase in the capacity and the cerebrospinal fluid of the lumbosacral dural space, causing a restriction of the extension of the intrathecal anesthetic^(4,5,12), and consequently, a high rate of failures during spinal blocks⁽¹²⁾. Likewise, the severity of DE

Table 1: Timeline.

| Date | Medical and surgical events | Details |
|------------------------------------|---|--|
| 21/07/2012–24/09/2012 2/08/2012 | Prenatal consultations Cardiology evaluation | The patient received 7 prenatal consultations. No intercurrents The physical examination found a normal NIBP and HR; absence of cyanosis and jugular-vein distention and rhythmic heart sounds with a reinforcement of the second in aortic focus. The electrocardiogram showed sinus rhythm, with a 60° axis and premature ventricular contractions alternated with normal beats |
| 17/08/2012 | Transthoracic color Doppler echocardiography | Aortic dilation was evident from the root to the ascending portion. See details in diagnostic evaluation part |
| 15/09/2012 | Risk assessment | Class II of the Goldman index was assigned, and recommendations were made for the intraoperative period: avoid adrenergic and overhydration, provide antihypertensive measures, and conditional use of amiodarone for treating extrasystoles |
| 25/09/2012 | Medical board | The patient was scheduled for elective surgery with the following suggestions: continue with cardiological indications, prepare the availability of compatible red blood cell concentrate and ICU accommodation for postoperative monitoring |
| 26/09/2012 | Cardiology evaluation | The Goldman classification and indications of the previous consultation were identical because the echocardiogram findings did not evidence risk at cardiac function |
| 29/09/2012 | Color Doppler ultrasound | A single pregnancy of 33.5 weeks was found by fetal biometrics, normal Doppler flows (umbilical and middle cerebral arteries), and a small fetus for gestational age |
| 10/10/2012 | Preoperative anesthesia evaluation | Airway evaluation: permeable, complete dentition, class II of modified Mallampati, central trachea, thyromental distance > 6 cm, interincisor distance > 5 cm |
| 11/10/2012 | Cesarean section | She was in PACU for 3 hours, then went to ICU for monitoring and management. Four doses of cefazolin 2 g EV were completed every 6 hours and then the therapy was discontinued |
| 12/10/2012 | ICU discharge | She was hospitalized in general ward |
| 15/07/2012 | Hospital discharge | She received medical indications but there were no appointment dates for Cardiology and Gynecology offices at medical record |
| 21/10/2012 | Reentering by the Emergency Service | She was admitted to trauma shock unit with a diagnosis of distributive (septic) vs cardiogenic shock |
| 22/10/2012 | Readmission to ICU | The dead of the patient occurred |

NIBP = non-invasive blood pressure; HR = heart rate; ICU = Intensive Care Unit; PACU = Postanesthesia Care Unit.

Table 2: Case reports and case series of cesarean section in MFS parturients performed with CSEA.

| Author | Dose and level | Presence of MFS comorbidities | Result | Observations |
|------------------------|---|--|--|--|
| Ben Letaifa | CSEA at L3-L4 interspace. SD: hyperbaric Bup 5 mg + fentanyl 10 µg + morphine 150 µg. ED: (after 20 min of SD administration) lidocaine 2% 5 mL + fentanyl 10 µg (3 boluses with an interval of 5 min per catheter) | Presence of aortic dissection with MV dysfunction | Suitable blockage higher than T4 | Preload with ringer lactate 500 mL. EV infusion of ephedrine 60 mg. SP: 100-150 mmHg. DP: 60-90 mmHg. HR: 100-120 bpm |
| Saeki | CSEA at T12-L1 level. ED: none. SD: 2.2 mL 0.5% isobaric Bup | MV regurgitation, aortic dissection | Suitable blockage at T6 level | Aortic dissection managed with medical treatment |
| Baghirzada | Case 1: epidural catheter at L3-L4. Spinal puncture at L4-L5 interspace. SD: 0.75% hyperbaric Bup 9 mg. ED: Bup 0.5% 150 mg Case 2: epidural catheter at L2-L3 level. SD: 0.75% hyperbaric Bup 13.5 mg + fentanyl 10 µg + morphine 100 µg | Case 1: dilated aortic root (42 mm), MV prolapse, bicuspid AV, significant DE (lumbar dural sac area of 4.71 cm ²), cervicothoracic scoliosis Case 2: moderate DE (lumbar dural sac area of 3.61 cm ²), dilated aortic root (45 mm) | Case 1: suitable block (ED anesthetic titrated during 15 min for reaching T4 level) Case 2: suitable block (bilateral T5 sensory level obtained after 15 min, catheter not used for anesthesia) | Case 1: used NCOM. Baseline SP was maintained with phenylephrine EV boluses of 0.1 mg. Aortic root repairing surgery five days after CS Case 2: used NCOM |
| Clayton | Reported 7 cases managed with CSEA. Inadequate blocks received: SD: 0.5% hyperbaric Bup 2.8 mL (mean initial dose) (range 1.5-4 mL) + opioids | — | 5 blocks were inadequate: 4 of the 5 CSEA parturients required additional measures despite having received ED | Additional measures: 1 patient received general anesthesia, 1 repeated spinal, 2 EV opiates |
| Heck (only CSEA cases) | Case 1: ED: none. SD: Bup 17.5 mg + DM 300 µg Case 2: ED: 0.5% L-Bup 10 mL. SD: Bup 10 mg + DM 300 µg Case 3: SD: Bup 7.5 mg. ED: 0.5% Bup 5 mL Case 4: SD: Bup 12.5 mg + DM 300 µg. ED: 2% lidocaine 5 mL + 0.5% L-Bup 10 mL Case 5: SD: Bup 14 mg + DM 300 µg. ED: none Case 6: SD: Bup 17 mg + DM 300 µg. ED: 0.5% L-Bup 23 mL Case 7: SD: Bup 14 mg + DM 300 µg. ED: 0.5% L-Bup 10 mL + 2% lidocaine (plus adrenaline/bicarbonate) 10 mL | Case 1: aortic dilatation (42 mm) Case 5: aortic dilatation (59 mm) | Case 1-2: adequate blocks Cases 3-7: inadequate blocks | Case 4: converted to general anesthesia Case 7: repeated spinal anesthesia (0.5% Bup 1 mL) Cases 3 and 5-7: supplementary analgesia with alfentanil Cases 5-7: received nitrous oxide |
| Sakurai | ED (T12-L1 interspace): 10 mL normal saline + 2% lidocaine 10 mL per catheter (twice). SD (L3-L4 interspace): 0.5% hyperbaric Bup 11 mg + fentanyl 10 µg | Aortic root dilatation (39 mm), DE, scoliosis | Adequate sensory block at T11-T6 (beginning and end of surgery, respectively) | 4 mg ephedrine for one episode of hypotension. Hypesthesia and severe postdural puncture headache after CS |
| Yang | SD: 0.5% hyperbaric Bup 8 mg + 10 µg fentanyl. ED: 2% lidocaine 8 mL + 0.75% ropivacaine 8 mL per catheter (titrated over 20 min) | Aortic regurgitation (repaired aortic root aneurysm during childhood) | Adequate sensory block at T4 level | SP above 100 mmHg (invasive) maintained with ephedrine 4 mg EV (twice) |
| Coffman | SD: 0.75% Bup 0.5 mL + fentanyl 15 µg + morphine 100 µg (L3-L4 interspace). ED: 2% lidocaine + 1:200,000 epinephrine 5 mL (4 doses) in 10 min (1st catheter). 2-chloroprocaine 5 mL (4 doses) in 10 min (2nd catheter, L2-L3 interspace) | Aortic root replacement caused by aortic dissection one year before CS | Failed block. converted to general anesthesia. CS performed in lateral decubitus position | Monitored invasive pressure. Phenylephrine EV infusion (25-50 µg/min) + 20 µg of epinephrine (two episodes of hypotension) |
| Naud | Doses provided in CSEA not reported | Dilated aortic root (49 mm), DE | CS without complications. Patient was delivered in lateral decubitus position | Valve-sparing aortic root repair on 5 th day after CS |

MFS = Marfan syndrome; CSEA = combined spinal-epidural anesthesia; Bup = bupivacaine; min = minute; L-Bup = levobupivacaine; SD = subarachnoid dose; ED = epidural dose; MV = mitral valve; EV = endovenous; SP = systolic pressure; DP = diastolic pressure; HR = heart rate; DE = dural ectasia; AV = aortic valve; NCOM = noninvasive cardiac output monitor; CO = cardiac output; CS = cesarean section; DM = diamorphine.

Source: built by authors with references^{4-10,12,13}.

may be related to the extent of anesthetics administered intrathecally⁽⁵⁾. The epidural space in patients affected with DE may also have an increased size along with the dural sac, thus requiring a greater volume of a local anesthetic to achieve an adequate level⁽⁴⁾.

There are several reports of failures of neuraxial techniques even though CSEA or high anesthetic doses have been administered to compensate for the DE alterations^(8,12). The radiological appearance of the lumbar spine (including the dural sac) may not correlate with the clinical response to neuraxial anesthesia^(8,13). Also, DE gradually worsens with age, so a prior adequate spinal block does not ensure the success of future neuraxial blocks (including CSEA)⁽⁵⁾. Although our patient had no clinical features of DE, a magnetic resonance imaging of the lumbar spine was not performed to rule it out completely.

Based on the above, it should take in mind that neuraxial techniques have a significant percentage of failure in these patients and that strict blood pressure control, avoiding hypertension and hypotension, during the intraoperative period has cornerstone importance.

Our patient had a presumption of infection and a SOFA (Sequential [sepsis-related] Organ Failure Assessment Score) score greater than 2 points (anuria, mean arterial pressure [MAP] less than 70 mmHg, Glasgow score of 13 points) during hospital readmission, which in addition to the need for vasopressors to maintain MAP greater than 65 mmHg and a lactate value higher than 2 mmol/L, allows recognizing

a diagnosis of septic shock according to current criteria⁽¹⁴⁾, which was confirmed by necropsy. Indeed, the recognition of maternal sepsis is problematic because gestational physiological changes overlap with the hemodynamic changes of the initial picture of sepsis (for example, the leukocyte elevation that is a normal finding in pregnancy and the expanded plasma volume that permits compensating for longer before a rapid deterioration)⁽¹⁵⁾. Therefore, a high degree of suspicion including a detailed history and examination is important for the early recognition of maternal sepsis⁽¹⁵⁾. Along with this, we must admit that, in this case, early follow-up by the outpatient office could have allowed recognizing a scenario compatible with sepsis.

Finally, current guidelines from the Surviving Sepsis Campaign recommend fluid resuscitation with crystalloids over colloids. They also advised volume replacement with albumin in case of the need for large amounts of crystalloids due to failure to achieve predefined hemodynamic endpoints⁽¹⁶⁾. Caution against the use of colloids in the case of dextrans and gelatins was the result of limited safety evidence. However, hydroxyethyl starch solutions were associated with kidney injury and increased mortality in critically ill patients⁽¹⁷⁾. In this case, a gelatin solution was used due to contribute maintaining an adequate mean arterial pressure until the arrival of the red blood cell concentrate.

Disclosure of funding received for the work: None.

Conflict of interest: None.

REFERENCES

1. Bitterman AD, Sponseller PD. Marfan syndrome: a clinical update. *J Am Acad Orthop Surg.* 2017;25:603-609.
2. Meester JAN, Verstraeten A, Schepers D, Alaerts M, Van Laer L, Loeys BL. Differences in manifestations of Marfan syndrome, Ehlers-Danlos syndrome, and Loeys-Dietz syndrome. *Ann Cardiothorac Surg.* 2017;6:582-594.
3. Kumar A, Agarwal S. Marfan syndrome: an eyesight of syndrome. *Meta Gene.* 2014;2:96-105.
4. Baghirzada L, Krings T, Carvalho JCA. Regional anesthesia in Marfan syndrome, not all dural ectasias are the same: a report of two cases. *Can J Anaesth.* 2012;59:1052-1057.
5. Sakurai A, Miwa T, Miyamoto Y, Mizuno Y, Ka K. Inadequate spinal anesthesia in a patient with marfan syndrome and dural ectasia. *A A Case Rep.* 2014;2:17-19.
6. Ben Letaifa D, Slama A, Methamem M, Ben Jazia K, Jegham H. Anesthesia for cesarean section in a Marfan patient with complicated aortic dissection. *Ann Fr Anesth Reanim.* 2002;21:672-675.
7. Coffman JC, Legg RL, Coffman CF, Moran KR. Lateral position for cesarean delivery because of severe aortocaval compression in a patient with Marfan syndrome: a case report. *A A Case Rep.* 2017;8:93-95.
8. Heck A, Clayton R, Robinson C. Dural ectasia in Marfan syndrome. *Int J Obstet Anesth.* 2014;23:287-288.
9. Naud K, Horne G, Van den Hof M. A woman with marfan syndrome in pregnancy: managing high vascular risk with multidisciplinary care. *J Obstet Gynaecol Can.* 2015;37:724-727.
10. Saeki N, Taguchi S, Kawamoto M. Successful management of a patient with Marfan syndrome complicated with acute aortic dissection using landiolol during Cesarean section. *J Anesth.* 2010;24:277-279.
11. Jayaram A, Carp HM, Davis L, Jacobson SL. Pregnancy complicated by aortic dissection: caesarean delivery during extradural anaesthesia. *Br J Anaesth.* 1995;75:358-360.
12. Yang HJ, Baek IC, Park SM, Chun DH. Inadequate spinal anesthesia in a parturient with Marfan's syndrome due to dural ectasia. *Korean J Anesthesiol.* 2014;67:S104-S105.
13. Clayton R, Robinson C. Inadequate neuraxial anaesthesia in Marfan's syndrome: 8AP5-2. *Eur J Anaesthesiol.* 2013;30:129.
14. Singer M, Deutschman CS, Seymour CW, Shankar-Hari M, Annane D, Bauer M, et al. The third international consensus definitions for sepsis and septic shock (sepsis-3). *JAMA.* 2016;315:801-810.
15. Burlinson CEG, Sironis D, Walley KR, Chau A. Sepsis in pregnancy and the puerperium. *Int J Obstet Anesth.* 2018;36:96-107.
16. Rhodes A, Evans LE, Alhazzani W, Levy MM, Antonelli M, Ferrer R, et al. Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of sepsis and septic shock: 2016. *Intensive Care Med.* 2017;43:304-377.
17. Martin GS, Bassett P. Crystalloids vs. colloids for fluid resuscitation in the Intensive Care Unit: a systematic review and meta-analysis. *J Crit Care.* 2019;50:144-154.



Caso clínico

doi: 10.35366/100877

Fractura de aguja espinal. Caso reportado durante anestesia raquídea

Spinal needle fracture. Case report during spinal anesthesia

Dra. Arisbet Rocha-Andrade,* Dra. Verónica Jiménez-Maciel,*

Dr. Javier Espinosa-Barrera,‡ Dra. Bertha Trejo-Ángeles§

Citar como: Rocha-Andrade A, Jiménez-Maciel V, Espinosa-Barrera J, Trejo-Ángeles B. Fractura de aguja espinal. Caso reportado durante anestesia raquídea. Rev Mex Anestesiol. 2021; 44 (4): 305-310. <https://dx.doi.org/10.35366/100877>

RESUMEN. La anestesia raquídea o espinal es la técnica anestésica utilizada en diferentes procedimientos quirúrgicos. Para ello, existen diversos tipos de agujas espinales, las cuales tienen un impacto distinto de acuerdo con las características fisiológicas de cada paciente. La fractura de aguja espinal, si bien es muy rara, se cuenta entre los factores de riesgo que pueden desencadenar múltiples complicaciones asociadas con la anestesia raquídea. En este artículo se estudia un caso de esta índole reportado en el Hospital General «La Perla», Nezahualcóyotl, y se mencionan los pasos que se siguieron para su resolución. Finalmente, se ofrecen algunos consejos dirigidos a los lectores especializados, en caso de encontrarse ante un incidente similar.

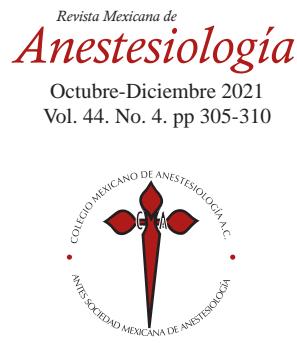
ABSTRACT. Spinal anesthesia is the anesthetic technique of choice for different surgical procedures. There are several kinds of spinal needles, which have a different impact according to each patients physiological characteristics. Even though spinal needle fracture is very rare, it is among the risk factors that may lead to several complications associated with spinal anesthesia. In this article, we refer to a case of spinal needle fracture during an anesthetic procedure, reported at «La Perla» General Hospital, in Nezahualcóyotl, State of Mexico. Also, we mention the steps that were followed in order to solve our case. Finally, we offer some advice to the specialized readers, in case they have to face a similar incident.

INTRODUCCIÓN

Sé conoce como anestesia raquídea o espinal a la técnica utilizada en diversos procedimientos quirúrgicos, entre los que destacan ginecoobstetricia, ortopedia, urología y cirugía general. Este recurso consiste en la inyección de una dosis de anestésico local en el espacio subaracnoidal, a nivel de la columna lumbar. En cuanto a los instrumentos requeridos, la inyección se realiza con aguja espinal, cuyo diseño y calibre pueden variar, según convenga a cada caso quirúrgico⁽¹⁾.

En la actualidad, existen dos tipos de agujas espinales usadas para realizar punciones lumbares: traumáticas (Quincke o punta de diamante, Tuohy, Levi) o atraumáticas (Greene, Whitacre o punta de lápiz, Sprotte, Polymedic, Gertie Marx, Atraucan).ⁱ De esta clasificación, las segundas se caracterizan por contar con una punta en forma de cono circular cerrado, un perfil redondeado y una abertura lateral, la cual es mayor que el diámetro interior 27. En este sentido, la ventaja de emplear agujas atraumáticas para un procedimiento como el bloqueo epidural, radica en que la peculiaridad de su punta –cónica y elíptica– diseca las fibras de la duramadre, lo cual reduce el riesgo de perforarla accidentalmente y, con ello, evitar la fuga espontánea de líquido cefalorraquídeo (LCR); esto, a su vez, disminuye la incidencia decefalea postpunción dural (CPPD)⁽²⁾.

Ahora bien, existe una serie de factores de riesgo asociados con la posible deformación o fractura de las agujas espinales durante el bloqueo subaracnoidal. En el presente estudio, se expone el caso presentado durante la práctica y se ofrecen algunos consejos funcionales para tratar de evitar esta complicación, así como el tratamiento que se podría aplicar si se manifiesta este incidente⁽³⁾.



Revista Mexicana de
Anestesiología
Octubre-Diciembre 2021
Vol. 44. No. 4. pp 305-310

Palabras clave:

Anestesia raquídea,
aguja espinal, fractura,
ansiedad, obesidad,
complicación anestésica.

Keywords:

Spinal anesthesia, spinal needle, fracture, anxiety, obesity, anesthesia complication.

* Anestesióloga.

† Residente de Urgencias.

§ Jefa de Servicio de Anestesiología del Hospital General «La Perla».

Instituto de Salud del Estado de México, Nezahualcóyotl, Estado de México.

Correspondencia:

Dra. Arisbet Rocha-Andrade

Apaches Núm. 37,
Col. San Francisco Culhuacán,
Alcaldía Coyoacán, 04260,
Ciudad de México, México.

Tels: 55 3651-5500 y 55 5670-6099

E-mail: ary_12roa@hotmail.com

Recibido: 12-11-2019

Aceptado: 17-07-2020

Abreviaturas:

ASA = American Society of Anesthesiologists.

AN = Anestesia neuroaxial.

AINEs = Antiinflamatorio no esteroideo.

CPPD = Cefalea postpunción dural.

CSE = Combined spinal epidural.

g = Gramo.

LCR = Líquido cefalorraquídeo.

mg = Miligramo.

PDPh = Postdural puncture headache.

PIC = Presión intracranal.

RM = Resonancia magnética.

SNT = Síntomas neurológicos transitorios.

TC = Tomografía computada.

ⁱ La aguja espinal atraumática Sprotte fue creada en Alemania en 1979 y es una modificación de la aguja espinal Whitacre 27, 28; mientras que la aguja espinal Quincke fue introducida en 1981.



REPORTE DE CASO

Una menor de edad (17 años) con 40 semanas de gestación y un índice de masa corporal de 33.3 kg/m^2 fue ingresada al hospital debido a que presentaba ruptura prematura de membranas y trabajo de parto en fase activa. Con el consentimiento informado y firmado por la madre, se determinó que era urgente practicarle una cesárea bajo anestesia espinal. Según la *American Society of Anesthesiologists* (ASA), el riesgo clasificaba como fase II, debido a la obesidad grado I de la paciente y a que, al decir de su madre, la gestante contaba con un antecedente psiquiátrico por presentar trastorno de ansiedad generalizada, cuyo tratamiento fue suspendido por la paciente hacía un año y medio, aunque no especificó en qué consistía.

Una residente de segundo grado realizó el procedimiento de anestesia epidural previo a la cirugía, colocando a la paciente en posición de decúbito lateral izquierdo con dificultad, pues se encontraba muy ansiosa y le resultaba muy difícil seguir las indicaciones de los médicos. Se infiltró anestesia local con lidocaína 2% 60 mg en piel y tejido celular subcutáneo. La punción lumbar se realizó con aguja hipodérmica amarilla de calibre 20 G (0.9 × 25 mm), usando un abordaje de línea media. Se introdujo la aguja hipodérmica y, una vez colocada en la zona intervertebral L2-L3, se sumó la aguja Whitacre #27 G corta, por medio de la técnica aguja sobre aguja. Al presentar contacto óseo, la residente procedió a reposicionar ambas agujas y, no obstante la insistencia de los médicos para que la paciente permaneciera inmóvil, le fue imposible acatar las disposiciones del personal, así como tampoco pudo evitar adoptar una postura en hiperextensión. En el momento en que se percibió un «ruido extraño», se retiraron ambas agujas; sin embargo, se observó que la aguja espinal estaba fracturada y que alrededor de 4.5 cm distales habían quedado incrustados dentro del espacio epidural, sin poder administrar la dosis del anestésico local, debido a la ruptura de la aguja.

¿QUÉ FACTORES SE ASOCIAN A LA FRACTURA DE LA AGUJA?

1. Posición. La posición idónea de la paciente obstétrica que requiere aplicación de anestesia neuroaxial es la de decúbito lateral izquierdo. Lo ideal es que el paciente mantenga los hombros totalmente perpendiculares al plano de la mesa de operaciones; el brazo interior debe permanecer extendido por debajo del cuerpo, mientras que el brazo exterior debe apoyarse sobre el cuerpo. De lo contrario, se modifica el plano anatómico y esto podría acarrear dificultades al momento de introducir la aguja. La cabeza debe estar alineada en relación con el tronco y flexionarse buscando que la barbilla toque ligeramente el esternón, pero sin exagerar con hiperflexiones innecesarias; lo mismo puede decirse con relación a las extremidades inferiores que tendrán que doblarse a nivel de las rodillas y luego subir los muslos acercándolos sin forzamiento

hacia el abdomen para que, de esta manera, se localicen adecuadamente la línea de Tuffier e interescapular, logrando una punción óptima en las embarazadas, en L2-L3⁽⁴⁾.

La disposición corporal del paciente para la administración de anestesia espinal es fundamental para que los resultados sean beneficiosos, tanto durante como después del procedimiento. Una mala postura puede causar inserciones repetidas de la aguja espinal, y con ello aumentar el riesgo de dolor de espalda y de cabeza por punción postural (PDPH), hematoma epidural e, incluso, trauma neural. Si se requieren bajos niveles de anestesia sensorial lumbar y sacra para el procedimiento quirúrgico, con frecuencia se pide a los pacientes que tomen asiento durante la aplicación. En este caso, el punto clave para realizar un bloqueo neuroaxial adecuado es reducir la lordosis lumbar, con el objetivo de facilitar el acceso al espacio intervertebral⁽⁴⁾.

2. Obesidad. Las diferentes técnicas neuroaxiales que se recomienda tener en cuenta para pacientes que padecen obesidad son: técnica espinal de un solo disparo, espinal continua, epidural o epidural espinal combinada (CSE). De estas alternativas, la anestesia espinal de un solo disparo proporciona un bloqueo de inicio rápido y confiable; favorece las condiciones operativas y procura serenidad al paciente, por lo que disminuye la necesidad de analgésicos suplementarios. Por sus beneficios, se sugiere en particular para atender los partos de pacientes que presenten obesidad mórbida, apnea obstructiva del sueño o vías aéreas potencialmente difíciles. A pesar de las ventajas señaladas, existen dos limitantes para el uso de la anestesia espinal de un solo disparo en pacientes con esta clase de condiciones. La primera se relaciona con la incapacidad de extender la duración del bloqueo neuroaxial. Dado que para colocar al paciente con obesidad en la mesa operatoria se requeriría de mayor tiempo, debido a la dificultad de adoptar la posición quirúrgica, se prefiere una técnica continua que asegure la posibilidad de alargar la duración del bloqueo, pues para el caso de esta población de pacientes, la duración del tiempo quirúrgico a menudo se prolonga por presentarse inconvenientes en el transoperatorio. Asimismo, de esta manera se evitan, tanto la necesidad de inducir anestesia general, como el riesgo de que la duración de la cirugía exceda la duración del bloqueo espinal.

La segunda limitante se relaciona con la facilidad para realizar el mencionado bloqueo neuroaxial. Con mayor frecuencia, las agujas espinales de punta de lápiz de calibre 25-27 se usan en la población obstétrica para disminuir el riesgo de presentar dolor de cabeza postpunción dural (PDPH). No obstante, puesto que son agujas de calibre pequeño, el introductor utilizado sería relativamente corto, lo cual podría representar un desafío técnico en el procedimiento anestésico para mujeres en labor de parto con obesidad excesiva y mórbida, puesto que el grosor del tejido en la región lumbar dificulta el acceso al espacio intervertebral. Ya que el calibre es mayor, se recomienda utilizar una aguja

Tuohy para identificar el espacio epidural con mayor facilidad en pacientes con sobrepeso. En este caso, la aguja Tuohy más grande actuaría como un introductor ideal para la aguja espinal de calibre pequeño, lo cual permitiría la ubicación del espacio intratecal en la técnica epidural espinal combinada (CSE) de aguja a aguja. De hecho, un estudio reciente informó que se necesitan menos intentos para colocar anestesia espinal en los partos obesos mórbidos con una técnica CSE en comparación con la técnica espinal de un solo disparo⁽⁵⁾.

3. Ansiedad. La ansiedad es una condición patológica que se caracteriza por una sensación de miedo constante, acompañada por algunos síntomas somáticos resultantes de la hiperactividad del sistema nervioso autónomo. Se trata de un trastorno muy común entre los pacientes que han sido tratados por algún motivo en hospital, en quienes la prevalencia de esta condición es de 10-30%. Asimismo, la ansiedad preoperatoria se ubica en una tasa de 60 y 80% en pacientes programados para cirugía, por lo que generalmente representa un factor que influye de manera desfavorable tanto en los procedimientos quirúrgicos como en la aplicación de anestesia y, en consecuencia, en la curación postoperatoria⁽⁶⁾. Entre las contraindicaciones relativas al bloqueo neuroaxial se encuentran las alteraciones psiquiátricas –ansiedad o angustia extrema en el paciente, así como incapacidad para comunicarse– y las deformidades anatómicas⁽⁷⁾.
4. Técnica. Se tiene conocimiento de varios informes de casos de deformación y fractura de agujas espinales de calibre estrecho. Las razones más comunes por las cuales estos instrumentos llegan a romperse son el impacto con el hueso o la resistencia a ligamentos/cápsulas rígidos, aun cuando no se aplica una fuerza excesiva. Entre las prácticas que pueden provocar la ruptura o la fragmentación de la aguja se cuentan, por lo menos, tres: en primer lugar, cuando se redirige la aguja sin haberla retirado a los tejidos subcutáneos superficiales; en segundo, si se retira y redirige la aguja manteniendo, al mismo tiempo, el introductor en su lugar y, en tercero, cuando se manipula la aguja después de haber sido removido el estilete. La mejor manera para evitar la fractura de la aguja cuando debe ser reubicada, es retirarla junto con el estilete al tejido superficial. La mayoría de los casos médicos que han sido publicados informan que la aguja espinal se rompe cuando se intenta retirar la aguja debilitada a través del introductor, lo cual ocasiona que éste corte el extremo distal de la aguja espinal.

En otros casos, las pruebas *in vitro* muestran que la aguja espinal hueca sin un estilete corre más riesgo de doblarse y romperse cuando se somete a un estrés axial excesivo. En ese sentido, mantener el estilete dentro permite que la aguja funcione como un eje de metal sólido, lo cual evita incidentes, pues la vuelve más resistente a una posible fractura. Por otra parte, el estilete también puede influir en la deflexión de la aguja espinal (en el caso de un bisel angulado). Cuando se presentan dificultades con las agujas más estrechas, se puede

emplear la técnica de aguja a través de ésta. Las agujas espinales de calibre más angosto, especialmente la variedad más larga, son más difíciles de usar, sobre todo en pacientes obesos. Esta «aguja espinal a través de la técnica de aguja epidural» se puede utilizar para lograr un mayor apoyo de la aguja espinal; en otras palabras, la aguja epidural Tuohy funciona como guía para la espinal hacia la duramadre. Si el procedimiento es difícil y requiere varios intentos, se recomienda reemplazar la aguja espinal regularmente por una nueva⁽³⁾.

5. Complicaciones asociadas con la anestesia neuroaxial. Por lo general, se tiene la idea de que entre las pacientes gestantes existe un menor riesgo de presentar eventos adversos después de la anestesia neuroaxial; sin embargo, estas complicaciones pueden ocurrir en pacientes obstétricas y no-obstétricas, y su presencia dependerá tanto de la aplicación adecuada como de las condiciones médicas y de salud de los pacientes. A continuación, se presentan algunas de las complicaciones que se presentan después de un bloqueo neuroaxial⁽⁸⁾.

- a. Cefalea postpunción dural (CPPD): es la complicación más frecuente; se presenta durante las 72 horas posteriores a una punción lumbar (terapéutica/diagnóstica) como cefalea frontal y occipital de tipo punzante y es el resultado de una fuga continua de líquido cefalorraquídeo (LCR). La presión intracranal (PIC) cae cuando la pérdida de LCR es menor a la producción, lo cual ocasiona una dilatación compensatoria de las venas menígeas y trae como consecuencia que el encéfalo se desplace de su posición habitual al disminuir el amortiguamiento hídrico. Asimismo, puede ocasionar alteraciones en la complianza craneoespinal (jóvenes y mujeres embarazadas son principalmente susceptibles).
- b. Dolor de espalda: después de la anestesia neuroaxial (AN), presentar sensibilidad en una región localizada de la espalda es, por lo general, un padecimiento común. La mayoría de estas afecciones mejoran con el transcurso de algunos días sin convertirse en dolores crónicos; no obstante, es por esta razón que algunos pacientes rechazan la anestesia espinal en cirugías posteriores. Se cree que tal dolencia es causada por diversos factores, por un lado, debido a la lesión traumática de los ligamentos, fascia, hueso o raíces nerviosas durante el procedimiento y, por el otro, porque la relajación de los músculos paraespinales –por efecto del anestésico– suele aplanar la curvatura espinal y estirar, tanto los ligamentos paraespinales como las cápsulas articulares, causando molestia. Estas alteraciones, especialmente en posición de litotomía, predisponen a los pacientes a presentar este síntoma en el postoperatorio. El malestar leve es, usualmente, controlado con antiinflamatorios no esteroideos (AINEs), mientras que el dolor severo requiere más estudios para descartar la posibilidad de hematoma

- epidural o absceso, complicaciones que pueden requerir intervención quirúrgica.
- c. Síntomas neurológicos transitorios (SNT): usualmente, los SNT se presentan con dolor y/o disestesia originada desde el área glútea que irradia a muslos posteriores. Esta sintomatología típicamente inicia entre 2 y 24 horas después de la anestesia espinal y persiste durante varios días. Puede ser aliviada con deambulación y/o fármacos antiinflamatorios no esteroideos (AINEs). Si bien ni la patogénesis de los SNT ni su impacto clínico están totalmente precisados, se sabe que la obesidad y la posición de la litotomía son factores de riesgo que pueden determinar su presencia. Asimismo, estudios previos han mostrado que el surgimiento está asociado con el uso de concentraciones altas de lidocaína (5%).
 - d. Hematoma epidural: aunque suele ser una secuela que se presenta en muy pocos casos, existe la posibilidad de que la anestesia neuroaxial dé origen a un hematoma epidural, pues la punción de vasos en el plexo venoso puede generar sangrado dentro del espacio epidural con o sin coagulopatía preexistente. La acumulación de sangre en el espacio epidural incrementa la presión en la médula espinal o cauda equina y, con ello, aumenta el riesgo de isquemia o infarto. Después de la aparición brusca de síntomas como dolor de espalda, debilidad de miembros inferiores y disfunción vesical, el hematoma espinal o epidural puede permanecer silente durante un tiempo prolongado. De acuerdo con un estudio retrospectivo, la incidencia de hematoma epidural inducido por AN es aproximadamente 1/18,000 para anestesia epidural y 1/158,000 para anestesia espinal. Los factores de riesgo incluyen coagulopatía preexistente, falla renal, terapia anticoagulante, edad avanzada, osteoporosis, anomalías espinales y el empleo de una aguja más larga de lo recomendado. Si se sospecha de la presencia de hematoma epidural, deben llevarse a cabo estudios diagnósticos de emergencia lo más pronto posible, para evitar que se desencadene un déficit neurológico permanente. De ser el caso, es imperativo la realización de un monitoreo de los pacientes por medio de la colocación permanente de un catéter epidural. Efectuar una descompresión quirúrgica dentro de las 8 horas posteriores al inicio de los primeros síntomas puede reducir la posibilidad de desarrollar discapacidad neurológica permanente.
 - e. Lesión directa de la médula espinal o lesión de la raíz nerviosa: en aproximadamente 80% de la población adulta, la médula espinal termina en la parte inferior de la espalda en L1, mientras que en 20% restante, en L2. Para evitar dañar el cono medular al momento de realizar cualquier técnica neuroaxial, se recomienda permanecer por debajo del proceso espinoso L2. Aunque es común usar la línea de Tuffier –la línea imaginaria que une las dos crestas ilíacas– como punto de referencia para localizar el espacio entre L3-L4 o el proceso espinoso L4, este procedimiento no siempre es fidedigno y puede causar una lesión directa de la médula espinal debido a una mala aplicación de la aguja, catéter o inyección intraneuronal. Los pacientes pueden experimentar parestesias en las extremidades inferiores durante la colocación de la aguja o catéter neuroaxial, aun cuando éstas no están asociadas con secuelas neurológicas a largo plazo. Si la sintomatología persiste durante la manipulación, se recomienda parar y reposicionar la aguja/catéter. Si bien los síntomas neurológicos a largo plazo son raros, ameritan valoración neurológica con posibles estudios radiológicos y de conducción nerviosa^(9,10).
 - f. Absceso epidural: se trata también de una complicación poco común, pero de carácter serio, pues existe el riesgo potencial de desarrollar una secuela neurológica debilitante permanente o incluso un desenlace fatal. El rango de incidencia varía según diversos estudios; mundialmente, se estima que los rangos de mortalidad son de 5 a 16%. Bacterias y otros patógenos pueden entrar al espacio epidural y extenderse longitudinalmente, lo cual trae como resultado la inflamación y el daño espinal a causa de la presión, trombosis, obstrucción del suministro de sangre o toxinas bacterianas. Los primeros signos de absceso espinal como la fiebre y/o malestar general suelen ser inespecíficos; asimismo, la tríada clásica de fiebre, dolor espinal y deterioro neurológico también pueden ser indetectables en etapas iniciales. Por lo general, las manifestaciones clínicas desencadenan dolor grave localizado, debilidad motora, parestesia y parálisis. El mayor agente etiológico del absceso epidural es el *Staphylococcus*, seguido por bacilos Gram-negativos y estreptococos. El manejo usualmente incluye la eliminación o remoción del absceso –mediante aspiración, drenaje y resección quirúrgica– y la erradicación del agente causal. De igual manera, se debe administrar antibióticos empíricos, incluyendo vancomicina y cefalosporinas, tan pronto se establezca el diagnóstico.
 - g. Meningitis: es una complicación muy rara pero potencialmente mortal de la AN. Puede manifestarse como el resultado de utilizar equipo contaminado o de emplear una técnica aséptica inadecuada y se presenta típicamente con síntomas que incluyen fiebre, cefalea, rigidez cervical, náusea, emesis y fotofobia. Se estima que la incidencia de meningitis seguida de AN es de alrededor de 1 en 100,000 procedimientos neuroaxiales.
 - h. Aracnoiditis: es la reacción inflamatoria que produce edema de la capa aracnoidea del saco meníngeo después de un evento perjudicial que ocasiona fibrosis aracnoidea, adhesiones y cicatrices. La aracnoiditis se presenta con frecuencia como irritación transitoria de la raíz nerviosa, cono medular y síndrome de cauda equina, este último suele manifestarse con dolor en espalda baja, disestesia y parestesias⁽⁸⁾.

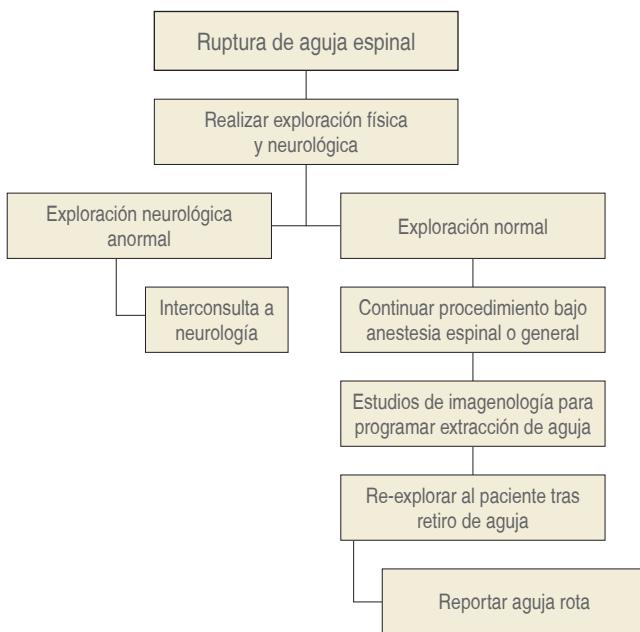


Figura 1: Algoritmo en caso de ruptura de aguja espinal.

¿QUÉ HACER EN UN CASO DE RUPTURA DE AGUJA ESPINAL? (Figura 1)

Las consecuencias de que una aguja espinal rota o algún otro «cuerpo extraño» –por ejemplo, algún resto de aguja o catéter epidural roto– quede introducido en la columna vertebral son:

1. Migración del cuerpo extraño
2. Infección o fibrosis del tejido circundante
3. Complicaciones neurológicas

En caso de que una parte de la aguja rota se encuentre en un tejido más profundo, idealmente, debe ser removida por un cirujano (espinal) o neurocirujano lo más pronto posible –de preferencia, en el mismo turno quirúrgico– al igual que se sugiere el inicio de tratamiento farmacológico para lesión traumática, que consiste en: antiinflamatorio (AINEs), esteroide y antiepileptico⁽³⁾.

¿CÓMO SE RESOLVIÓ EL CASO?

La anestesióloga informó de inmediato a la paciente sobre el incidente que había ocurrido y marcó el área de inserción. En ese momento, la mujer no presentaba ninguno de los síntomas asociados con el fragmento de la aguja que había quedado dentro de su columna, así que se determinó no realizar un examen neurológico, ya que su diagnóstico requería practicarle la cesárea de forma urgente, y así evitar mayores complicaciones del binomio. La anestesióloga y la ginecóloga decidieron continuar con la cirugía, pero cambiaron el procedimiento inicial por la aplicación de an-

tesia general balanceada, iniciado con tratamiento antiinflamatorio no esteroideo (AINEs), metamizol 2 g en infusión, así como la administración de esteroide, dexametasona 8 mg intravenoso. Por su parte, la paciente se mostró de acuerdo con las especialistas, así que se llevó a cabo la intervención quirúrgica de cesárea y, posteriormente, se le tomó una radiografía de columna anteroposterior y lateral (*Figuras 2 y 3*). Debido a que el hospital donde se presentó el evento no cuenta con esos recursos, no se realizó otro tipo de estudio como la tomografía axial computarizada y la resonancia magnética. En cuanto se obtuvieron los resultados de las radiografías, se solicitó interconsulta con un médico neurocirujano, quien refirió que tenía que ser intervenida de nueva cuenta. La cirugía se programó y se efectuó de inmediato.

El neurocirujano realizó una incisión cutánea de 7 cm e identificó el fragmento de aguja rota encima del ligamento



Figura 2: Visión de cuerpo extraño en radiografía anteroposterior (AP) de columna lumbar.



Figura 3:

Visión de cuerpo extraño en radiografía lateral de columna lumbar.



Figura 4: Cuerpo extraño (fragmento de aguja) extraído.

amarillo; en seguida, lo removió y lo extrajo (*Figura 4*). El procedimiento para retirar la aguja tomó alrededor de 20 minutos y durante el monitoreo transanestésico, se dio manejo a base de antiinflamatorio no esteroideo (AINEs), con la administración de 150 mg de diclofenaco intravenoso.

Aunque después de la cirugía la paciente se recuperó de forma integral sin presentar secuelas neurológicas, se decidió darle seguimiento durante los tres meses posteriores, para lo cual fue citada en un consultorio del hospital una vez por mes y se realizó de la siguiente manera:

1. Interrogatorio directo, con preguntas dirigidas tales como: ¿siente dolor, hormigueo o pérdida de la fuerza en miembros inferiores?, ¿siente dolor en la región lumbar? A lo que la paciente respondió negando estos síntomas.
2. Exploración neurológica de extremidades: se exploraron y valoraron los reflejos osteotendinosos de las extremidades inferiores con el apoyo de un martillo de reflejos.

La parte sensitiva se valoró con la paciente en decúbito dorsal sobre la mesa de exploración y con los ojos cerrados. Se pincharon suavemente ambas extremidades con un alfiler, con la finalidad de saber si percibía de la misma manera el pinchazo en ambos lados.

Estos procedimientos se siguieron en todas las citas presentes y normales; la paciente no presentó alteración neurológica de

ninguna índole, por lo que no se justificó el apoyo de otro estudio de neuroimagen como la resonancia magnética (RM) o la tomografía computada (TC). Al final de las tres citas acontecidas durante estos tres meses, y a causa de una evolución favorable, el Servicio de Anestesiología decidió otorgarle el alta.

CONSEJOS PARA PREVENIR RUPTURA DE AGUJA

1. Asegúrese de que el paciente esté en una posición óptima cuando realice la inyección espinal⁽³⁾.
2. Cuando la punción espinal sea difícil, considere utilizar una aguja Tuohy para facilitar la punción intratecal y, de esta forma, evitar la fractura *in situ* de una aguja espinal⁽³⁾.
3. Las agujas espinales de calibre más angosto son más difíciles de emplear, en particular, para el tratamiento de pacientes obesos, por lo que se recomienda optar siempre por una técnica combinada⁽³⁾.
4. Si se percibe resistencia anormal o contacto óseo, es aconsejable no continuar con la punción, así como tampoco retirar la aguja o cambiar su dirección a través del introductor sin movilizarlo⁽¹¹⁾.
5. Es esencial, en el caso de pacientes con riesgo de punciones difíciles, considerar el uso de ultrasonido, especialmente después de la primera punción lumbar fallida o, de igual manera, en presencia de factores de riesgo para punción lumbar difícil⁽¹¹⁾.
6. Tome en cuenta que el antecedente de ansiedad es un factor importante que no se debe perder de vista, por lo que se sugiere premedicar al paciente y evitar que realice movimientos bruscos durante la inyección espinal.
7. En pacientes con alteraciones psiquiátricas o con suspensión de medicamentos ansiolíticos, se recomienda aplicar anestesia general balanceada para evitar complicaciones.
8. Si se produce una fractura *in situ* de una aguja espinal, un equipo multidisciplinario debe planificar el retiro de ésta sin demora⁽³⁾.
9. La literatura actual que describe la fractura de agujas espinales estima que es probable que el paciente permanezca libre de síntomas siempre y cuando se realice la extracción de la aguja rápidamente⁽³⁾.

REFERENCIAS

1. Luna CA, Tulcán-Toro R, Romero F, Luna MF. Medición del volumen residual en las agujas espinales tras anestesia raquídea. Rev Colomb Anestesiol. 2017;45:12-15.
2. Rodríguez-Márquez IA, Saab-Ortega N. Actualización sobre factores de riesgo para cefalea pospunción dural. MÉD UIS. 2015;28:345-352.
3. Moll A y Filippini G. Reporte de caso: ruptura de aguja espinal. Anesthesia Tutorial of the Week. 2018;378:1-5.
4. Marrón-Peña GM. Eventos adversos de la anestesia neuroaxial ¿Qué hacer cuando se presentan? Rev Mex Anest. 2007;30:357-375.
5. Lamon AM, Habib AS. Managing anesthesia for cesarean section in obese patients: current perspectives. Local Reg Anesth. 2016;9:45-57.
6. Mingir T, Ervatan Z, Turgut N. Spinal anaesthesia and perioperative anxiety. Turk J Anaesthesiol Reanim. 2014;42:190-195.
7. Rebollo-Manrique RE. Bloqueo subaracnoideo: una técnica para siempre. Rev Mex Anest. 2013;36:145-149.
8. Liu H, Brown M, Sun L, Patel SP, Li J, Cornett EM, et al. Complications and liability related to regional and neuraxial anesthesia. Best Pract Res Clin Anaesthesiol. 2019;33:487-497.
9. Pages-Arroyo E, Pian-Smith M. Neurologic complications of neuraxial anesthesia. Anesthesiology Clin. 2013;31:571-594.
10. Shiratori T, Hotta K, Satoh M, Kondo N, Ikeda J, Sasao S. A case of spinal myoclonus in a patient with elective cesarean section. JA Clin Rep. 2018;4:47.
11. Kaboré RAF, Traore IA, Traore SIS, Bougouma CTHW, Augustin P, Ouro-Bang'na Maman AF. Broken needle during spinal anesthesia: an avoidable complication. Local Reg Anesth. 2018;11:111-113.



Palabras clave: Bloqueo interauricular, síndrome de Bayés, onda P.

Keywords: *Interatrial block, Bayes syndrome, P wave.*

* División de Áreas Críticas.
Instituto Nacional de Rehabilitación

«Luis Guillermo Ibarra Ibarra».

† Residente de Medicina Interna. Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición «Salvador Zubirán».

Correspondencia:

Dr. Raúl Carrillo-Esper

Instituto Nacional de Rehabilitación
Luis Guillermo Ibarra Ibarra
Calz. México-Xochimilco No.
289, Coapa, Arenal Tepepan,
Tlalpan, 14389, CDMX
E-mail: raulcarrilloesper@gmail.com

Recibido: 14-02-2020

Aceptado: 28-02-2020

Síndrome de Bayés en el perioperatorio

Bayes syndrome in the perioperative period

Dr. Raúl Carrillo-Esper,* Dra. Dulce María Carrillo-Córdova†

Citar como: Carrillo-Esper R, Carrillo-Córdova DM. Síndrome de Bayés en el perioperatorio. Rev Mex Anestesiol. 2021; 44 (4): 311-313. <https://dx.doi.org/10.35366/100878>

RESUMEN. Los bloqueos auriculares se caracterizan por alteraciones en la conducción secundarias a un retardo o bloqueo en el haz de Bachmann. El Dr. Antonio Bayés de Luna fue uno de los primeros en describir de manera extensa esta entidad a partir de 1979, clasificándolo en inter- e intraauriculares. El bloqueo interauricular se caracteriza en el electrocardiograma (ECG) por onda P con duración mayor a 120 mseg y que presentan morfología bimodal, especialmente en las derivaciones DI, DII, aVL y en las derivaciones inferiores. Existen varios tipos y grados de bloqueo interauricular relacionados a la magnitud del deterioro de la conducción entre las aurículas. Este bloqueo se asocia con frecuencia a taquiarritmias, en especial fibrilación auricular. El manejo incluye antiarrítmicos, anticoagulantes y, en casos especiales, terapia de resincronización auricular. El objetivo de este trabajo es enfatizar en la importancia de la evaluación de la onda P y de los bloqueos interauriculares en el período perioperatorio.

ABSTRACT. The interatrial block is an auricular conduction abnormality secondary to delay or block through the Bachmann's bundle. Dr. Antonio Bayés de Luna was the first who provided a clear description of atrial conduction block in 1979, classifying them into either inter- and -intra atrial. The interatrial block is expressed in the electrocardiogram (ECG) by the presence of P-wave duration that equals or exceeds 120 msec and presents usually a bimodal morphology, especially in leads I, II, aVL and inferior leads. There are different types of interatrial block related to deterioration of conduction between the right and left atrium. It was demonstrated that this type of block is very frequently accompanied by paroxysmal atrial arrhythmia, especially atrial fibrillation. Current medical therapies included anti-arrhythmic, anticoagulation and in special cases atrial resynchronization. The aim of this paper is to emphasize the importance of the evaluation of P wave and interatrial blocks in the perioperative period.

INTRODUCCIÓN

La fibrilación auricular (FA) es una de las arritmias más frecuentes en el adulto mayor y tiene una elevada prevalencia; proyecciones actuariales alertan sobre su incremento debido al envejecimiento de la población y su relación con enfermedades como la diabetes mellitus, la hipertensión arterial, la cardiopatía isquémica, el remodelamiento auricular, entre otras. La importancia de la FA reside en que es un factor de riesgo de cardioembolismo, además de las alteraciones hemodinámicas que condiciona, en particular cuando es muy rápida.

La evaluación del electrocardiograma en el preoperatorio es prioritaria, en especial en adultos mayores, pacientes con antecedentes de diabetes mellitus, hipertensión arterial o algún tipo de cardiopatía. Su revisión deberá ser integral para la detección de alteraciones del ritmo, la conducción, isquemia miocárdica, crecimiento de cavidades, etcétera; derivado de esto se puede estratificar el riesgo, además de dar continuidad de la atención en relación a una evaluación más completa y la implementación de una estrategia terapéutica.

Las alteraciones en la onda P son poco evaluadas y traducen una anormalidad electrofisiológica y estructural considerables, de las cuales destacan el bloqueo intraauricular, interauricular y la remodelación auricular. La trascendencia de los bloqueos interauriculares (BIA) radica en su estrecha relación con el desarrollo de FA.

El objetivo de este reporte es resaltar la importancia de la evaluación de los BIA en la evaluación preoperatoria, en especial en pacientes de alto riesgo y revisar conceptos actuales relacionados a esta importante alteración electrofisiológica.

PRESENTACIÓN DE CASO

Paciente de 68 años con antecedentes de hipertensión arterial sistémica tratada con amlodipino y diabetes mellitus de 10 años de evolución manejada con dieta e hipoglucemiantes orales. Refiere que cursa con cuadros intermitentes de palpitations que no han sido evaluadas. Ingresó al hospital por fractura de cadera derecha secundaria a caída de su propia altura. En el electrocardiograma se observó ritmo sinusal, con



onda P con duración entre 110 a 120 mseg, y ondas P bifásicas y bimodales (*Figura 1*). En el ecocardiograma se observó aurículas normales, TAPSE 21, septum interauricular íntegro, no trombos ni masas intracavitarias. Válvulas sin alteraciones. Ventrículo derecho normal. Ventrículo izquierdo con remodelación concéntrica, masa miocárdica de 90 g/m². Fracción de expulsión con técnica de Simpson de 67%. Función diastólica con patrón de relajación lenta. Pericardio sin alteraciones. En el caso que nos ocupa se observaron cambios en las ondas P caracterizadas por duración de 120 mseg, ondas P bimodales en derivaciones inferiores y en precordiales de V1 a V3 y ondas P bifásicas en DIII. Con el diagnóstico de síndrome de Bayés (SB) se inició tratamiento antiarrítmico con amiodarona y posterior a la cirugía con anticoagulación. No se presentaron taquiarritmias ni FA durante su estancia hospitalaria. Se dio de alta para continuar seguimiento por cardiología.

DISCUSIÓN

El conocimiento de los bloqueos auriculares no es reciente. Bachmann⁽¹⁾ fue el primero en describir los bloqueos interauriculares en 1916, para 1956 Bradley y Marriot⁽²⁾ reportaron en una serie de 4,500 electrocardiogramas una incidencia de bloqueos interauriculares de 4.5%, definiéndolo como una P con duración de entre 110 a 120 mseg. Fauchier⁽³⁾ describió que esta entidad se puede asociar a otras alteraciones del ritmo y la conducción destacando la disfunción del nodo sinusal, alteraciones de conducción auriculoventricular, taquicardia paroxística supraventricular y fibrilación auricular paroxística, con incidencias que van de 16 a 31%.

La prevalencia del BIA o SB es de edad dependiente, en grupos poblacionales < 20 años es de 5.4%, por arriba de los 60 años y con base en factores de riesgo puede llegar a ser

de hasta 60% (como en el caso de foramen oval permeable e insuficiencia cardíaca), lo cual pudiese estar relacionado a inflamación y fibrosis auricular. De los factores de riesgo descritos destaca: hipertensión arterial, diabetes mellitus, hipercolesterolemia, cardiopatía chagásica avanzada, período postcardioversión farmacológica, postablación de fibrilación auricular y revascularización coronaria, entre otros⁽⁴⁻⁶⁾.

Para comprender el SB es importante recordar la actividad eléctrica auricular y la inscripción de la onda P. Fisiológicamente el impulso eléctrico se inicia en el nodo sinoauricular, de ahí viaja al nodo auriculoventricular a través de tres vías internodales que son: 1. Anterior, 2. Medio o de Wenckebach, 3. Posterior o de Thorel. Por el fascículo anterior o de Bachmann (puede viajar a través del seno coronario o la fosa oval) se lleva a cabo la conducción interauricular. Cuando el impulso eléctrico se bloquea en los tercios superior y medio del tabique interauricular en la región del haz de Bachmann se produce una activación retrógrada de la aurícula izquierda a través de conexiones adyacentes al seno coronario. El sustrato del SB se explica por los siguientes mecanismos: regulación a la baja de los canales de sodio, disfunción del mioplasma y de las uniones de los miocitos, actividad en exceso del estrés oxidativo, incremento en la resistencia axial y de la capacitancia de membrana, así como procesos amplificados por la inflamación y fibrosis. De esta manera el SB se manifiesta como una alteración en la inscripción de la onda P, caracterizada por su alargamiento entre 110 a 120 mseg, su morfología bimodal y/o bifásica que se manifiesta preferentemente en DI, DII, DIII y en V1⁽⁷⁻¹⁰⁾.

El bloqueo interauricular se clasifica en⁽¹¹⁾:

1. Primer grado: se caracteriza por una activación normal de las aurículas, es decir, de derecha a izquierda, la P tiene

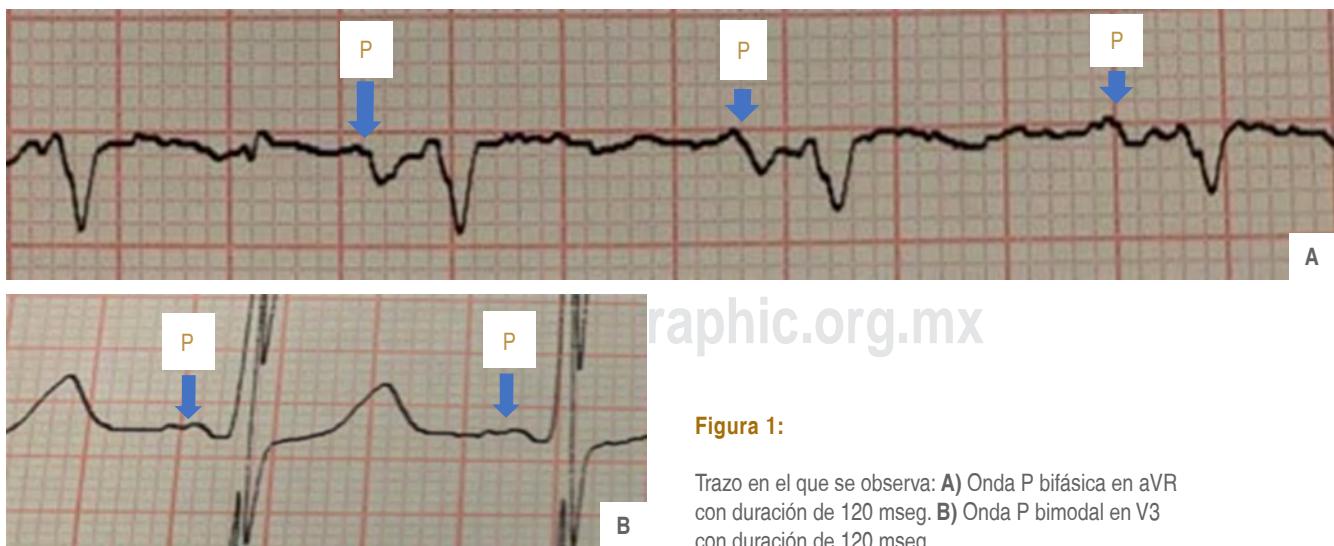


Figura 1:

Trazo en el que se observa: A) Onda P bifásica en aVR con duración de 120 mseg. B) Onda P bimodal en V3 con duración de 120 mseg.

- una duración de más de 120 mseg (algunos autores ponen en límite en 110 mseg) y con morfología bimodal en las derivaciones inferiores.
2. Segundo grado: se caracteriza por una onda P cambiante, que va de una morfología normal a patrón de primer grado, es decir, bimodal.
 3. Tercer grado: se caracteriza por una activación anormal de las aurículas debido al bloqueo fascicular, ésta se lleva a cabo de manera retrógrada y a través del músculo adyacente al seno coronario. En el ECG se observa una P de más de 120 mseg, bimodal en DI y bifásica en las derivaciones inferiores (DII, DIII, aVF).
 4. Variantes atípicas: se han descrito otras variantes del SB caracterizado por ondas P bifásicas en las derivaciones inferiores con duración de 120 mseg.

Es importante mencionar que el patrón electrocardiográfico puede ser cambiante, coexistir con otras alteraciones del ritmo (en especial con FA) y/o la conducción, así como coexistir con alteraciones auriculares, en especial crecimiento y remodelación de la aurícula izquierda. El SB se asocia clínicamente, y relacionado a la FA y desincronización auriculoventricular, a evento vascular cerebral de tipo cardioembólico, por lo que en estos pacientes se debe realizar un protocolo diagnóstico

que incluya estudio Holter, ecocardiograma y, cuando amerite, resonancia magnética nuclear⁽¹²⁻¹⁵⁾.

En el caso que nos ocupa, el SB se fundamentó en la presencia de un bloqueo interauricular prolongado (P de 120 mseg), con onda P bimodal, en ritmo sinusal, esto junto con la presencia del componente final negativo de la onda P (onda bifásica) en una derivación inferior indicaban la activación de la aurícula izquierda en dirección caudocraneal secundario a un bloqueo avanzado del haz de Bachmann. Esta alteración electrofisiológica de seguro condicionaba FA paroxística, que se manifestaba con las palpitaciones intermitentes que refería el paciente. Es importante mencionar que en el ecocardiograma no se encontró crecimiento auricular o incremento en el volumen auricular que explicaran los cambios en la morfología de la onda P y el BIA.

CONCLUSIÓN

Al tomar en cuenta la elevada prevalencia del SB y su impacto clínico en los pacientes adultos mayores y de alto riesgo, el análisis del electrocardiograma (en especial de la onda P) debe ser parte integral del proceso de evaluación en el perioperatorio, en particular por ser marcador de arritmias supraventriculares, de las que destaca la fibrilación auricular, y por estar asociado a cardioembolismo.

REFERENCIAS

1. Bachmann G. The inter-auricular time interval. Am J Physiol. 1916;41:309-320.
2. Bradley SM, Marriot J. Intraatrial block. Circulation. 1956;14:1073-1078.
3. Fauchier JP, Charbonnier B, Latour F, Brochier M. Chronic idiopathic binodal block. Occurrence, course and pathogenesis. Arch Mal Coeur Vaiss. 1979;72:1052-1058.
4. Jairath UC, Spodick DH. Exceptional prevalence of interatrial block in a general hospital population. Clin Cardiol. 2001;24:548-550.
5. Baranchuk A. Síndrome de Bayés: valor del electrocardiograma en la predicción de fibrilación auricular. Rev Urug Cardiol. 2015;30:404-410.
6. De Luna AB, Massó-van RA, Robledo LAE. The diagnosis and clinical implications of interatrial block. Eur Cardiol. 2015;10:54-59.
7. De Luna AB, Cladellas M, Oter R. Interatrial block and retrograde activation of the left atrium and paroxysmal supraventricular tachyarrhythmias. Eur Heart J. 1988;9:112-115.
8. Conde D, Baranchuk A. Bloqueo interauricular como sustrato anatómico-eléctrico de arritmias supraventriculares. Arch Cardiol Mex. 2014;84:32-40.
9. De Luna AB, Fort de Ribot R, Trilla E. Electrocardiographic and vectorcardiographic study of interatrial conduction disturbances with left atrial retrograde activation. J Electrocardiol. 1985;18:1-8.
10. Thomsen MB, Calloe K. Human atrial fibroblasts and their contribution to supraventricular arrhythmia. Physiol Rep. 2016;4:3-5.
11. Levinstein JM, Cal y Mayor MR, Ángel JVM. Bloqueo Interatrial (síndrome de Bayés). An Med (Mex). 2019;64:35-42.
12. Chhabra L. Importance of P wave indices in stroke. Int J Cardiol. 2016;203:962-965.
13. Alexander B, Baranchuk A, Hasseb S, van Rooy H, Kuchtaruk A, Hopman W. Interatrial block predicts atrial fibrillation in patient with carotid and coronary artery disease. J Thorac Dis. 2018;10:4328-4334.
14. Benito EM, de Luna AB, Baranchuk A, Mont L. Extensive atrial fibrosis assessed by late gadolinium enhancement cardiovascular magnetic resonance associated with advanced interatrial block electrocardiogram pattern. Europace. 2017;19:377-380.
15. Enriquez A, Conde D, Villuendas R, Bayes-Genis A, de Luna AB, Baranchuk A. Interatrial Block and atrial fibrillation: invasive and non-invasive measurements may help to define the syndrome. Heart Rhythm. 2014;11:197-199.



Carta al editor

doi: 10.35366/100879

*Revista Mexicana de
Anestesiología*

Octubre-Diciembre 2021
Vol. 44, No. 4, p 314



* Estudiante de Medicina, Escuela Profesional de Medicina Humana, Universidad Privada San Juan Bautista, Filial Ica, Perú.

Correspondencia:
Dra. Andrea Fernanda Quispe-Huamani

Carretera Panamericana Sur Km 300, Ica, 11000, Perú.
E-mail: andrea quispe@upsjb.edu.pe

Manejo anestésico en la enfermedad de Steinert

Anesthetic management in Steinert's disease

Dra. Andrea Fernanda Quispe-Huamani,* Dr. Renato Francisco Ochoa-Ecos,*
Dr. David Bryan Jiménez-Hernández*

Citar como: Quispe-Huamani AF, Ochoa-Ecos RF, Jiménez-Hernández DB. Manejo anestésico en la enfermedad de Steinert. Rev Mex Anestesiol. 2021; 44 (4): 314. <https://dx.doi.org/10.35366/100879>

Estimado Sr. Editor:

Hemos leído recientemente su artículo referente al manejo anestésico en la enfermedad de Steinert⁽¹⁾. Se entiende que la distrofia muscular miotónica tipo I, o también llamada comúnmente enfermedad de Steinert, es una miopatía cuya clínica frecuente es miotomía y atrofia muscular. Además, se añade que es una enfermedad multisistémica que llega a dañar tanto el sistema neurológico, cardiológico, respiratorio, endocrinológico y digestivo, siendo una de las enfermedades con gran cantidad de variabilidad clínica^(1,2).

Con respecto al beneficio, encontramos que la anestesia locorregional es muy frecuente en pacientes con enfermedad de Steinert por ser segura y por ser la técnica de elección, también tenemos la valoración preanestésica detallada debido a las manifestaciones extramusculares que pueden llegar a amenazar la vida⁽³⁾.

Con respecto a las debilidades, observamos que no hay muchos informes de incidencia con la vía aérea difícil, pero debemos obviar incitar en el intraoperatorio, también evitar los bloqueadores neuromusculares despolarizantes que en esta enfermedad están contraindicados como opioides que aumentan la sensibilidad⁽⁴⁾.

Por otro lado, se entiende que la anestesia locorregional llega a provocar un bloqueo de manera reversible a la conducción del impulso nervioso, éste va ser ayudado por los anestésicos locales, permitiendo anestesiar partes específicas del cuerpo en las personas^(1,5).

Gracias a la utilización de la neuroestimulación y la localización ecográfica ayudaron en el amplio desarrollo de las técnicas de la anestesia locorregional, que pueden ser tanto axiales, con anestesia bilateral y simétrica, y también pueden ser más o menos extensas en la zona inferior del cuerpo, o periféricas, mediante un bloqueo selectivo de uno o más nervios de una determinada extremidad. Por último, nos llega a asegurar que la presencia de una analgesia postoperatoria de calidad mejorará la rehabilitación de nuestro paciente^(1,5).

Otro punto a detallar es la parte farmacológica, que no hay tratamiento eficaz para esta enfermedad de Steinert, por lo que genera complicaciones secundarias a nivel muscular. Por ello la anestesia es compleja de relacionar, lo que lleva a una intubación difícil en la mayoría de los casos (de los pocos casos reportados, 95% de ellos son indicados), medicamentos como propanolol, potasio, succinilcolina y anticolinesterásicos son el tipo de procedimiento quirúrgico permitido^(3,5).

www.medicgraphic.org.mx
REFERENCIAS

1. Molero-Díez YB, Sánchez-Hernando VJ, Ruiz-Simón FA, Gómez-Fernández M, Mateos-Arribas MT, García-Lázaro F. Manejo anestésico en la enfermedad de Steinert. A propósito de un caso. Rev Mex Anestesiol. 2021;44:66–69. doi: 10.35366/97780.
2. Rosado-Bartolomé A, Gutiérrez-Gutiérrez G, Prieto-Matos J. Actualización en distrofia miotónica tipo I del adulto. Med Fam Semer. 2020;46:355-362.
3. Amores Agulla T, Cantero Domínguez Y, Marrero Quesada J. Anestesia en la enfermedad de Steinert. Rev Cuba Anestesiol Reanim. 2013;12:52-56.
4. Oriol-López SA, Hernández-Bernal CE. Anestesia en la distrofia muscular de Steinert. Rev Mex Anestesiol. 2010;33:160-165.
5. Barmaimon E. Libro anestesia locorregional. Montevideo, Uruguay: Biblioteca Virtual de Salud del S.M.U.; 2017; 5: 4-209.





Respuesta a la carta al editor

doi: 10.35366/100880

Revista Mexicana de
Anestesiología

Octubre-Diciembre 2021
Vol. 44. No. 4. p 315



* Departamento de Anestesiología y Reanimación del Hospital Virgen de la Concha, Zamora, España.

Correspondencia:

Yaiza Beatriz Molero-Díez

Av. Requejo Núm. 35,49004, Zamora (España).

Tel: 980548210

E-mail: yaiza923@hotmail.com

Aclaración en el manejo anestésico en la enfermedad de Steinert

A clarification of anesthetic management in Steinert's disease

Dra. Yaiza Beatriz Molero-Díez,* Dr. Víctor Javier Sánchez-Hernando,*

Dr. Francisco Antonio Ruiz-Simón*

Citar como: Molero-Díez YB, Sánchez-Hernando VJ, Ruiz-Simón FA. Aclaración en el manejo anestésico en la enfermedad de Steinert. Rev Mex Anestesiol. 2021; 44 (4): 315. <https://dx.doi.org/10.35366/100880>

Estimado Sr. Editor:

Tras leer con atención la carta enviada por la Dra. Quispe-Huamani y sus colaboradores queremos agradecer el interés mostrado por este equipo en nuestra comunicación, y aprovechar la oportunidad para incidir en algunos apartados del tema en ella tratado con la intención de aclarar y ampliar la información ofrecida sobre determinados aspectos que quizás no fueron tratados con la profundidad debida.

Como publicamos⁽¹⁾, la enfermedad de Steinert es la miopatía prevalente en el paciente adulto que, aunque presenta gran variedad fenotípica con manifestaciones clínicas que pueden estar presentes prácticamente en todos los órganos y tejidos⁽²⁾, se trata en esencia de una enfermedad del músculo cuya sintomatología más característica la componen la miotonía y la atrofia muscular⁽³⁾. Bajo este contexto clínico el manejo anestésico de los pacientes con esta patología va a tener como principal objetivo específico evitar la depresión respiratoria y otras complicaciones pulmonares, pero también los episodios de miotonía que van a encontrar varios posibles desencadenantes en el entorno perioperatorio.

Estas crisis de miotonía, referidas por lo general como rigidez, pueden dificultar maniobras de intubación endotracheal que previamente habían sido valoradas como sencillas o rutinarias. Conviene recordar en este punto que por ello la mayor contribución a un aumento de la morbilidad y mortalidad perioperatoria, incluyendo daño cerebral y muerte, es una vía aérea difícil o imposible⁽⁴⁾. Se estima que cerca de 30% de las muertes atribuibles a la anestesia se relacionan con la dificultad en el manejo de la vía aérea, estando a su vez documentado que 34% de las demandas por mala praxis médica en Estados Unidos se deben a un inadecuado manejo de la vía aérea⁽⁵⁾.

Es por todo ello que creemos oportuno incluir las técnicas avanzadas de vía aérea como uno de los puntos a considerar al enfrentar el manejo anestésico de los pacientes con enfermedad de Steinert, dado que a pesar de que no se ha documentado en ellos una mayor incidencia de vía aérea difícil por alteraciones morfológicas, la aparición de crisis de miotonía puede resultar con el tiempo en una situación de vía aérea difícil imprevista.

Por lo anteriormente expuesto, se deduce que evitar la anestesia general, siempre que sea posible, es lo óptimo para estos pacientes, ya que como se publicó, existe en esta patología una sensibilidad incrementada a fármacos anestésicos que se utilizan comúnmente, entre ellos los bloqueadores musculares despolarizantes.

Cabe concluir de todo lo arriba mencionado que la anestesia locorregional, tanto bloqueos regionales como técnicas neuroaxiales, son actualmente la técnica anestésica de elección⁽⁶⁾.

REFERENCIAS

- Molero-Díez YB, Sánchez-Hernando VJ, Ruiz-Simón FA, Gómez-Fernández M, Mateos-Arribas MT, García-Lázaro F. Manejo anestésico en la enfermedad de Steinert. A propósito de un caso. Rev Mex Anestesiol. 2021;44:66-69. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.35366/97780>
- Gutiérrez GG, Díaz-Manera J, Almendro M, Azriel S, Eulalio Bárcena J, Cabezudo García P, et al. Guía clínica para el diagnóstico y seguimiento de la distrofia miotónica tipo 1, DM1 o enfermedad de Steinert. Med Clin (Barc). 2019;153:82.e1-82.e17. Disponible en: <http://doi.org/10.1016/j.medcli.2018.10.028>
- Bird TD. Myotonic dystrophy type 1. In GeneReviews® [Internet]. 2019;
- Joffe AM, Aziz MF, Posner KL, Duggan LV, Mincer SL, Domino KB. Management of difficult tracheal intubation: a closed claims analysis. Anesthesiology. 2019;131:818-829.
- Apfelbaum JL, Hagberg CA, Caplan RA, Blitt CD, Updated by the Committee on Standards and Practice Parameters, Connis RT, et al. Practice guidelines for management of the difficult airway: an updated report by the american society of anesthesiologists task force on management of the difficult airway. Anesthesiology. 2013;118:251-270.
- Kerstin H. Recomendaciones para anestesia en pacientes que afectados por distrofia miotónica 1 y 2. Enciclopedia de Orphanet. 2014 [21/06/2021]. Disponible en: https://www.orpha.net/data/patho/Pro/es/Distrofia-miotonica-1-y-2_ES.pdf





Colegio Mexicano de Anestesiología, A.C.

Beneficios a miembros colegiados

1. **Cuotas especiales en el Curso de Actualización en Anestesiología y Medicina Perioperatoria y otros Cursos y Diplomados organizados por el C.M.A.**
2. **Dirección General de Profesiones (DGP).** Registro y pago como colegiado
3. **Participación para el premio al Mérito en Anestesiología Academia AESCULAP C.M.A.**
4. **Premios C.M.A., A.C.:**
 - Dr. Martín Maquivar (mejor artículo publicado en la R.M.A)
 - Dr. Benjamín Bandera (mérito a la enseñanza de la anestesiología)
 - «Dr. Fernando Rodríguez de la Fuente» (concurso nacional de tesis)
 - Plática nominal
 - Premio al Mérito en la Anestesiología otorgado por la Fundación Academia Aesculap México, A.C.
5. **Revista Mexicana de Anestesiología**
6. **Biblioteca virtual:**
 - Medline (1946-Date)
 - Anesthesiology
 - Pediatric Anesthesia
7. **Sesiones mensuales presenciales y virtuales**
8. **Asesoría para asuntos médico-legales relacionados con la práctica profesional de la Anestesiología.**
9. **Asesoría en investigación y redacción para publicación**
10. **Abatur** (agencia de viajes a menores costos)



Instrucciones para los autores

Revista Mexicana de
Anestesiología



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

La **Revista Mexicana de Anestesiología** acepta, en términos generales, las indicaciones establecidas por el *International Committee of Medical Journal Editors* (ICMJE). La versión actualizada de las *Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing and Publication of Scholarly Work in Medical Journals*, se encuentra disponible en www.icmje.org. 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@revistacomecane.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.

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

Lugar y fecha:

