



APSF.ORG

BOLETÍN INFORMATIVO

REVISTA OFICIAL DE LA FUNDACIÓN PARA LA SEGURIDAD DEL PACIENTE DE ANESTESIA

Más de 1 000 000 de lectores anuales en todo el mundo

Vol. 4 N.º 2

Edición en español

JUNIO DE 2021

La Fundación para la Seguridad del Paciente de Anestesia (Anesthesia Patient Safety Foundation, APSF) se ha asociado recientemente con el Sistema Español de Notificación en Seguridad en Anestesia y Reanimación (SENSAR) —sistema de notificación de eventos adversos y seguridad en anestesia y cuidados intensivos—, la Sociedad Colombiana de Anestesia y Reanimación (SCARE), la Federación Mexicana de Colegios de Anestesiología y la Sociedad Chilena de Anestesia para crear y distribuir la edición en español del Boletín informativo de la APSF. El objetivo de esta asociación es la mejora continua de la educación sobre la seguridad perioperatoria del paciente. Hemos publicado el Boletín informativo en otros idiomas, como japonés, francés, chino y portugués, además del inglés. Nos esforzaremos por enriquecer aún más el contenido del boletín en el futuro.



Representantes editoriales de la edición en español del Boletín informativo de la APSF:

Coordinador de EE. UU.

Felipe Urdaneta
Traductor/editor internacional de la APSF Profesor de Anestesiología Universidad de Florida/NFSGVHS



CHILE

Ramón Coloma
Profesor asociado de la Facultad de Medicina Universidad de Chile Anestesiólogo miembro del personal del Departamento de Anestesiología, Clínica Las Condes, Santiago, Chile



COLOMBIA

Dr. Mauricio Vasco Ramírez
Anestesiólogo Presidente de la Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación



Luz María Gómez Buitrago
Subdirectora científica Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación (SCARE)



MÉXICO

Dr. Gerardo Ernesto Prieto Hurtado
Presidente electo de la Federación Mexicana de Colegios de Anestesiología



Dr. Ignacio Carlos Hurtado Reyes
Centro Médico ABC Ciudad de México Anestesiólogo cardiovascular Maestro en Administración de Organizaciones de Salud



ESPAÑA

Dr. Daniel Arnal Velasco
Presidente del SENSAR Asesor en el Departamento de Anestesia y Cuidados Intensivos Hospital Universitario Fundación Alcorcón Madrid, España



Dr. Rodrigo Molina Mendoza
Tesorero del SENSAR Asesor en el Departamento de Anestesia y Cuidados Intensivos Hospital Universitario Fundación Alcorcón Madrid, España



Representantes editoriales de EE. UU. de la edición en español del Boletín informativo de la APSF:

Steven Greenberg, MD, FCCM
Editor del Boletín informativo de la APSF Profesor clínico en el Departamento de Anestesiología/Cuidados Intensivos de la Universidad de Chicago, Chicago, IL. Vicepresidente de Educación en el Departamento de Anestesiología de NorthShore University HealthSystem, Evanston, IL.

Jennifer Banayan, MD
Editora del Boletín informativo de la APSF Profesora asociada, Departamento de Anestesiología, Facultad de Medicina Feinberg de Northwestern University, Chicago, IL.

Edward Bittner, MD, PhD
Editor asociado del Boletín informativo de la APSF Profesor asociado de Anestesia, Facultad de Medicina de Harvard Departamento de Anestesiología, Massachusetts General Hospital, Boston, MA.

Fundación para la Seguridad del Paciente de Anestesia

Patrocinador fundador (USD 340 000)
Sociedad Americana de Anestesiólogos (asahq.org)



Miembros del Consejo Asesor Corporativo 2021 (vigentes al 31 de marzo de 2021)

Platinum (USD 50 000)		Gold (USD 30 000)	
 Acacia Pharma (acaciapharma.com)	 GE Healthcare (gehealthcare.com)	 Blink Device Company (blinkdc.com)	 ICU Medical (icumedical.com)
 Fresenius Kabi (fresenius-kabi.us)	 Masimo (masimo.com)	 Edwards Lifesciences (edwards.com)	 Merck (merck.com)
		 Preferred Physicians Medical Risk Retention Group (ppmrrg.com)	
Silver (USD 10 000)		Bronze (USD 5000)	
Senzime		Ambu Codonics Medasense	Dräger Frank Moya Educational Programs Respiratory Motion, Inc. Smiths Medical

Mención especial y agradecimiento a Medtronic por su contribución y financiación de la beca de investigación sobre la seguridad del paciente de la APSF/Medtronic (USD 150 000), a la Doctor's Company Foundation por su contribución y financiación del proyecto de desarrollo de prototipos de seguridad para el paciente de la APSF (USD 100 000) y a Merck por la beca educativa.

Para obtener más información sobre cómo su organización puede contribuir a la misión de la APSF y participar en el Consejo Asesor Corporativo 2021, visite apsf.org o escríbale a Sara Moser a moser@apsf.org.

Donantes comunitarios (incluyen organizaciones de especialistas, grupos de anestesia, sociedades estatales miembros de la ASA y personas)

Organizaciones de especialistas

De USD 5000 a USD 14 999

American Academy of Anesthesiologist Assistants

De USD 2000 a USD 4999

Society of Academic Associations of Anesthesiology and Perioperative Medicine

The Academy of Anesthesiology

De USD 750 a USD 1999

American Society of Dentist Anesthesiologists
Society for Airway Management
Society for Pediatric Anesthesia

Grupos de anestesia

USD 15 000 y más

US Anesthesia Partners

De USD 5000 a USD 14 999

Associated Anesthesiologists, PA
North American Partners in Anesthesia
NorthStar Anesthesia

De USD 2000 a USD 4999

Madison Anesthesiology Consultants, LLP
TeamHealth

De USD 750 a USD 1999

Anesthesia Associates of Columbus, PA
Anesthesia Consultants of Athens, LLP (en honor a Albert Santora, MD)
NorthShore University Health System CRNAs (en honor al Dr. Joseph Szokol)

De USD 200 a USD 749

Children's of Alabama (en honor a Jennifer Dollar, MD)
Hawkeye Anesthesia, PLLC
UNC Student College of Clinical Pharmacy
Wichita Anesthesiology Chartered

Sociedades estatales miembros de la ASA

De USD 5000 a USD 14 999

Minnesota Society of Anesthesiologists

Tennessee Society of Anesthesiologists

De USD 2000 a USD 4999

Connecticut State Society of Anesthesiologists

Massachusetts Society of Anesthesiologists

Michigan Society of Anesthesiologists

Wisconsin Society of Anesthesiologists

De USD 750 a USD 1999

Arizona Society of Anesthesiologists
Florida Society of Anesthesiologists
Georgia Society of Anesthesiologists
Illinois Society of Anesthesiologists
Iowa Society of Anesthesiologists
Nebraska Society of Anesthesiologists, Inc.
Ohio Society of Anesthesiologists
Oregon Society of Anesthesiologists

South Carolina Society of Anesthesiologists

Texas Society of Anesthesiologists (en memoria de Sigurdur S. Sigurdsson, MD)

De USD 200 a USD 749

Arkansas Society of Anesthesiologists
Colorado Society of Anesthesiologists
Mississippi Society of Anesthesiologists
New Jersey Society of Anesthesiologists
New Mexico Society of Anesthesiologists
Virginia Society of Anesthesiologists

Personas

USD 15 000 y más

Steven J. Barker, MD, PhD

De USD 5000 a USD 14 999

Sra. Isabel Arnone (en memoria de Lawrence J. Arnone, MD, FACA)

Robert Bode, Jr., MD

Dr. Eric y Marjorie Ho

Mary Ellen y Mark A. Warner

Thomas L. Warren, MD (en memoria de Ursula Dyer, MD)

De USD 2000 a USD 4999

Robert Caplan, MD
Jeffrey B. Cooper, PhD
Susan E. Dorsch, MD
Steven Greenberg, MD
James J. Lamberg, DO

Joshua Lea, CRNA (en honor a Maria van Pelt, PhD, CRNA)

Patty Mullen Reilly, CRNA

Joyce Wahr, MD

De USD 750 a USD 1999

Donald E. Arnold, MD, FASA
Douglas R. Bacon, MD, MA (en honor a Mark Warner)
Doug Bartlett (en memoria de Diana Davidson, CRNA)
Allison Bechtel
Casey D. Blitt, MD
Fred Cheney, MD
Daniel J. Cole, MD
Karen B. Domino, MD

Kenneth Elmiasian, DO, FASA (en memoria del Dr. Archie Attarian)

David M. Gaba, MD, y Deanna Mann Beverly y Marty Greenberg (en honor al Dr. Steven Greenberg)

Alexander Hannenberg, MD (en honor a Mark A. Warner)

Catherine Kuhn, MD

Meghan Lane-Fall, MD, MSHIP

Lorri A. Lee, MD

Mark C. Norris, MD

Frank Overdyk, MD

May Pian-Smith, MD, MS (en honor a Jeffrey Cooper, PhD)

Gianna Pino Casini

Elizabeth Rebello, MD (en honor a los Dres. Mark Warner y Jerome Adams)

Lynn Reede, CRNA

Daniel I. Sessler, MD, y Ximena Sessler, MD

Ty Slatton, MD

Marjorie Stiegler, MD

Robert K. Stoelting, MD

Dr. Donald C. Tyler y Sra.

De USD 200 a USD 749

Arnoley Abcejo, MD
Aalok Agarwala, MD, MBA
Shane Angus, AA-C
Marilyn L. Barton (en memoria de Darrell Barton)
William A. Beck, MD
David y Samantha Bernstein (en honor a Jeff Cooper)
K. Page Branam, MD (en memoria de Donna M. Holder, MD)
Graham W. Bullard
Bonnie y John Burkert
Matthew W. Caldwell
Michael Caldwell
Alexander Chaikin
Marlene V. Chua, MD
Heather Ann Columbano
Jeremy Cook, MD
John K. DesMarteau, MD
Andrew E. Dick, MD
Christine Doyle
Richard P. Dutton, MD, MBA
Thomas Ebert, MD
Mike Edens y Katie Megan
Steven B. Edelstein, MD, FASA
Mary Ann y Jan Ehrenwerth, MD (en memoria de Charles Cowles, MD)

James English
Bola Faloye, MD
Thomas R. Farrell, MD
Jeffrey Feldman, MD
John Fiadjoe (en memoria de Rhonda Alexis)

Steven Frank
Ronald George, MD
James S. Gessner, MD
Ian J. Gilmour, MD
Linda K. Groah
Allen N. Gustin, MD

Gary Haynes, MD, PhD, FASA, y Debra Haynes

John F. Heath, MD
Michael Hofkamp
Steven K. Howard, MD
Jeffrey Huang, MD
Ken Johnson
Rebecca L. Johnson, MD
Ann Kinsey, CRNA
Goral Krishna, MD
Laurence A. Lang, MD
Michael C. Lewis, MD, FASA (en honor a David Birnbach, MD)
Della M. Lin, MD
Robert Littlehale, MD
Dr. Martin London
Edwin Mathews, MD
Stacey Maxwell
Gregory McComas, MD
James P. McMichael, MD (en memoria de Howard Zauder, MD)
Emily Methangkool, MD
Jonathan Metry
Tricia Meyer, PharmD
Michael D. Miller, MD
Sara Moser (en honor a Matthew B. Weinger, MD)
Rashmi Mueller
Dres. Michael y Georgia Olympio
Ducu Onisei, MD
Dr. Fredrick Orkin
Amy Pearson, MD
Michele Pelot, MD
Lee S. Perrin, MD
Paul Pomerantz
Cathleen Price
Richard Priellipp, MD
Sheila Riaz
Drew Rodgers (en honor a Stan Strickland, MD)
David Rotberg, MD
Steven Sanford, MD
Brad y Allison Schneider (en honor al Dr. Steven Greenberg)
Scott Segal
Adam Setren, MD

Emily Sharpe, MD

Simanonok Charitable Giving Fund

Michael D. Sparkuhl, MD, FACS
James F. Szocik, MD
Joseph W. Szokol, MD (en honor a Steven Greenberg, MD)
Brian J. Thomas, JD (en honor a Matthew B. Weinger, MD)
Ellen y Butch Thomas
Laurence y Lynn Torshar
Benjamin D. Unger, MD
Gregory Unruh
Richard D. Urman, MD, MBA (en honor a Jeffrey Cooper, PhD)
Bruce Van Dop
Andrea Vannucci, MD
Matthew B. Weinger, MD
Andrew Weisinger
Gina Whitney, MD
G. Edwin Wilson, MD
Richard N. Wissler (en memoria de Jerry Modell)
Cynthia A. Wong (en honor a Jeffrey Cooper)
Jennifer Woodbury
Arpad Zolyomi

Emily Sharpe, MD

Simanonok Charitable Giving Fund

Michael D. Sparkuhl, MD, FACS

James F. Szocik, MD

Joseph W. Szokol, MD (en honor a Steven Greenberg, MD)

Brian J. Thomas, JD (en honor a Matthew B. Weinger, MD)

Ellen y Butch Thomas

Laurence y Lynn Torshar

Benjamin D. Unger, MD

Gregory Unruh

Richard D. Urman, MD, MBA (en honor a Jeffrey Cooper, PhD)

Bruce Van Dop

Andrea Vannucci, MD

Matthew B. Weinger, MD

Andrew Weisinger

Gina Whitney, MD

G. Edwin Wilson, MD

Richard N. Wissler (en memoria de Jerry Modell)

Cynthia A. Wong (en honor a Jeffrey Cooper)

Jennifer Woodbury

Arpad Zolyomi

Legacy Society
<https://www.apsf.org/donate/legacy-society/>
Dan y Cristine Cole
Karma y Jeffrey Cooper
Dr. John H. y Sra. Marsha Eichhorn
Burton A. Dole, Jr.
David Gaba, MD, y Deanna Mann
Dres. Alex y Carol Hannenberg
Dres. Joy L. Hawkins y Randall M. Clark
Dr. Eric y Marjorie Ho
Dres. Michael y Georgia Olympio
Dr. Ephraim S. (Rick) y Eileen Siker
Robert K. Stoelting, MD
Mary Ellen y Mark Warner
Matthew B. Weinger, MD, y Lisa Price

Nota: Las donaciones siempre son bienvenidas. Haga su donación en línea (<https://www.apsf.org/donate/>) o por correo a APSF, P.O. Box 6668, Rochester, MN 55903. (Lista vigente de donantes entre el 1 de abril de 2020 y el 31 de marzo de 2021).

ÍNDICE

ARTÍCULOS:

Seguridad de la vacuna: relación riesgo-beneficio.....	Página 53
La APSF revisa sus 10 prioridades principales para la seguridad del paciente.....	Página 53
Lesiones en nervios periféricos después del parto: ¿cuál es el rol de la anestesia?.....	Página 58
Declaración de la APSF sobre la oximetría de pulso y el tono de piel: Los oxímetros de pulso son importantes para mantener la seguridad de todos los pacientes.....	Página 61
Creación de un equipo de respuesta a las vías aéreas difíciles en un Hospital Regional: Estudio de caso en incorporación y difusión de innovaciones.....	Página 63
Errores y peligros importantes de medicación informados al Programa Nacional del ISMP de informe de errores de medicación en 2020.....	Página 65
Consideraciones prácticas para los anestelistas sobre los pacientes con trastorno por consumo de metanfetamina.....	Página 71
CULTURA DE LA SEGURIDAD: la relación multidisciplinaria de los anestelistas.....	Página 77
Conocimientos aprendidos de las llamadas a la línea directa de la MHAUS para la hipertermia maligna.....	Página 81
Un año después de PRODIGY: ¿sabemos más sobre la depresión respiratoria inducida por opioides?.....	Página 83
La evolución y el rol de la simulación en la enseñanza de medicina.....	Página 85
Manejo de la hemorragia masiva intraoperatoria.....	Página 88

RESPUESTA RÁPIDA:

Respuesta rápida: Desconexión inadvertida de un infusor rápido, que provoca la infusión de un gran volumen de líquido frío y en consecuencia paro cardíaco.....	Página 68
Respuesta rápida: La hoja del laringoscopio representa un problema de seguridad.....	Página 75
Respuesta rápida: Paro cardiopulmonar precipitado por el acodamiento supraglótico del tubo endotraqueal de polivinilo.....	Página 79

ANUNCIOS DE LA APSF:

Página de donantes de la APSF.....	Página 51
Guía para los autores.....	Página 52
Pódcast del Boletín informativo de la APSF: Ya disponible en línea en APSF.org/podcast.....	Página 60
Financiación colectiva.....	Página 62
Conferencia Stoelting 2021 de la APSF. Seguridad del personal clínico: preocuparse es humano.....	Página 70
Amazon Smile.....	Página 90
¡Conéctese con nosotros!.....	Página 90
Miembros de Legacy.....	Página 91
Miembros de la Junta y del Comité 2020:.....	https://www.apsf.org/about-apsf/board-committees/

Guía para los autores

Si quiere ver una Guía para los autores con los requisitos específicos de las presentaciones y más información, visite <https://www.apsf.org/authorguide>

El Boletín informativo de la APSF es la revista oficial de la Fundación para la Seguridad del Paciente de Anestesia. Se distribuye ampliamente a los profesionales de la anestesia, los proveedores perioperatorios, los principales representantes del sector y los administradores de riesgos. Por lo tanto, recomendamos encarecidamente la publicación de los artículos que resalten e incluyan un enfoque multidisciplinario y multiprofesional para la seguridad del paciente. Se publica tres veces al año (febrero, junio y octubre). **Los plazos para cada publicación son: 1) 15 de noviembre para la publicación de febrero, 2) 15 de marzo para la publicación de junio, y 3) 15 de julio para la publicación de octubre.** Por lo general, el contenido del Boletín informativo hace énfasis en la seguridad perioperatoria del paciente en relación con la anestesia. Las decisiones sobre el contenido y la aprobación de las presentaciones para su publicación son responsabilidad de los editores.

1. Todas las presentaciones deben hacerse por Editorial Manager, en el sitio web de la APSF: <https://www.editorialmanager.com/apsf>
2. Incluya una página de portada con el título de la presentación, el nombre completo de los autores, las membrecías, las declaraciones sobre conflictos de intereses de cada autor y de 3 a 5 palabras clave para hacer una indexación adecuada. Incluya la cantidad de palabras en la página de portada (sin incluir las referencias).
3. Incluya un resumen de sus presentaciones (de 3 a 5 oraciones), que podrá publicarse en el sitio web de la APSF para difundir su trabajo.
4. Todas las presentaciones deben redactarse en Microsoft Word con fuente Times New Roman, tamaño 12 y doble espacio.
5. Incluya números de página en el documento.

6. Las referencias deben respetar el estilo de citas de la Asociación Médica Americana (American Medical Association, AMA).
7. Las referencias deben estar incluidas como números en superíndice dentro del texto del documento.
8. Incluya en su página de portada si usó Endnote u otra herramienta de software para las referencias en su presentación.
9. Para usar citas directas, tablas, figuras o ilustraciones que han aparecido en otras publicaciones, los autores deben presentar un permiso por escrito del propietario de los derechos de autor e información completa sobre la fuente. Todas las tarifas de autorización que el propietario de los derechos de autor pudiera exigir son responsabilidad de los autores que soliciten el material en préstamo, no de la APSF. Para las figuras no publicadas, se requiere el permiso del autor.

Los tipos de artículos son (1) artículos de revisión convocados, debates sobre ventajas y desventajas, y editoriales, (2) preguntas y respuestas, (3) cartas al editor, (4) respuesta rápida e (5) informes de conferencias.

1. Los artículos de revisión, los debates convocados sobre ventajas y desventajas, y los editoriales son documentos originales. Deben poner en relieve los problemas de seguridad del paciente e incluir las referencias correspondientes. Los artículos deben tener un límite de 2000 palabras y no deben incluir más de 25 referencias. Se recomienda el uso de figuras o tablas.
2. Los lectores presentan artículos de preguntas y respuestas con preguntas sobre la seguridad del paciente de anestesia para que respondan expertos informados o asesores designados.

Los artículos deben tener un límite de 750 palabras.

3. Las cartas al editor son bienvenidas y deben tener un límite de 500 palabras. Incluya referencias cuando sea adecuado.
4. La sección de Respuesta rápida (a preguntas de lectores), antes llamada "Dear SIRs" ("Estimados SRES."), que hace referencia al "Sistema de respuesta de información sobre seguridad", permite la comunicación rápida de las preocupaciones sobre seguridad relacionadas con la tecnología que plantean nuestros lectores, y ofrece comentarios y respuestas de fabricantes y representantes del sector. Jeffrey Feldman, MD, actual presidente del Comité de Tecnología, supervisa la sección y coordina las consultas de los lectores y las respuestas del sector.

En el Boletín informativo de la APSF, no se promocionan ni se aprueban productos comerciales; sin embargo, según la consideración exclusiva de los editores, podrían publicarse artículos nuevos e importantes sobre determinados avances tecnológicos relacionados con la seguridad. Los autores no deben tener vínculos comerciales con los productos comerciales o tecnológicos ni intereses económicos en ellos.

Si se acepta un artículo para su publicación, los derechos de autor correspondientes se transfieren a la APSF. La autorización para reproducir artículos, figuras, tablas o contenido del Boletín informativo de la APSF debe obtenerse de dicha organización.

Las personas o las entidades que tengan interés en presentar material para su publicación deben comunicarse con los editores (Steven Greenberg, MD, y Jennifer Banayan, MD) directamente por correo electrónico a greenberg@apsf.org o a banayan@apsf.org.

Seguridad de la vacuna: relación riesgo-beneficio

por Steven L. Shafer, MD

EL FIASCO DE LA GRIPE PORCINA

En enero de 1976, un grupo de soldados sanos contrajeron una enfermedad respiratoria desconocida en Fort Dix, un centro de entrenamiento del Ejército de los Estados Unidos en Nueva Jersey. Varios fueron hospitalizados. Un recluta, que se negó a ser hospitalizado, murió. Se demostró que la causa fue el H1N1, la cepa de la gripe responsable de la pandemia de 1918. Se consideró el tipo más peligroso de gripe, pero, desde 1918, se limitó principalmente a las personas que trabajaban con cerdos. Por primera vez en 58 años, el H1N1 estaba claramente propagándose con rapidez mediante el contacto entre personas. Después de unas pocas semanas, 13 de cada 500 hombres jóvenes se enfermaron y 1 murió.

Para los científicos de los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades



(Centers for Disease Control and Prevention, CDC), fue como si hubiese llegado el apocalipsis por la gripe. Armados con una tecnología (vacunas) que no estaba disponible en 1918, o en las epidemias más pequeñas de gripe de 1957 y 1968, los CDC instaron a la vacunación masiva. El 24 de marzo de 1976, el

presidente Gerald Ford, acompañado de los Dres. Sabin y Salk, creadores de la vacuna contra la poliomielitis, anunció:

“Me han informado de que hay una posibilidad muy real de que, si no tomamos medidas eficaces para combatirla, podría haber una epidemia de esta peligrosa enfermedad en el próximo otoño y verano aquí en Estados Unidos. Permítanme aclarar que en estos momentos nadie sabe exactamente qué tan grave podría ser esta amenaza. Sin embargo, no podemos arriesgar la salud de nuestra nación. En consecuencia, hoy anunciaré las siguientes medidas. Le pido al Congreso que se destinen USD 135 millones antes del receso de abril para la producción de vacunas suficientes para inocular a todos los hombres, mujeres y niños en los Estados Unidos”¹.

Ver “Seguridad de la vacuna” en la página 54

La APSF revisa sus 10 prioridades principales para la seguridad del paciente

por Steven Greenberg, MD, FCCP, FCCM

En 2018, el Directorio (Board of Directors, BOD) de la APSF votó sobre sus prioridades principales para la seguridad perioperatoria del paciente. Esta lista se creó a partir de la combinación de una revisión de la bibliografía más reciente, de presentaciones al Boletín informativo de la APSF y de opiniones de expertos multiprofesionales representantes del BOD. Desde entonces, la APSF ha dedicado sus recursos a mejorar la educación, la investigación y la conciencia sobre estas prioridades (<https://www.apsf.org/article/improving-perioperative-patient-safety-a-matter-of-priorities-collaboration-and-advocacy/>). El BOD actual consideró necesario revisar las prioridades principales para la seguridad del paciente cada año, para que representen con precisión los problemas más recientes de seguridad perioperatoria del paciente.

El vicepresidente actual de la APSF, Dan Cole, MD, dirigió un equipo de trabajo para crear una encuesta que fue distribuida a todos los miembros del comité y del BOD de la APSF. Posteriormente, el equipo de trabajo computó las respuestas generadas del BOD. De la lista de las 16 prioridades principales, el BOD votó

las 10 prioridades principales de la seguridad del paciente para 2021 (figura 1). La figura 1 también incluye las actividades pasadas, presentes y futuras que se centran en estas prioridades para la seguridad del paciente. La cultura de seguridad, inclusión y diversidad se clasificó en primer lugar, mientras que el trabajo en equipo, la comunicación entre profesionales y la colaboración multidisciplinaria ocupó el segundo lugar; y la prevención, la detección, la determinación de la patogenia y la mitigación del deterioro clínico en el período perioperatorio se posicionó en tercer lugar.

Las nuevas incorporaciones a la lista actual de prioridades para la seguridad del paciente comprenden (2) trabajo en equipo, comunicación entre profesionales y colaboración multidisciplinaria; (6) prevención y mitigación del daño relacionado con opioides en pacientes quirúrgicos; (8) enfermedades contagiosas emergentes (incluyendo, entre otras, al COVID-19), que abarcan el manejo de pacientes, el desarrollo de directrices, la modificación de los equipos y la determinación del riesgo operatorio; y (9) seguridad clínica, salud ocupacional y bienestar.

Greenberg, S. La APSF revisa sus 10 prioridades principales para la seguridad del paciente. Boletín informativo de la APSF. 2021;36:48,53.

La prioridad de crear una cultura de seguridad alcanzó el primer lugar en 2021 y se modificó para integrar la importancia de la inclusión y la diversidad en la seguridad perioperatoria del paciente. Todos estos temas representan el mundo actual en el que vivimos con respecto a la seguridad perioperatoria del paciente y son coherentes con la visión de la APSF de que “ninguna persona se vea perjudicada por la anestesia”.

Algunos temas que se clasificaron en los últimos lugares de nuestra lista de prioridades de 2018 no permanecieron en la lista de las 10 prioridades principales de 2021: (9) protocolos y controles rentables que tengan un efecto positivo en la seguridad; (10) integración de la seguridad en la implementación de procesos y las mejoras continuas; (11) agotamiento de los profesionales; y (12) distracciones en las áreas de procedimiento. Algunos de estos temas se integrarán a las nuevas prioridades de seguridad para el paciente de 2021; otros no prosperaron en la clasificación cuando se los comparó con los actuales.

Ver “10 prioridades principales” en la página 57

Seguridad y eficacia de la vacuna contra el SARS-CoV-2

De “Seguridad de la vacuna” en la página 53

Los ensayos de campo de la vacuna comenzaron en abril. La vacunación masiva comenzó el 1 de octubre de 1976. Once días más tarde, tres pacientes mayores de Pittsburgh murieron casi inmediatamente después de la vacunación. El Departamento de Salud del condado de Allegheny suspendió el programa de vacunación. En Minnesota, las autoridades de salud observaron varios casos del síndrome de Guillain-Barré. A esto le siguió un aumento de la incidencia de muertes por causas desconocidas y casos del síndrome de Guillain-Barré (una complicación de la gripe en sí y de otras vacunas contra la gripe).² Cuando no aparecieron más casos de H1N1 en invierno, la relación riesgo/beneficio percibida pasó a ser totalmente de riesgo, y el programa de vacunación se dio por terminado en diciembre.

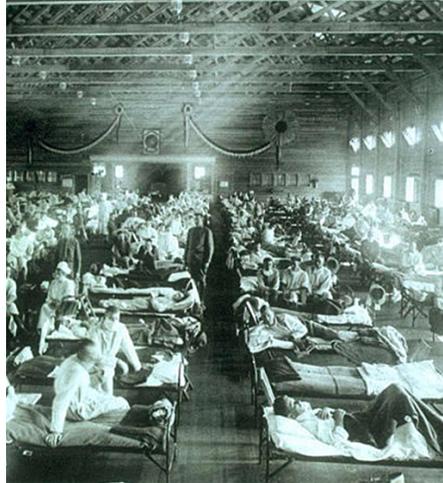
Se establecieron nuevos programas después de ese “fiasco de la gripe porcina” de 1976. Una gran ironía es que, probablemente, las personas vacunadas en 1976 hayan estado protegidas cuando llegaron a adultos mayores en la pandemia de H1N1 de 2009.³ El programa de vacunación contra la gripe porcina de 1976 también presagió muchos de los retos de comunicar los beneficios de la vacuna frente a la seguridad de la vacuna, que vemos con los programas de vacunación actuales.

OPERACIÓN WARP SPEED

A diferencia del fiasco de la gripe porcina de 1976, en el que no se observaron casos subsiguientes de H1N1 después del brote inicial en Fort Dix, al 5 de abril de 2021 había más de 130 millones de casos y 2,8 millones de muertes en todo el mundo (figura 1) debido al SARS-CoV-2. En Estados Unidos, 1 de cada 11 personas se ha infectado de SARS-CoV-2 y, aproximadamente, 1 de cada 600 estadounidenses ha muerto por COVID-19 (más de 540000 a marzo de 2021).

La epidemia de COVID ha concentrado la potencia científica del mundo como nunca antes. En los Estados Unidos, la “Operación Warp Speed” fue una asociación público-privada que se creó para darles apoyo gubernamental casi ilimitado a las compañías que estaban tratando de crear vacunas y otros tratamientos para el COVID-19. Se establecieron programas similares en Europa, India y China, con un éxito sin precedentes.

Según la Organización Mundial de la Salud, hay actualmente 82 vacunas en desarrollo clínico (tabla 1).⁴ Entre ellas, 13 están actualmente aprobadas en al menos 1 país.⁵ Todas las vacunas han demostrado tener eficacia. La única preocupación grave que ha surgido sobre la seguridad es la probabilidad extremadamente baja de que la vacuna de AstraZeneca provoque trombosis. Lo repito con énfasis: la única preocupación grave que ha surgido sobre la seguridad es la probabilidad extremadamente baja de que la vacuna de AstraZeneca provoque trombosis.



Izquierda: pandemia de gripe de 1918, Museo Nacional de Salud y Medicina (National Museum of Health and Medicine), Instituto de Patología de las Fuerzas Armadas (Armed Forces Institute of Pathology), Washington, DC, Estados Unidos. Derecha, arriba: el Dr. Isaiah Horton, capitán del ejército, recibe la vacuna contra el COVID-19, Secretaría de Defensa de los EE. UU. Derecha, abajo: el presidente de los EE. UU. Gerald Ford recibe la vacuna contra la gripe porcina; Gerald R. Ford Presidential Library.

Las vacunas estimulan el sistema inmunitario. Precisamente, de eso se trata. Sabemos lo que se siente: fatiga, dolor de cabeza, mialgia, letargo y síntomas generalizados similares a los de la gripe. Estas respuestas no son causadas por el virus en sí. Es simplemente cómo nos sentimos cuando se activa el sistema inmunitario. Como las vacunas activan el sistema inmunitario, cualquiera de las vacunas puede hacernos sentir enfermos por un par de horas o quizá uno o dos días. Así como esperamos que el pinchazo duela un poco porque se introduce una aguja en el brazo, también debemos esperar sentirnos un poco afectados por un cuadro viral porque la vacuna activa el sistema inmunitario.

La pregunta de seguridad es qué otros efectos adversos podría producir la vacuna, además de hacernos sentir como si tuviésemos un cuadro viral.

SEGURIDAD Y EFICACIA DE LA VACUNA

1. La **BNT162b2** es una vacuna de ARNm desarrollada por Pfizer y BioNTech. Es la primera vacuna aprobada con la autorización de uso de emergencia (EUA)* en Estados Unidos. En un estudio de 43548 sujetos, la vacuna demostró tener una eficacia excepcional del 95 % y casi una eficacia del 100 % contra la enfermedad grave.⁶ Esto es similar a la eficacia de la vacuna MMRV.⁷ Solamente 1 paciente que recibió la vacuna (de más de 20000) tuvo COVID-19 grave. Los efectos adversos frecuentes estuvieron limitados a dolor en el lugar de la inyección y síntomas similares a los de la gripe. La seguridad y la eficacia demostradas en el estudio de fase 3 fueron reproducidas posteriormente cuando la vacuna se implementó a gran escala en Israel.⁸

Poco después de haberse iniciado el programa de vacunación BNT162b2, se observaron varios casos de anafilaxia.⁹ La evaluación más reciente es que el riesgo de anafilaxia es de aproximadamente 1 en 100000.¹⁰ Las vacunas de ARNm incorporan

Tabla 1: Plataformas de vacunas en desarrollo.³³

Plataforma	Vacunas candidatas
Subunidad proteica	28
Vector viral (no replicativo)	12
ADN	10
Virus inactivado	11
ARN	11
Vector viral (replicativo)	4
Partícula similar al virus	4
Virus vivo atenuado	2
Vector viral replicativo + célula presentadora de antígenos	2
Vector viral no replicativo + célula presentadora de antígenos	1

una nanopartícula de lípidos para facilitar la entrada del ARNm en la célula. Actualmente, se considera que la nanopartícula de lípidos es la responsable de las reacciones alérgicas poco frecuentes.¹¹ El riesgo de anafilaxia se mitigó mediante el control inmediato de las personas hasta 30 minutos después de haber recibido la vacuna, lo que redujo el riesgo de anafilaxia a casi 0. **Los CDC consideran que no ha habido muertes asociadas con la vacuna BNT162b2.**¹²

2. La **ARNm-1273** es una vacuna de ARNm desarrollada por Moderna. Es la segunda vacuna aprobada con la EUA en Estados Unidos. En el estudio de fase 3 de 30420 personas, la vacuna ARNm-1273 también demostró tener una eficacia excepcional del 94 %. Para poner esto en perspectiva, FDA estableció un límite del 50 % de eficacia como mínimo para la aprobación de la vacuna.¹³

*Autorización de uso de emergencia: autorización emitida por la FDA para permitir el uso de un medicamento sin la aprobación completa de la FDA para tratar una emergencia de salud pública.

El riesgo de anafilaxia con la vacuna contra el SARS-CoV-2 es muy infrecuente

De “Seguridad de la vacuna” en la página anterior

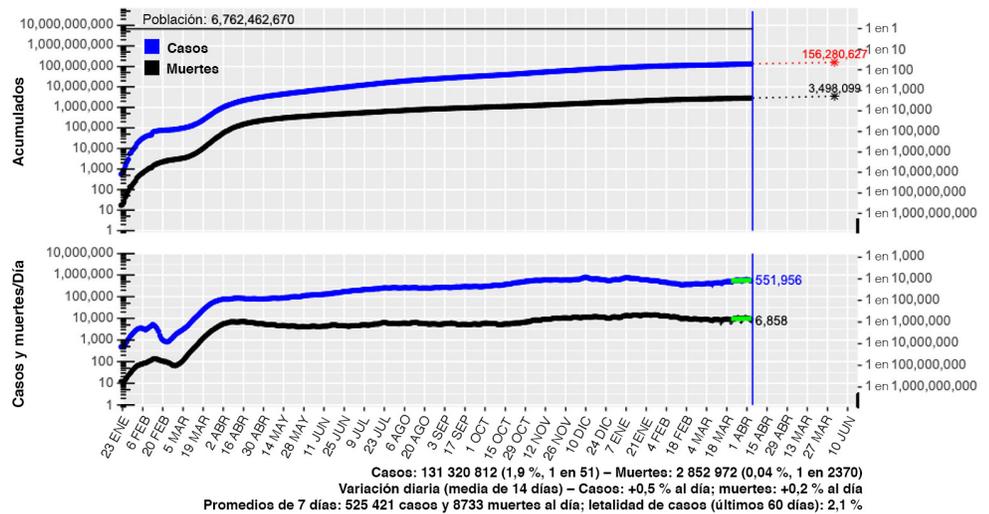
Los riesgos de la vacuna ARNm-1273 de Moderna son idénticos a los de la vacuna de Pfizer/BioNTech.¹⁴ Esto es de esperar, ya que ambas vacunas usan las mismas nanopartículas de lípidos para facilitar el ingreso en la célula.¹⁵ El riesgo de anafilaxia es de aproximadamente 1 en 200000. No ha habido muertes ni lesiones graves. Por otra parte, las personas que reciban la vacuna ARNm-1273 deberán tener en cuenta que podrían sentirse levemente enfermas mientras el sistema inmunitario aumenta su actividad.

3. La **AD26.COV2.S** no es una vacuna de tipo ARNm, sino una vacuna de vector viral no replicativo desarrollada por Johnson & Johnson. Es la tercera vacuna aprobada con la EUA en Estados Unidos. El ensayo de fase 3 en 44325 adultos mostró una eficacia del 72 % en Estados Unidos, del 66 % en países de América Latina y del 57 % en Sudáfrica.¹⁶ Ninguna persona vacunada murió por COVID-19. Los datos sobre seguridad no fueron publicados en la bibliografía revisada por colegas. Sin embargo, el perfil de seguridad está bien descrito en el informe de la FDA¹⁷: “El análisis de seguridad hasta el 22 de enero de 2021 incluyó a 43783 participantes aleatorizados (1:1) mayores de 18 años, con una mediana de seguimiento de 2 meses. El análisis respaldó un perfil de seguridad favorable sin preocupaciones de seguridad específicas identificadas que pudieran impedir la emisión de una autorización de uso de emergencia”. No hubo casos de anafilaxia en el estudio, pero una persona tuvo una reacción de hipersensibilidad dos días después de haber recibido la vacuna, que no se clasificó como anafilaxia.*

4. La **AZD1222**, también conocida como ChAdOx1 nCoV-19, es una vacuna con vector de adenovirus desarrollada por una asociación de la Universidad de Oxford y AstraZeneca. Está aprobada en toda Europa, Asia y América del Sur. AstraZeneca completó recientemente un ensayo de fase 3 en Estados Unidos y ha anunciado planes para procurar la autorización de uso de emergencia en EE. UU.

La AZD1222 parece haber tenido problemas desde el principio. En la decisiva fase 3 del ensayo, hubo un error de dosis que ocasionó que una subpoblación de pacientes recibiera una dosis menor a la que debía recibir. Asombrosamente, esos pacientes tuvieron una mejor respuesta inmunitaria, pero no queda claro por qué ocurrió eso. En un

Proyección mundial al 5 de abril de 2021



Fuente: Actualización diaria de COVID-19, usado con permiso del autor.

Figura 1: Proyección mundial al 5 de abril de 2021.³²

análisis provisional, la vacuna tuvo una eficacia del 62 % en los pacientes que recibieron la dosis mayor según lo especificado en el protocolo y una eficacia del 90 % en los pacientes que recibieron la dosis menor.¹⁸ En el análisis final, la eficacia de la vacuna fue del 76 % después de una sola dosis estándar.¹⁹ Ningún paciente del grupo vacunado debió ser hospitalizado en los 21 días posteriores, y no hubo muertes por COVID en el grupo vacunado.

Los análisis de seguridad identificaron dos eventos adversos preocupantes: un caso de mielitis transversa y un caso de fiebre de 40 °C posterior a la vacunación sin motivo aparente. Ambos casos se resolvieron. Posteriormente, se informó de un caso de mielitis transversa, pero el investigador del centro determinó que no estaba relacionado.

Un artículo académico de Sudáfrica publicado en el *New England Journal of Medicine* después de la aprobación de la AZD1222 mostró que era ineficaz para la variante B.1.351, que pasó a ser la cepa predominante en Sudáfrica.²⁰

En marzo de 2021, tres pacientes en Noruega sufrieron eventos de trombosis después de haber recibido la vacuna AZD1222, y un paciente murió. Noruega suspendió el uso de la vacuna durante el período de la investigación. Se informó de más eventos de trombosis en Europa, incluyendo 22 en el Reino Unido.²¹ También se informó de un caso en Australia.²² Lo inusual de estos casos es que están asociados con recuentos bajos de plaquetas, lo que sugiere un vínculo mecánico con la trombocitopenia inducida

por heparina.²³ Como respuesta, Dinamarca, Noruega, Islandia, Bulgaria, Irlanda, los Países Bajos, Alemania, Italia, Francia, España, Portugal, Suecia, Luxemburgo, Chipre y Letonia suspendieron el uso de la vacuna. Posteriormente, la Agencia Europea de Medicamentos, la Organización Mundial de la Salud²⁴ y AstraZeneca²⁵ determinaron que los casos de trombosis no estaban relacionados con la vacuna y recomendaron que se continuara con su uso.

El 22 de marzo de 2021, AstraZeneca anunció los resultados de un ensayo de fase 3 de 32449 sujetos en Estados Unidos.²⁶ La vacuna tuvo una eficacia del 79 %, con una eficacia del 100 % en la prevención de la enfermedad grave. La Junta de Supervisión de Datos y Seguridad (Data and Safety Monitoring Board, DSMB) revisó los eventos de trombosis, incluyendo la trombosis de senos venosos cerebrales, y no halló pruebas de que el riesgo sea mayor. En el ensayo, no hubo ningún caso de trombosis de senos venosos cerebrales. Al día siguiente, la Junta de Supervisión de Datos y Seguridad (DSMB) emitió mediante el Instituto Nacional de Alergia y Enfermedades Infecciosas (National Institute of Allergy and Infectious Disease) una declaración que cuestionaba el anuncio de prensa de AstraZeneca manifestando que la DSMB había expresado una preocupación por el hecho de que AstraZeneca pudiera haber incluido información desactualizada de ese ensayo, que podría haber dado un panorama incompleto de los datos de eficacia.²⁷

*Desde que este artículo ingresó a producción, la vacuna de Johnson & Johnson parece estar asociada con el síndrome de trombosis y recuento bajo de plaquetas (ver <https://espanol.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/vaccines/safety/JJUpdate.html>). La incidencia parece ser de aproximadamente 1 caso por millón de dosis de la vacuna. Los CDC habían recomendado suspender la aplicación de la vacuna mientras se estudiaba la asociación y se identificaban los factores de riesgo. El 23 de abril de 2021, los CDC y la FDA levantaron la suspensión para administrar la vacuna de Johnson & Johnson y afirmaron que sus posibles beneficios superaban los riesgos.

Relación riesgo-beneficio de la vacuna contra el SARS-CoV-2: asintóticamente 1:0

De “Seguridad de la vacuna” en la página anterior

Como se mencionó, la AZD1222 parece haber tenido problemas desde el principio, a partir de que se cometió un error de dosis en el ensayo clínico. La controversia continuó con el hallazgo de que las dosis más bajas tenían una mayor eficacia, con preocupaciones por casos muy infrecuentes de mielitis transversa y trombosis, y, actualmente, con preocupaciones por la selección de los datos a conveniencia. Hay una excelente reseña de las complicaciones de la AZD1222 en Nature News.²⁸ La Agencia Reguladora de Medicamentos y Productos de Atención Médica (Medicines and Healthcare products Regulatory Agency) del Reino Unido ha publicado directrices para diagnosticar y tratar la trombosis y la citopenia después de la vacunación.²⁹

¿Aceptaría que me administraran la vacuna AZD1222? ¡Sí, por supuesto! La vacuna se aplicó a más de 17 millones de personas. Hubo aproximadamente 50 eventos de embolismo, una tasa de 3 por millón. La mortalidad de casos de COVID-19 es actualmente del 2,4 % aproximadamente, y más del 20 % de todos los pacientes que contraen COVID-19 tienen algún nivel de síntomas persistentes. Algunos cálculos simples: 17 millones × 75 % de umbral de inmunidad de rebaño × 2 % de tasa de letalidad de casos × 90 % de eficacia para prevenir la muerte = ~230000 vidas salvadas mediante la vacunación con la AZD1222.

5. La **Sputnik V** es una combinación de dos vacunas de vector de adenovirus, desarrollada por el Instituto Gamaleya, de Rusia, y actualmente aprobada en Rusia y varios países de Asia, África, Medio Oriente y América del Sur. En el ensayo de fase 3 de 21977 sujetos, se halló una eficacia del 92 %.³⁰ Después de 21 días, la vacuna fue 100 % eficaz contra la enfermedad grave y la muerte. No se informó de eventos adversos graves relacionados con la vacunación.

6. La **Coronovac** es una vacuna de SARS-CoV-2 inactivado que desarrolló Sinovac y que, actualmente, está aprobada en China y varios países de Asia y América del Sur. En la actualidad, los datos de los ensayos más grandes de fase 3 solo están disponibles en notas de prensa, pero estas sugieren que “la tasa de eficacia contra las enfermedades causadas por COVID-19 fue del 51 % en todos los casos, del 84 % en los casos que necesitaron tratamiento médico y del 100 % en los casos hospitalizados, graves y mortales”.³¹

7. La **BBIBP-CorV** es una vacuna de SARS-CoV-2 inactivado que desarrolló Sinopharm y que, actualmente, está aprobada en China y varios países de Asia, América del Sur y Medio Oriente. Parece haber aún menos datos sobre seguridad y eficacia que para la CoronaVac.

Un resumen de Wikipedia sugirió una eficacia del 86 % en un estudio de Baréin y un 100 % de eficacia para prevenir la enfermedad grave. Estos datos no han sido publicados.

En resumen, las vacunas aprobadas actualmente parecen ser altamente eficaces para prevenir la infección y tienen una eficacia de casi 100 % para prevenir la enfermedad grave y la muerte. Los eventos adversos son excepcionalmente infrecuentes, como anafilaxia con las vacunas de ARNm y posiblemente casos muy infrecuentes de trombosis por la vacuna AZD1222 de AstraZeneca. Dado este perfil y el enorme costo social, económico y de salud de una pandemia sin mitigar, la relación riesgo-beneficio es asintóticamente de 1:0.

Steven Shafer, MD, es profesor de Anestesiología y Medicina Perioperatoria y del Dolor de la Stanford University.

El autor no tiene conflictos de intereses.

REFERENCIAS

- Neustadt RE, Fineberg HV. The swine flu affair: decision-making on a slippery disease. Washington (DC): National Academies Press (US); 1978.
- Sivadon-Tardy V, Orlikowski D, Porcher R, et al. Guillain-Barré syndrome and influenza virus infection. *Clin Infect Dis*. 2009;48:48–56.
- Xie H, Li X, Gao J, Lin Z, et al. Revisiting the 1976 “swine flu” vaccine clinical trials: cross-reactive hemagglutinin and neuraminidase antibodies and their role in protection against the 2009 H1N1 pandemic virus in mice. *Clin Infect Dis*. 2011;53:1179–87.
- World Health Organization. Draft landscape and tracker of COVID-19 candidate vaccines. <https://www.who.int/publications/m/item/draft-landscape-of-covid-19-candidate-vaccines>. Accessed March 25, 2021.
- Regulatory Affairs Professionals Society. COVID-19 vaccine tracker. <https://www.raps.org/news-and-articles/news-articles/2020/3/covid-19-vaccine-tracker>. Accessed March 25, 2021.
- Polack FP, Thomas SJ, Kitchin N, et al. Safety and efficacy of the BNT162b2 mRNA Covid-19 vaccine. *N Engl J Med*. 2020;383:2603–2615.
- Henry O, Brzostek J, Czajka H, et al. One or two doses of live varicella virus-containing vaccines: efficacy, persistence of immune responses, and safety six years after administration in healthy children during their second year of life. *Vaccine*. 2018;36:381–387.
- Dagan N, Barda N, Kepten E, et al. BNT162b2 mRNA Covid-19 vaccine in a nationwide mass vaccination setting. *N Engl J Med*. 2021;NEJMoa2101765. doi: 10.1056/NEJMoa2101765. Epub ahead of print.
- CDC COVID-19 Response Team; Food and Drug Administration. Allergic reactions including anaphylaxis after receipt of the first dose of Pfizer-BioNTech COVID-19 vaccine - United States, December 14–23, 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2021;70:46–51. doi: 10.15585/mmwr.mm7002e1.
- Turner PJ, Ansotegui IJ, Campbell DE, et al. COVID-19 vaccine-associated anaphylaxis: a statement of the World Allergy Organization Anaphylaxis Committee. *World Allergy Organ J*. 2021;14:100517.
- Moghimi SM. Allergic reactions and anaphylaxis to LNP-based COVID-19 vaccines. *Mol Ther*. 2021;29:898–900.
- Gee J, Marquez P, Su J, Calvert GM, et al. First month of COVID-19 vaccine safety monitoring - United States, December 14, 2020–January 13, 2021. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2021;70:283–288.
- Development and Licensure of Vaccines to Prevent COVID-19 – Department of Health and Human Services, FDA Center for Biologics Evaluation and Research. June 2020
- CDC COVID-19 Response Team; Food and Drug Administration. Allergic reactions including anaphylaxis after receipt of the first dose of Moderna COVID-19 vaccine - United States, December 21, 2020–January 10, 2021. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2021;70:125–129.
- Cross R. Without these lipid shells, there would be no mRNA vaccines for COVID-19. *Chemical & Engineering News*. March 2021 (<https://cen.acs.org/pharmaceuticals/drug-delivery/>

[Without-lipid-shells-mRNA-vaccines/99/i8](https://www.nature.com/articles/d41586-021-00094-z)). Accessed March 25, 2021.

- Janssen Investigational COVID-19 Vaccine: interim analysis of Phase 3 clinical data released. National Institutes of Health News Release, January 29, 2021 (<https://www.nih.gov/news-events/news-releases/janssen-investigational-covid-19-vaccine-interim-analysis-phase-3-clinical-data-released>). Accessed March 25, 2021.
- Janssen Ad26.COVID.S vaccine for the prevention of COVID-19. FDA Briefing Document. <https://www.fda.gov/media/146217/download>. Accessed March 25, 2021.
- Voysey M, Clemens SAC, Madhi SA, et al. Oxford COVID Vaccine Trial Group. Safety and efficacy of the ChAdOx1 nCoV-19 vaccine (AZD1222) against SARS-CoV-2: an interim analysis of four randomised controlled trials in Brazil, South Africa, and the UK. *Lancet*. 2021 Jan 9;397(10269):99–111. doi: 10.1016/S0140-6736(20)32661-1. Epub 2020 Dec 8. Erratum in: *Lancet*. 2021 Jan 9;397(10269):98. PMID: 33306989; PMCID: PMC7723445.
- Voysey M, Clemens SAC, Madhi SA, et al. Single-dose administration and the influence of the timing of the booster dose on immunogenicity and efficacy of ChAdOx1 nCoV-19 (AZD1222) vaccine: a pooled analysis of four randomised trials. *Lancet*. 2021;397:881–891.
- Madhi SA, Baillie V, Cutland CL, et al. Efficacy of the ChAdOx1 nCoV-19 Covid-19 vaccine against the B.1.351 variant. *N Engl J Med*. 2021. doi:10.1056/NEJMoa2102214. Epub ahead of print.
- Medicines & Healthcare products Regulatory Agency. Research and analysis: Coronavirus vaccine - weekly summary of Yellow Card reporting. <https://www.gov.uk/government/publications/coronavirus-covid-19-vaccine-adverse-reactions/coronavirus-vaccine-summary-of-yellow-card-reporting>. Accessed April 5, 2021.
- Reuters. Australia to continue AstraZeneca vaccination despite blood clotting case. <https://www.reuters.com/article/us-health-coronavirus-australia/australia-to-continue-astrazeneca-vaccination-despite-blood-clotting-case-idUSKBN2BQ06B>. Accessed April 5, 2021.
- Greinacher A, Thiele T, Warkentin TE, et al. A prothrombotic thrombocytopenic disorder resembling heparin-induced thrombocytopenia following Coronavirus-19 vaccination. *Research Square Preprint Server*. DOI: 10.21203/rs.3.rs-362354/v1.
- World Health Organization. Statement of the WHO Global Advisory Committee on Vaccine Safety (GACVS) COVID-19 subcommittee on safety signals related to the AstraZeneca COVID-19 vaccine. [https://www.who.int/news/item/19-03-2021-statement-of-the-who-global-advisory-committee-on-vaccine-safety-\(gacvs\)-covid-19-subcommittee-on-safety-signals-related-to-the-astrazeneca-covid-19-vaccine](https://www.who.int/news/item/19-03-2021-statement-of-the-who-global-advisory-committee-on-vaccine-safety-(gacvs)-covid-19-subcommittee-on-safety-signals-related-to-the-astrazeneca-covid-19-vaccine). Accessed March 25, 2021.
- AstraZeneca. Update on the safety of COVID-19 Vaccine AstraZeneca. March 14, 2021. <https://www.astrazeneca.com/media-centre/press-releases/2021/update-on-the-safety-of-covid-19-vaccine-astrazeneca.html>. Accessed March 25, 2021.
- AstraZeneca. AZD1222 US Phase III trial met primary efficacy endpoint in preventing COVID-19 at interim analysis. March 22, 2021. <https://www.astrazeneca.com/media-centre/press-releases/2021/astrazeneca-us-vaccine-trial-met-primary-endpoint.html>. Accessed March 25, 2021.
- National Institutes of Health. NIAID statement on AstraZeneca vaccine. <https://www.nih.gov/news-events/news-releases/niaid-statement-astrazeneca-vaccine>. Accessed March 25, 2021.
- Mallapaty S, Callaway E. What scientists do and don't know about the Oxford-AstraZeneca COVID vaccine. March 24, 2021. <https://www.nature.com/articles/d41586-021-00785-7>. Accessed March 25, 2021.
- Guidance produced from the Expert Haematology Panel (EHP) focussed on syndrome of thrombosis and thrombocytopenia occurring after coronavirus vaccination. https://b-s-h.org.uk/media/19498/guidance-version-07-on-mgmt-of-thrombosis-with-thrombocytopenia-occurring-after-c-19-vaccine_20210330.pdf. Accessed April 6, 2021.
- Logunov DY, Dolzhikova IV, Shcheklyakov DV, et al. Safety and efficacy of an rAd26 and rAd5 vector-based heterologous prime-boost COVID-19 vaccine: an interim analysis of a randomised controlled phase 3 trial in Russia. *Lancet*. 2021;397:671–681.
- Mallapaty S. China COVID vaccine reports mixed results — what does that mean for the pandemic? *Nature*. January 15, 2021. <https://www.nature.com/articles/d41586-021-00094-z>. Accessed March 25, 2021.
- Source: Steve's Daily COVID-19 update, distributed by the author daily except Sunday. The update is freely available. To be added to the distribution list just send me an e-mail (steven.shafer@stanford.edu). Case and death data are from the repository maintained by Johns Hopkins.
- World Health Organization. Draft landscape and tracker of COVID-19 candidate vaccines. April 6, 2021. <https://www.who.int/publications/m/item/draft-landscape-of-covid-19-candidate-vaccines>. Accessed April 6, 2021.

Actualización de las prioridades y actividades de la APSF para la seguridad del paciente en 2021

De “10 prioridades principales” en la página 53

La APSF está creando grupos de asesoramiento que tienen el objetivo de desarrollar recomendaciones sobre cuál es la mejor manera de asignar los recursos de la APSF a las 10 prioridades principales para la seguridad del paciente para 2021. Estos grupos también actuarán como expertos en las prioridades específicas, de modo que la APSF pueda

presentar los enfoques más novedosos para mejorar la seguridad del paciente en estos problemas importantes a sus lectores de todo el mundo. Únase a la APSF para hacer los cambios necesarios en sus propias prácticas, ya que se relaciona con las prioridades de la seguridad para el paciente y mucho más.

Steven Greenberg, MD, es secretario de la APSF y editor del Boletín informativo de la

APSF. También es profesor clínico en el Departamento de Anestesiología, Cuidados Intensivos y Medicina del Dolor de la Universidad de Chicago y vicepresidente de Educación en el Departamento de Anestesiología, Cuidados Intensivos y Medicina del Dolor de NorthShore University HealthSystem.

El autor no tiene conflictos de intereses.

Figura 1: Prioridades principales de la APSF de 2021 para la seguridad perioperatoria del paciente y actividades continuas

La siguiente lista contiene nuestras 10 prioridades principales y menciona las actividades que hemos hecho en los últimos 5 años para cada prioridad. El resumen de las actividades no es exhaustivo.

1. Cultura de seguridad, inclusión y diversidad

- La APSF trató este tema en el taller de la Reunión Anual de 2017 de la Sociedad Americana de Anestesiólogos (American Society of Anesthesiologists, ASA) y también en artículos y presentaciones del Boletín informativo de la APSF.
- En la Conferencia Pierce 2019, el Dr. Jeff Cooper, PhD, destacó este tema; sus comentarios fueron publicados en el Boletín informativo de la APSF de febrero de 2020.
- La APSF ha respaldado 1 beca de investigación sobre este tema en los últimos 5 años.

2. Trabajo en equipo, comunicación entre profesionales y colaboración multidisciplinaria

- La APSF sirve como organización colaboradora y promotora de la Colaboración Multicéntrica para Transferencias (Multicenter Handoff Collaborative, MHC) (<https://www.apsf.org/article/multicenter-handoff-collaborative/>).
- Este fue el tema de la Conferencia Stoelting de la APSF en 2017 y en varios artículos del Boletín informativo de la APSF.
- La APSF da apoyo financiero e infraestructural para la Colaboración Multicéntrica para Transferencias.

3. Prevención, detección, determinación de la patogenia y mitigación del deterioro clínico en el período perioperatorio

- Sistemas de alerta inmediata para todos los pacientes en el ámbito perioperatorio.
 - Monitorización del deterioro del paciente.
 - Control perioperatorio continuo en piso de hospitalización.
 - Control de las alteraciones ventilatorias inducidas por opioides.
 - Sepsis precoz.
 - Reconocimiento y respuesta inmediatas para el paciente que tiene una descompensación.
- La Conferencia Stoelting 2019 estuvo dedicada a este tema.
 - Este tema fue destacado en las ediciones de 2020 del Boletín informativo de la APSF y en presentaciones y paneles patrocinados por la APSF.
 - La APSF está colaborando con la ASA y con otras organizaciones de subespecialidades para tratar cuestiones específicas relacionadas con este tema.
 - La APSF apoyará el desarrollo del prototipo para varios modelos que podrían reducir el fracaso del rescate.
 - La APSF ha respaldado 2 becas de investigación sobre este tema en los últimos 5 años.

4. Seguridad en lugares fuera de pabellón, como las salas de endoscopia, de cateterismo cardíaco y de radiología sintervencionista

- La APSF ha tratado aspectos de este tema recientemente en artículos del Boletín informativo de la APSF (p. ej., en junio de 2020).
- La APSF ha respaldado 3 becas de investigación sobre este tema en los últimos 5 años.

5. Delirium perioperatorio, disfunción cognitiva y salud cerebral

- La APSF respalda esta iniciativa de la ASA-Asociación Americana de Personas Jubiladas (American Association of Retired Persons).
- Este tema se trató en el Boletín informativo de la APSF de octubre de 2020.
- La APSF ha respaldado 3 becas de investigación sobre este tema en los últimos 5 años.

6. Prevención y mitigación del daño relacionado con opioides en pacientes quirúrgicos

- Este tema se trató en 11 artículos del Boletín informativo de la APSF desde 2016.

- La APSF ha respaldado 1 beca de investigación sobre este tema en los últimos 5 años.
- La APSF respalda las tareas continuas en el Congreso, la Comisión Conjunta (Joint Commission) y las agencias reguladoras de EE. UU. para promover la supervisión de los pacientes posoperatorios que han recibido opioides.

7. Seguridad de los medicamentos

- Efectos de los medicamentos.
 - Problemas con las etiquetas.
 - Escasez.
 - Problemas con la tecnología (p. ej., los códigos de barras, la identificación por radiofrecuencia [RFID]).
 - Procesos para evitar y detectar errores.
- La Conferencia Stoelting 2018 estuvo dedicada a este tema.
 - La APSF presentó paneles en las reuniones anuales de 2019 de la ASA y de la Sociedad de Anestesiólogos del Estado de Nueva York (New York State Society of Anesthesiologists, NYSSA).
 - Se han publicado varios artículos sobre este tema en el Boletín informativo de la APSF en 2020.
 - La APSF organizará una cumbre en 2021 junto con el Instituto para Prácticas Seguras de Medicamentos (Institute for Safe Medication Practices).

8. Enfermedades contagiosas emergentes (incluyendo, entre otras, al COVID-19), que abarcan el manejo de pacientes, el desarrollo de directrices, la modificación de los equipos y la determinación del riesgo operatorio

- La APSF ayudó a desarrollar las directrices consensuadas de 2018 de la Sociedad Americana de Epidemiología para la Atención Médica (Society for Healthcare Epidemiology of America, SHEA) sobre la prevención de la infección intraoperatoria (<https://www.cambridge.org/core/journals/infection-control-and-hospital-epidemiology/article/infection-prevention-in-the-operating-room-anesthesia-work-area/66EB7214F4F80E461C6A9AC00922EFC9>).
- La APSF patrocinó en 2017 los paneles de la NYSSA y la ASA sobre este tema.
- La APSF hizo contribuciones significativas para el desarrollo y la revelación de información relacionada con el COVID en 2020, y asistió con el desarrollo de declaraciones compartidas pertinentes, directrices de práctica y preguntas frecuentes.
- La APSF ha respaldado 2 becas de investigación sobre este tema en los últimos 5 años.

9. Seguridad del personal clínico: salud ocupacional y bienestar

- Este será el tema de la Conferencia Stoelting 2021 de la APSF.
- Se han publicado cinco artículos sobre este tema en el Boletín informativo de la APSF.
- La APSF ha respaldado 1 beca de investigación sobre este tema desde 2016.

10. Dificultades en el manejo de las vías respiratorias: competencias y equipo

- Varios artículos de la APSF han tratado este tema en publicaciones recientes del Boletín informativo de la APSF.
- La APSF ha respaldado 3 becas de investigación sobre este tema en los últimos 5 años.

Lesiones de nervios periféricos después del parto: ¿cuál es el papel de la anestesia?

por Emery H. McCrory, MD; Jennifer M. Banayan, MD; y Paloma Toledo, MD, MPH

Las lesiones en los nervios periféricos después del parto pueden ocurrir en aproximadamente entre el 0,3 % y el 2 % de todos los partos. La mayoría de las lesiones en los nervios se atribuyen a parálisis obstétricas intrínsecas causadas por la compresión o el estiramiento de los nervios durante el parto; sin embargo, existe la posibilidad de que la analgesia/anestesia neuroaxial contribuya a que ocurra una lesión. Es importante que los profesionales de la anestesia creen sistemas para identificar a las mujeres que hayan tenido lesiones nerviosas en las extremidades inferiores después del parto y dar recursos a los pacientes.

El parto es el motivo más frecuente para el ingreso al hospital en los EE. UU.¹ Aunque las complicaciones neurológicas en el embarazo y en el parto aún son, por suerte, un evento adverso relativamente infrecuente, pueden tener un impacto significativo cuando ocurren. La mayoría de las lesiones en los nervios durante el parto se atribuían tradicionalmente a parálisis obstétricas intrínsecas, ya sea por la compresión o el estiramiento del nervio. Aunque esto es cierto en la mayoría de los casos, los procedimientos neuroaxiales pueden contribuir a que ocurra una pequeña proporción de estas lesiones. Dada la infrecuencia de estas lesiones, no hay modelos de predicción precisa del riesgo. Por lo tanto, los profesionales de la anestesia deben trabajar con obstetras y enfermeros para desarrollar sistemas que identifiquen a las mujeres que hayan tenido lesiones nerviosas en las extremidades inferiores después del parto y

darles los recursos sobre la sintomatología y la seguridad en la movilidad, especialmente si hay un componente motriz en la lesión.

LESIONES FRECUENTES EN LOS NERVIOS PERIFÉRICOS

La incidencia de las lesiones en los nervios periféricos después del parto varía en la bibliografía del 0,3 % al 2 % de todos los partos.²⁻⁴ En un estudio de más de 6000 parturientas, se halló que las lesiones más frecuentes después del parto eran en el nervio cutáneo femoral lateral y en el nervio femoral. Los nervios menos afectados incluyen el nervio peroneo común, el nervio del plexo lumbosacro, el nervio ciático, el nervio obturador y los nervios radiculares (tabla 1).⁴

Las lesiones en el nervio cutáneo femoral lateral ocurren en aproximadamente 4 de cada 1000 parturientas.⁴ Este nervio, que permite la sensibilidad en la zona anterolateral del muslo, pasa por debajo del ligamento inguinal, que lo hace susceptible a la compresión cuando se está en posición de litotomía. Esta disfunción puramente sensorial, también conocida como meralgia parestésica, suele ser de alcance limitado con un período de recuperación breve y, generalmente, puede tratarse con medicamentos antiinflamatorios no esteroideos o con parches de lidocaína.⁵

La lesión en el nervio femoral es un poco menos frecuente, pero causa debilidad en la flexión del muslo y en la extensión de rodilla, pérdida del reflejo rotuliano y pérdida de la sensibilidad en el muslo medial y la pantorrilla.

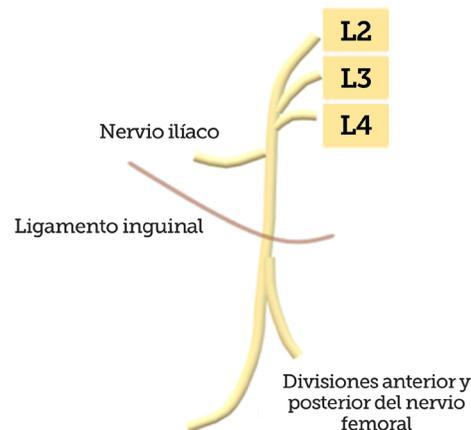


Figura 1: Ilustración del nervio femoral que pasa debajo del ligamento inguinal y la ramificación del nervio ilíaco más proximal al ligamento inguinal.

El nervio femoral también pasa por debajo del ligamento inguinal (figura 1), y tradicionalmente se considera que la compresión en ese lugar es el mecanismo de la lesión.

FACTORES DE RIESGO

Se han identificado varios factores de riesgo que contribuyen a que haya lesiones en los nervios periféricos. Algunos de estos factores de riesgo, como la duración del trabajo de parto y el tipo de parto, no se pueden modificar. No se conoce el riesgo atribuible a la aparición de lesiones nerviosas de ningún factor de riesgo individual. En esta sección, analizaremos varios de los factores de riesgo conocidos.

Las parturientas nulíparas y que tardan más en la segunda etapa del trabajo de parto en posición de litotomía tienen más probabilidades de sufrir lesiones en comparación con las que no tienen lesiones.⁴ Las pacientes que tienen un parto vaginal asistido (ya sea con fórceps o con un dispositivo de succión) también tienen más probabilidades.⁴ Las pacientes con catéter neuroaxial suelen tener menos movilidad y mantenerse en la misma posición durante más tiempo, lo que puede aumentar las probabilidades de sufrir una lesión por compresión. Las variaciones anatómicas en el espacio epidural podrían causar una concentración alta de anestésicos locales alrededor de las raíces individuales de los nervios (detectada como distribución desigual de un bloqueo), que podría ser neurotóxica si la dosis es demasiado alta.⁵ Además, debería considerarse una concentración baja de anestesia local mediante el catéter epidural. Aunque esto no se ha estudiado explícitamente, es razonable suponer que las

Ver “Lesiones en los nervios” en la próxima página

Tabla 1: Lesiones frecuentes de nervios periféricos en el posparto y mecanismos de lesión propuestos

Nervio	Déficit observado	Mecanismo y lugar de la lesión propuestos, y factores de riesgo
Nervio cutáneo femoral lateral	Sensibilidad: disminuida en la zona anterolateral del muslo, “meralgia parestésica”	Compresión debajo del ligamento inguinal con flexión prolongada de cadera (debido a una mayor presión en el ligamento inguinal), obesidad
Nervio femoral	Sensibilidad: disminuida en la zona anterior del muslo y la pantorrilla medial Motricidad: flexión débil del muslo (si incluye el nervio ilíaco), extensión débil de la rodilla	Compresión debajo del ligamento inguinal causada por flexión prolongada, abducción y rotación externa de cadera; retracción durante el parto por cesárea; posible disminución del flujo perineural al nervio ilíaco
Plexo lumbosacro y nervio ciático	Sensibilidad: disminuida en la zona posterior del muslo Motricidad: cuádriceps débil, aducción débil de cadera, pie caído, incluye varios niveles	Compresión por la posición fetal, compresión contra el borde pelviano, parto vaginal con uso de fórceps
Nervio obturador	Sensibilidad: disminuida en la zona medial del muslo Motricidad: aducción leve de la cadera, marcha ancha	Compresión por la posición fetal, posicionamiento inadecuado, parto vaginal con uso de fórceps
Nervio peroneo común	Sensibilidad: disminuida en la zona lateral de la pantorrilla Motricidad: pie caído	Posicionamiento de las extremidades inferiores, compresión en la cabeza fibular manual o por estribos durante la anestesia, compresión al pujar

El pronóstico de lesión nerviosa durante el trabajo de parto es favorable

De “Lesiones en los nervios” en la página anterior

pacientes con un bloqueo analgésico denso tienen más probabilidades de sufrir lesiones nerviosas por compresión, ya que la anestesia local podría inhibir las señales de advertencia nociceptivas de dolor neuropático.

En un estudio retrospectivo grande en el que se evaluó a 20 000 parturientas en trabajo de parto que habían recibido anestesia neuroaxial, se determinó una incidencia de lesiones nerviosas del 0,96 %, con una mayor incidencia de lesiones en el plexo lumbosacro.⁷ Los factores de riesgo identificados incluyeron partos vaginales con el uso de fórceps, peso del neonato al nacer >3,5 kg, edad gestacional avanzada (≥41 semanas) e inicio tardío del procedimiento neuroaxial.⁷ No se hallaron diferencias significativas cuando se observó la hora del día de la colocación neuroaxial o el nivel de capacitación del proveedor. De las diecinueve lesiones identificadas, cuatro se atribuyeron a traumatismo directo de la raíz de los nervios por la aguja Tuohy o el catéter, determinado por electromiograma, imágenes de resonancia magnética o tomografía computarizada en un plazo de 48 horas después del parto. De esas cuatro lesiones, tres de las pacientes tuvieron parestesia durante la colocación al mismo nivel.⁷ Además, en tres de las cuatro pacientes, el procedimiento neuroaxial se hizo con una dilatación de cuello uterino mayor a cinco centímetros, y las cuatro pacientes tuvieron una colocación neuroaxial difícil documentada, con dolor intenso o con varios intentos.⁷ Dada esta relevancia, es especialmente importante incluir la lesión nerviosa en el consentimiento de anestesia para los procedimientos neuroaxiales y asesorar de manera adecuada a las pacientes si ocurre una colocación traumática. Se necesitan más evaluaciones sobre la solución adecuada de problemas cuando ocurre una parestesia durante la colocación neuroaxial, ya que este estudio limitado indicó que esas pacientes podrían tener un riesgo más alto de sufrir neuralgia posparto. Nuestra práctica institucional es la siguiente: si una paciente manifiesta tener parestesia transitoria con la aguja espinal o epidural que se resuelve sin intervención, se puede proceder a dar la inyección. Si la paciente tiene una parestesia persistente, se debe retirar la aguja en la dirección de la parestesia. Si la parestesia ocurre con la inyección espinal de anestésicos locales, se cancela la inyección y se requiere reidentificación de otro espacio intratecal antes de inyectar la anestesia local. Por último, si la paciente sufre una parestesia persistente cuando se coloca el catéter epidural, generalmente se remueve el catéter. En ese momento, puede infundirse solución salina antes de volver a intentar pasar el catéter para ayudar a expandir el espacio epidural, o la aguja de Tuohy puede quitarse de la dirección de la parestesia y volver a localizar el espacio epidural.



En un estudio observacional prospectivo sobre la aparición de lesiones nerviosas posparto en las extremidades inferiores, hubo algunas lesiones que no correspondían a la compresión nerviosa ni al estiramiento.⁴ Veinticuatro pacientes tuvieron lesiones en el nervio cutáneo femoral lateral que, según se cree, se deben a la compresión del ligamento inguinal en posición de litotomía; sin embargo, cuatro de esas pacientes tuvieron una cesárea programada. Además, las veintidós lesiones del nervio femoral causaron debilidad en el músculo iliopsoas, que es anatómicamente más craneal que el ligamento inguinal, lo que también respalda la teoría de que la hipoperfusión nerviosa podría contribuir a que haya lesiones nerviosas posparto.^{4, 8} Se necesitan más estudios para esclarecer el papel que tiene el manejo de la presión arterial en las lesiones nerviosas y para determinar si su tratamiento puede prevenir o mitigar determinadas lesiones nerviosas. Actualmente, nuestro grupo está investigando los factores de riesgo de la aparición de lesiones nerviosas posparto en las extremidades inferiores, en un estudio que financia la Agencia para la Investigación y la Calidad de la Atención Médica (Agency for Healthcare Research and Quality, AHRQ). El estudio evaluará la incidencia de los factores de riesgo relacionados con la paciente y también los factores de riesgo obstétricos, neonatales y anestésicos. Esperamos ampliar nuestros conocimientos sobre estas lesiones nerviosas y determinar los factores de riesgo que pueden modificarse.

NUESTRA FUNCIÓN COMO PROFESIONALES DE LA ANESTESIA

Los profesionales de la anestesia, en colaboración con los obstetras, desempeñan una función importante en identificar las lesiones nerviosas y en conectar a las pacientes con recursos para el tratamiento de esas lesiones. Una consideración importante después de una lesión nerviosa es que las pacientes tienen un riesgo significativo de sufrir caídas. Si hay una disfunción motriz importante, como se observó con las neuropatías femorales y las lesiones del plexo lumbosacro, se deberá evaluar exhaustivamente a las pacientes y asesorarlas

antes del alta. Afortunadamente, el pronóstico es favorable para las lesiones nerviosas que aparecen en el trabajo de parto, ya que la recuperación suele ocurrir en cuestión de semanas.² En un estudio, la duración promedio de los síntomas fue de dos meses.⁴ En otro estudio prospectivo, el promedio de recuperación de la lesión nerviosa fue de 18 días, pero tres mujeres siguieron teniendo un déficit neurológico después de un año.⁹

Los profesionales de la anestesia deben trabajar con los obstetras y enfermería de su institución para asegurar que se evalúe a todas las pacientes después del parto y que les pregunten sobre los síntomas compatibles con lesiones nerviosas posparto en las extremidades inferiores. Si la evaluación posanestésica ocurre inmediatamente después del parto, los efectos residuales del bloqueo neuroaxial podrían enmascarar cualquier aparición nueva de lesiones nerviosas en las extremidades inferiores. Lo ideal es que el día uno del posparto, los profesionales de la anestesia, los obstetras o los enfermeros posparto les pregunten a las pacientes si tienen dificultad para caminar o entumecimiento o debilidad en las piernas. Si la paciente confirma un déficit de la sensibilidad o debilidad nuevo, el equipo de anestesia deberá hacerle una evaluación más exhaustiva (si la paciente recibió anestesia neuroaxial); si la paciente no recibió anestesia para el parto, dicha evaluación la hará un fisiatra o un fisioterapeuta. Si el patrón de la lesión no queda claro, se podría indicar una consulta con neurología, ya que un electromiograma podría ayudar a revelar una disfunción nerviosa o muscular individual.¹⁰ Es sumamente importante que a las pacientes con debilidad les hagan una evaluación de seguridad en la ambulación, porque existe la posibilidad de que puedan lastimarse o lastimar a sus bebés si no pueden sostener peso debido a la lesión nerviosa. Una evaluación de fisioterapia determinará si necesita dispositivos de asistencia como una rodillera, un zapato ortopédico o un caminador antes de salir del hospital. Aunque no suele necesitarse tratamiento médico para la nueva

Ver “Lesiones en los nervios” en la próxima página

Los profesionales de la anestesia pueden ayudar a evaluar si las pacientes tienen lesiones nerviosas posparto de reciente aparición

De "Lesiones en los nervios" en la página anterior

aparición de lesiones nerviosas en las extremidades inferiores, podría considerarse la gabapentina si la paciente manifiesta tener dolor neuropático. Los estudios en esta población de pacientes han sido pequeños, pero la gabapentina no ha mostrado tener efectos en los neonatos mediante la leche materna.¹¹ El riesgo más significativo es que la gabapentina tiene un perfil amplio de efectos secundarios, incluyendo aumento del cansancio, que podría ser indeseable. Finalmente, el apoyo emocional es fundamental, ya que una lesión debilitante podría exacerbar una depresión posparto o ansiedad; por lo tanto, es crucial hacer un seguimiento exhaustivo con el obstetra después del parto. Generalmente, no se necesita seguimiento con un neurólogo, fisioterapia ni rehabilitación, siempre que los síntomas sigan resolviéndose y no empeoren.

RESUMEN

Las lesiones nerviosas posparto son muy poco frecuentes, pero pueden ser preocupantes tanto para la paciente como para el profesional de la anestesia. La mayoría de las lesiones en los nervios se atribuyen a parálisis obstétricas intrínsecas causadas por la compresión o el estiramiento de los nervios durante el parto. Sin embargo, es importante ser conscientes de nuestro papel, en relación con la hipoperfusión de los nervios, la colocación neuroaxial traumática y una disminución de la función motriz durante el trabajo de parto por la anestesia local densa.

Se necesitan más investigaciones para ayudar a entender mejor qué factores ponen a las pacientes en un mayor riesgo de tener estas lesiones. Los profesionales de la anestesia pueden tener una influencia positiva en la seguridad dando información a otros proveedores perinatales y garantizando que todas las pacientes, hayan tenido o no un procedimiento neuroaxial, reciban asesoramiento de un proveedor sobre las lesiones nerviosas de reciente aparición posparto. Si se detecta una lesión nerviosa, deben identificarse los nervios afectados y describir la lesión en el expediente médico (motriz, sensorial o ambas). Un fisioterapeuta o fisiatra también deberá evaluar a la paciente para garantizar que ella pueda ambular con su bebé de manera segura antes de que reciba el alta del hospital.

Emery McCrory, MD, es profesora auxiliar de Anestesiología en la Facultad de Medicina Feinberg de Northwestern University, Chicago, IL.

Jennifer Banayan, MD, es editora del Boletín informativo de la APSF y profesora asociada de Anestesiología en la Facultad de Medicina Feinberg de Northwestern University, Chicago, IL.

Paloma Toledo, MD, MPH, es profesora auxiliar de Anestesiología en la Facultad de Medicina Feinberg de Northwestern University, Chicago, IL.

Emery McCrory, MD, y Jennifer Banayan, MD, no tienen conflicto de intereses. Paloma Toledo, MD, recibe becas de la Agencia para la Investigación y la Calidad de la Atención Médica y del Instituto Nacional de Salud y Disparidades

Sanitarias de las Minorías (Institute on Minority Health and Health Disparities) (R03MD011628, R03HS025267, R18HS026169). El contenido es responsabilidad exclusiva de los autores y no necesariamente representa los puntos de vista oficiales de la Agencia para la Investigación y la Calidad de la Atención Médica ni del Instituto Nacional de Salud y Disparidades Sanitarias de las Minorías.

REFERENCIAS

1. HCUP fast stats - most common diagnoses for inpatient stays. <https://www.hcup-us.ahrq.gov/faststats/NationalDiagnosesServlet>. Accessed March 2, 2021.
2. Richards A, McLaren T, Paech MJ, et al. Immediate postpartum neurological deficits in the lower extremity: a prospective observational study. *Int J Obstet Anesth.* 2017;31:5-12.
3. Scott DB, Tunstall ME. Serious complications associated with epidural/spinal blockade in obstetrics: a two-year prospective study. *Int J Obstet Anesth.* 1995;4:133-139.
4. Wong CA, Scavone BM, Dugan S, et al. Incidence of postpartum lumbosacral spine and lower extremity nerve injuries. *Obstet Gynecol.* 2003;101:279-288.
5. Meier T, Wasner G, Faust M, et al. Efficacy of lidocaine patch 5% in the treatment of focal peripheral neuropathic pain syndromes: a randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Pain.* 2003;106:151-158.
6. Verlinde M, Hollmann MW, Stevens MF, et al. Local anesthetic-induced neurotoxicity. *Int J Mol Sci.* 2016;17:339.
7. Haller G, Pichon I, Gay FO, Savoldelli G. Risk factors for peripheral nerve injuries following neuraxial labour analgesia: a nested case-control study. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2017;61:1203-1214.
8. Biedmond A. Femoral neuropathy. In: Vinken P, Bruyn, GW, ed. *Handbook of clinical neurology.* Vol 8. New York: John Wiley & Sons; 1977:303-310.
9. Tournier A, Doremieux AC, Drumez E, et al. Lower-limb neurologic deficit after vaginal delivery: a prospective observational study. *Int J Obstet Anesth.* 2020;41:35-38.
10. Richard A, Vellieux G, Abbou S, Benifla JL, et al. Good prognosis of postpartum lower limb sensorimotor deficit: a combined clinical, electrophysiological, and radiological follow-up. *J Neurol.* 2017;264:529-540.
11. Ohman I, Vitols S, Tomson T. Pharmacokinetics of gabapentin during delivery, in the neonatal period, and lactation: does a fetal accumulation occur during pregnancy? *Epilepsia.* 2005;46:1621-1624.



Pódcast del Boletín informativo de la APSF

Ya está disponible en línea en [APSF.org/podcast](https://www.apsf.org/podcast)



La APSF ahora le da la oportunidad de aprender sobre la seguridad del paciente de anestesia, mientras hace otras cosas, con el pódcast de seguridad del paciente de anestesia. El pódcast semanal de la APSF está pensado para todos los que tienen interés en la seguridad perioperatoria del paciente de anestesia. Escúchelo para saber más sobre los artículos recientes del Boletín informativo de la APSF con contribuciones exclusivas de los autores y episodios centrados en responder las preguntas de nuestros lectores relacionadas con las preocupaciones sobre la seguridad del paciente, dispositivos médicos y tecnología. Además, hay programas especiales que destacan información importante del COVID-19 sobre el manejo de las vías respiratorias, los respiradores, el equipo de protección personal, información sobre medicamentos y recomendaciones sobre cirugías programadas. La misión de la APSF incluye ser un portavoz de la seguridad del paciente de anestesia en todo el mundo. Puede encontrar más información en las notas que corresponden a cada episodio en [APSF.org](https://www.apsf.org). Si tiene sugerencias para episodios futuros, escríbanos por correo electrónico a podcast@apsf.org. También puede encontrar el Pódcast de la seguridad del paciente de anestesia en los pódcasts de Apple, Spotify o donde suele escuchar pódcasts. Visítenos en [APSF.org/podcast](https://www.apsf.org/podcast) y en [@APSForg](https://twitter.com/APSForg) en Twitter, Facebook e Instagram.



Allison Bechtel, MD
Directora del pódcast de la APSF

Declaración de la APSF sobre la oximetría de pulso y el tono de la piel

Los oxímetros de pulso son importantes para mantener la seguridad de todos los pacientes

por Jeffrey Feldman, MD, y Meghan Lane-Fall, MD, MSHP

El 17 de diciembre de 2020, Sjoding y otros publicaron un análisis retrospectivo sobre los datos de oximetría de pulso (SpO₂) de dos cohortes de pacientes que indicaban que, en algunos pacientes, no se había detectado hipoxemia oculta en una comparación de a pares con saturación de oxihemoglobina medida por cooximetría en laboratorio (SaO₂).¹ La hipoxemia oculta se define como una SaO₂ <90 % cuando las mediciones de SpO₂ de su par son del 92 % o más. Los autores compararon los subgrupos de las cohortes que se identificaron como negros y blancos, y hallaron que la incidencia de hipoxemia oculta era tres veces mayor en los pacientes negros (11,7 %) comparada con la de los pacientes blancos (3,6 %). Como observaron los autores, estos hallazgos, si son correctos, tienen importantes implicaciones para la seguridad del paciente, ya que la priorización de pacientes determinada por las mediciones del oxímetro de pulso podría hacer que no se intensifique adecuadamente la atención. El estudio retrospectivo, no controlado sin mediciones objetivas del tono de la piel, analizado por Sjoding y otros, tiene limitaciones importantes. Sin embargo, es importante verificar estos hallazgos para determinar si las mediciones de oxímetros de pulso pueden inducir a error, especialmente en pacientes con tonos de piel oscuros.

¿CUÁL ES LA EVIDENCIA?

La incidencia del tono de piel en las mediciones de oxímetro de pulso está documentada en la bibliografía científica al menos desde 2005. La supuesta fuente del sesgo en la medición es la superposición en la absorción de luz en la región roja (660 nm) para la oxihemoglobina y el pigmento de la piel, la melanina. Los estudios de laboratorio sobre la incidencia del tono de la piel en las mediciones con oxímetro de pulso han documentado un sesgo, aunque no de la magnitud determinada por los datos de Sjoding. Bickler y otros hallaron que las mediciones de SpO₂ sobreestimaron las mediciones de SaO₂ en un mayor grado en los pacientes con tonos de piel oscuros. El sesgo aumentó con la disminución de la saturación y varió con el tipo de oxímetro. Se halló un sesgo máximo de $3,56 \pm 2,45$ % para los sujetos de la prueba con piel oscura en el intervalo de saturación del 60-70 %, pero no



más de $0,93 \pm 1,64$ % para las saturaciones mayores del 80 %.² El mismo grupo estudió otros oxímetros de pulso en sujetos de investigación con tonos de piel oscuros y claros, y determinaron que varios factores predecían errores en las mediciones del oxímetro de pulso, incluyendo el tono de la piel, el nivel de saturación y el sexo. También afirmaron que el sesgo podría ser importante para los pacientes con una saturación menor del 80 %.³ Cabe destacar que Jubran y Tobin estudiaron de manera prospectiva una cohorte de pacientes de una unidad de cuidados intensivos (UCI) para determinar si las mediciones de SpO₂ podían usarse para ajustar el oxígeno y mantener la PaO₂ >60. Esos autores identificaron un sesgo mayor en las mediciones de SpO₂ en pacientes con tonos de piel oscuros y recomendaron que se usara un umbral del 95 % para el ajuste de oxígeno en comparación con el 92 % para los pacientes blancos.⁴ Hasta la fecha, no se conocen estudios que examinen la incidencia del sexo junto con el tono de piel, lo que podría conducir a un mayor sesgo de medición en las pacientes mujeres con tono de piel oscuro.

Aparentemente, el sesgo en la medición demostrado en las publicaciones de Bickler y otros, y de Jubran y Tobin no era muy conocido por los profesionales médicos, como lo demuestra la falta de una descripción de este fenómeno en los principales libros de medicina, cirugía y medicina de emergencias. El fenómeno está descrito en los libros de anestesiología, aunque no queda claro hasta qué punto se considera una práctica clínica actual. Si se replica la publicación de Sjoding y otros, sería

preocupante porque se demostró un sesgo de medición en niveles de SpO₂ que se consideraban compatibles con normoxemia. A partir de la publicación de Sjoding, fabricantes de oxímetros de pulso, la Administración de Alimentos y Medicamentos (Food and Drug Administration, FDA) de los EE. UU. y laboratorios de ensayos independientes hicieron un trabajo significativo para investigar más la posibilidad de sesgo por el tono de la piel (comunicaciones personales). Pronto tendremos los resultados de este trabajo, pero aún no están listos para su publicación.

RESPUESTA REGULATORIA A LA FECHA

La FDA comenzó a investigar los hallazgos de Sjoding y otros poco después de su publicación, y ese trabajo aún continúa. El 25 de enero de 2021, los senadores de los Estados Unidos Warren, Wyden y Booker solicitaron a la FDA “hacer una revisión de la precisión de los oxímetros de pulso en pacientes y consumidores de diversas etnicidades”.⁵ El 19 de febrero de 2021, la FDA emitió una comunicación sobre seguridad titulada “Pulse Oximeter Accuracy and Limitations” (Precisión y limitaciones del oxímetro de pulso). Esta comunicación hace énfasis en las limitaciones conocidas de la precisión de los oxímetros de pulso, incluyendo pacientes con tonos de piel oscuros, y afirma que “si la lectura de un oxímetro de pulso aprobado por la FDA es de un 90 %, la saturación verdadera de oxígeno en la sangre es generalmente de un 86 % a un 94 %”.⁶ Es importante destacar que para que la FDA apruebe un oxímetro de pulso, se exige la inclusión entre los sujetos de investigación de un

Ver “Oximetría de pulso y tono de la piel” en la página siguiente

La APSF apoya la renovada atención a la lectura precisa del oxímetro de pulso

De "Oximetría de pulso y tono de la piel" en la página anterior

15 % o dos sujetos con pigmentación oscura (lo que sea mayor).⁷ La comunicación de la FDA sobre seguridad trata la publicación de Sjoding, identifica las limitaciones del análisis retrospectivo y reconoce la "necesidad de evaluar y entender mejor la asociación entre la pigmentación de la piel y la precisión del oxímetro".

CONCLUSIONES

La preponderancia de la evidencia apoya la conclusión de que hay un sesgo de medición en las mediciones del oxímetro de pulso por el tono de la piel, en tanto que las mediciones del oxímetro de pulso podrían sobreestimar la saturación real de oxihemoglobina en los pacientes con tonos de piel oscuros. Los datos de laboratorio que se obtuvieron en condiciones controladas no indican que la magnitud del sesgo sea lo suficientemente significativa como para influir en la toma de decisiones clínicas, a menos que la saturación sea inferior al 80 %. Es probable que el resultado clínico sea diferente al obtenido en el laboratorio, y está claro que muchos factores influyen en la precisión de la oximetría de pulso además del tono de la piel. Por lo tanto, los profesionales clínicos no deben tomar decisiones de atención de los pacientes, como el alta de un hospital o de la unidad de atención intensiva, basándose en un solo valor de SpO₂.

A pesar de las limitaciones conocidas del oxímetro de pulso, la APSF considera que los pacientes están más seguros con el uso continuo de la oximetría de pulso para calcular la oxigenación arterial. Es potencialmente más perjudicial que el sesgo conocido en la medición en cuanto al tono de piel ocasionara una desconfianza en el oxímetro de pulso como herramienta de monitoreo en los pacientes con tonos de piel oscuros.

Los hallazgos de Sjoding y otros requieren verificación, pero presentan al menos dos oportunidades de mejorar los resultados de la atención clínica. En primer lugar, hay una oportunidad para que los fabricantes, las agencias reguladoras y los profesionales clínicos trabajen juntos para garantizar que la tecnología se desarrolle y se pruebe para documentar el resultado clínico en poblaciones con diversidad demográfica y clínica. El requisito de la FDA de incluir "sujetos con pigmentación oscura" en el desarrollo de los dispositivos debe reevaluarse. Deben especificarse requisitos de medición objetiva del tono de piel. Y más importante aún es que la inclusión en el grupo de estudio del 15 % de sujetos con pigmentación oscura podría reducir el sesgo de medición promedio en esa población, pero no necesariamente ocasionaría un resultado ideal para el paciente. Es necesario hacer un escrutinio más exhaustivo para reducir el sesgo de medición en sujetos con tonos de piel oscuros, incluyendo el replanteo del umbral del 15 %. En segundo lugar, esta es una oportunidad para estudiar exhaustivamente el modo en que la oximetría de pulso se usa en el entorno clínico y para aumentar la conciencia sobre los factores que pueden ocasionar mediciones imprecisas. Como en cualquier dispositivo de monitoreo, las mediciones obtenidas por un oxímetro de pulso son cálculos de la condición fisiológica actual y pueden estar equivocados. Se sabe que, además del tono de la piel, otros factores afectan a la precisión de la oximetría de pulso, como la perfusión, las dishemoglobinemias, la anemia, la marca del oxímetro y el movimiento. La toma de decisiones clínicas acertadas depende de una evaluación completa del paciente y no de un solo parámetro de monitoreo.

La APSF apoya la renovada atención a la precisión del oxímetro de pulso, que ha revolucionado para bien la atención médica y

ha aumentado la seguridad del paciente. Les pedimos a los profesionales clínicos, a los fabricantes y a las agencias reguladoras que trabajen en conjunto para garantizar que este dispositivo dé beneficios equitativos para todos los pacientes que atendemos.

Jeffery Feldman es anestesiólogo del Children's Hospital of Philadelphia y profesor clínico de Anestesiología en la Facultad de Medicina Perelman de la Universidad de Pensilvania.

Meghan Lane-Fall es vicepresidente de Inclusión, Diversidad y Equidad, y David E. Longnecker es profesor asociado de Anestesiología y Atención Crítica, y profesor Asociado de Epidemiología en la Facultad de Medicina Perelman de la Universidad de Pensilvania.

Los autores no tienen conflictos de intereses.

REFERENCIAS

1. Sjoding MW, Dickson RP, Iwashyna TJ, et al. Racial bias in pulse oximetry measurement. *N Engl J Med*. 2020;383: 2477–2478.
2. Bickler PE, Feiner JR, Severinghaus JW. Effects of skin pigmentation on pulse oximeter accuracy at low saturation. *Anesthesiology*. 2005;102:715–719.
3. Feiner, JR, Severinghaus JW, Bickler PE. Dark skin decreases the accuracy of pulse oximeters at low oxygen saturation: the effects of oximeter probe type and gender. *Anesthesia Analgesia*. 2007;105:S18–S23.
4. Jubran A, Tobin MJ. Reliability of pulse oximetry in titrating supplemental oxygen therapy in ventilator-dependent patients. *Chest*. 1990;97:1420–1425.
5. 2020.01.25 Letter to FDA re bias in pulse oximetry measurements. https://www.warren.senate.gov/imo/media/doc/2020_01_25%20Letter%20to%20FDA%20re%20Bias%20in%20Pulse%20Oximetry%20Measurements.pdf. Accessed February 24, 2021.
6. Pulse Oximeter Accuracy and Limitations: FDA Safety Communication. https://www.fda.gov/medical-devices/safety-communications/pulse-oximeter-accuracy-and-limitations-fda-safety-communication?utm_medium=email&utm_source=govdelivery. Accessed February 24, 2021.
7. Pulse Oximeters - Premarket Notification Submissions [510(k)s]: Guidance for Industry and Food and Drug Administration Staff. <https://www.fda.gov/regulatory-information/search-fda-guidance-documents/pulse-oximeters-premarket-notification-submissions-510ks-guidance-industry-and-food-and-drug>. Accessed February 24, 2021.



¡Únase al equipo de la APSF!

Haga una donación ahora en <https://apsf.org/FUND>



La Fundación para la Seguridad del Paciente de Anestesia está lanzando su primera iniciativa de financiación colectiva, que consiste en recaudar pequeñas cantidades de dinero de una gran cantidad de personas.

Solo USD 15 pueden ser sumamente útiles para alcanzar nuestros objetivos.

Ayude a apoyar la visión de que "ninguna persona se vea perjudicada por la anestesia".

Creación de un equipo de respuesta a las dificultades de la vía aérea en un hospital regional: estudio de caso de incorporación y difusión de innovaciones

por Sarah K. Pierce, CRNA, y Gary E. Machlis, PhD

INTRODUCCIÓN

Los eventos adversos de dificultades en la vía aérea (V.A.) son el cuarto evento más frecuente de la base de datos de casos cerrados de la Sociedad Americana de Anestesiólogos (American Society of Anesthesiologists, ASA) que tiene consecuencias perjudiciales o devastadoras en los pacientes, sus familias, los proveedores de atención médica y los hospitales.¹ En respuesta, el Johns Hopkins Hospital hizo una evaluación de dos años de los eventos reales o accidentes evitados relacionados con el manejo de emergencia de dificultades en vía aérea fuera del área del quirófano. La revisión exhaustiva reveló un conjunto de retos fundamentales: procesos de comunicación no coherentes (incluyendo problemas y demoras de localización), falta de conocimiento entre los proveedores fuera del área del quirófano sobre cuándo y cómo activar la asistencia respiratoria, limitaciones en el acceso y la disponibilidad de equipos de emergencia quirúrgica, falta de funciones definidas durante eventos de dificultades en las vías respiratorias y falta de familiaridad con las técnicas especializadas para la V.A. El hospital creó el programa Equipo de respuesta para dificultades en las vías respiratorias (Difficult Airway Response Team, DART) para prevenir la morbilidad y la mortalidad relacionadas. Su enfoque basado en el sistema dio lugar a una disminución de eventos adversos.²

Los eventos adversos de dificultades en la V.A. no están limitados a grandes instituciones y ocurren en hospitales de todas las magnitudes. Adaptar el programa DART establecido en un importante hospital de investigación metropolitano para que se use en un hospital regional pequeño es un reto significativo y una oportunidad importante. Los hospitales regionales tienen recursos económicos limitados, sin residentes, y menos personal médico interno. Aun así, usar un programa exitoso de un hospital grande para cumplir las necesidades de un hospital regional pequeño puede dar como resultado una mayor seguridad para el paciente, más eficiencia de los proveedores y una mejor calidad institucional.

LA INCORPORACIÓN Y DIFUSIÓN DE INNOVACIONES

Una de las estrategias para desarrollar esos programas de mejoras es considerar el reto como un problema de “incorporación y difusión de innovaciones”. En las ciencias sociales, hay

bibliografía de investigación significativa que tiene teorías y pruebas de cómo se incorporan las innovaciones de manera inicial y, con el tiempo, se difunden en un sistema social. Diffusion of Innovations (La difusión de innovaciones) (actualmente en su quinta edición), de Everett Rogers, presenta una introducción general y muchos ejemplos; comienza con uno del siglo XVIII, en el que un médico de la Armada británica les indica a los navegantes que incorporen naranjas y limones en la dieta para prevenir el escorbuto.³

Rogers identifica varios elementos fundamentales para una incorporación exitosa, incluyendo: 1) características de la innovación en sí, 2) características de la organización que considera la innovación, 3) el papel de los agentes de cambio para fomentar la incorporación, y 4) características individuales de las personas que hacen la incorporación. Por ejemplo, es más probable que tengan éxito las innovaciones que se perciben como de ventaja relativa para quien las adopta, fáciles de implementar, culturalmente adecuadas en la organización y observables (es decir, incorporadas de otro lugar donde ya estén implementadas). Incorporar el programa DART de un hospital metropolitano a un hospital regional es un reto en cuanto a la incorporación y la difusión, y este enfoque estratégico general fue el que guió el programa desarrollado por Asociados de Anestesia de Coeur d'Alene (Anesthesia Associates of Coeur d'Alene, AACDA) para el Kootenai Health Hospital en Coeur d'Alene, Idaho.

KOOTENAI HEALTH HOSPITAL Y AACDA

Kootenai Health es un hospital con 331 camas, propiedad de la comunidad, situado en Coeur d'Alene, Idaho, 105 millas al sur de la frontera con Canadá. La región ha tenido un aumento importante de la población, y la ciudad de Coeur d'Alene tiene aproximadamente 50 000 habitantes. Kootenai Health presta servicios para trauma en un radio extenso de comunidades rurales y, en la última década, ha expandido rápidamente sus líneas de servicio para adaptarse a la creciente población y a sus necesidades de atención médica (<https://www.kh.org/>).

Asociados de Anestesia de Coeur d'Alene (AACDA) es una asociación privada que trabaja por contrato con Kootenai Health. AACDA se compone de 41 proveedores de anestesia que

incluyen anestesiólogos de práctica independiente y enfermeros anestesiólogos certificados y registrados (<https://www.aacda.com/>). El desarrollo del programa DART en Kootenai Health fue guiado por Sarah Pierce de AACDA y requirió varios pasos, cada uno centrado en adaptar el programa DART de Johns Hopkins y en incorporar innovaciones.

ARGUMENTOS PARA IMPLEMENTAR UN PROGRAMA DART

La necesidad de tener un programa DART fue motivada por un evento de dificultad en la V.A. Posteriormente, un cirujano local se enteró del programa DART de Johns Hopkins y se comunicó con AACDA para implementar un programa similar en Kootenai Health. Se necesitaron modificaciones significativas para que el programa DART de Johns Hopkins sea compatible con el pequeño hospital. Se estableció un equipo de trabajo multidisciplinario, integrado por partes interesadas y líderes en el manejo de la V.A., incluyendo el director médico de las unidades de cuidados intensivos, el director médico del departamento de emergencias, un cirujano otorrinolaringólogo y un profesional de la anestesia. En el transcurso del año siguiente, desarrollamos un plan que fuera viable para el hospital y trabajamos para ganar impulso y reconocimiento de los administradores principales del hospital. Esto incluyó presentar el plan ante el Comité de Cirugía, en las reuniones trimestrales con el personal médico, ante los comités de operación conjunta y, finalmente, ante la Junta de Administración para presentar un “Pilar de seguridad” a la institución. Después de una presentación exhaustiva sobre cómo se podría incorporar e implementar este programa en nuestro hospital regional con un enfoque por etapas y sus modificaciones, recibimos una aprobación unánime y un presupuesto inicial de USD 500 000 para equipos y capacitación (ver tabla 1).

MONTAJE DE LOS EQUIPOS

Era imperativo que tuviéramos los equipos más actualizados para los proveedores. Teníamos un grupo diverso de personal médico (incluyendo médicos de medicina de emergencia [EM], proveedores de anestesia e intensivistas) que se ocuparía de la V.A.; por lo

Ver “Equipo de las vías respiratorias” en la página siguiente

Desarrollo de un DART en un entorno rural o regional

De “Equipo de las vías respiratorias” en la página anterior

tanto, era fundamental que los equipos fueran fáciles de usar para todas las especialidades y que todos estuvieran de acuerdo. Después de muchas investigaciones y varias evaluaciones de prueba de los equipos, seleccionamos un sistema de videolaringoscopia y broncoscopia desechable con capacidad dual. Esto permitió que dos proveedores trabajaran en conjunto para establecer una V. A.

Iniciamos el proceso de incorporación creando una flota de carros “ideales” para dificultades en la V. A. Cada carro tenía equipo estándar y avanzado para V. A., y también videolaringoscopios y broncoscopios.⁴ Nuestro objetivo era proveer equipos estandarizados y uniformes en todo el hospital, de modo que siempre hubiera uno disponible sin importar dónde se necesitara para responder ante una dificultad en V. A. Creamos carros DART idénticos para situarlos en nuestras tres Unidades de Cuidados Intensivos (UCI), Obstetricia (OB), el Departamento de Emergencias (ED), el quirófano (OR), y también un carro de transporte y un carro para intercambio en la central de suministros.

Esos carros permanecían bajo llave hasta su uso (similar a un carro para ACLS), y la central de suministros del hospital los reabastecía después de cada uso, usando una lista de control estandarizada y una verificación. Cada carro DART tiene un videolaringoscopio con todos los tamaños de mango para intubar, y broncoscopios pediátricos y para adultos. La introducción de los equipos requirió un apoyo significativo en la comunicación y la capacitación para aumentar la conciencia y la familiarización del personal de enfermería, el equipo de respuesta rápida, los profesionales de la anestesia y el personal de terapia respiratoria. La demanda de los nuevos carros DART era alta y, por lo tanto, la respuesta en el hospital dio lugar a la compra de un segundo carro de intercambio para la Central de Suministros y de un carro más para la UCI de COVID-19. Antes de este programa, cada unidad tenía su propio carro para V. A., que generalmente carecía de equipos, estaba desorganizado y no se reabastecía habitualmente; se reconóció de inmediato que los nuevos carros estandarizados ofrecían una ventaja diferente y fueron muy bien recibidos.

CAPACITACIÓN PARA EL PROGRAMA

La capacitación para el programa fue un elemento clave para la incorporación y la difusión de la estrategia. Se creó un Taller multidisciplinario anual para manejo de V. A.; hasta ahora, se hicieron tres. Cada taller se centró en temas, herramientas y procedimientos fundamentales, incluyendo la intubación con fibra óptica con el paciente despierto, el algoritmo “no se puede intubar/no se puede ventilar”, el carro para dificultades en V. A.,

cricotirotomía y traqueostomía. El taller ha tenido una respuesta sumamente positiva en la institución. Participaron cirujanos otorrinolaringólogos de dos grupos quirúrgicos separados que ayudaron a capacitar en la parte de cricotirotomía y traqueostomía del curso. Se asignó a los asistentes a grupos multidisciplinarios (médico de EM, profesional de la anestesia, intensivista, paramédico, enfermero de respuesta rápida, terapeuta respiratoria y cirujano otorrinolaringólogo) para que hicieran cricotirotomía en tráqueas de cerdos y prácticas simuladas de emergencias en la V. A. El taller les dio tráqueas de cerdos a todos los participantes para que practicaran los procedimientos quirúrgicos y entendieran mejor el proceso. Los participantes incluyeron personas que no harían ningún procedimiento quirúrgico en la V. A., porque eso favorecía que pudieran colaborar y ayudar más en casos reales de dificultad en las vías respiratorias. Asistieron más de 50 proveedores de intubación de diferentes especialidades. Al final del taller, los cirujanos otorrinolaringólogos analizaron en mesa redonda los distintos casos con dificultades que se habían presentado a lo largo del año.

Los resultados fueron extraordinarios. En 10 meses de funcionamiento, los carros DART se han usado 167 veces. Según la evidencia anecdótica y los comentarios por escrito del personal médico, ha habido una enorme mejora en nuestra cultura de colaboración y en

Tabla 1: Componentes fundamentales para desarrollar un programa DART en hospitales regionales y rurales.

<ul style="list-style-type: none"> • Tratar el desarrollo del programa como la incorporación y la difusión de una innovación
<ul style="list-style-type: none"> • Designar a un médico o proveedor líder para abogar por el desarrollo del programa
<ul style="list-style-type: none"> • Formar un equipo multidisciplinario
<ul style="list-style-type: none"> • Ganar el apoyo de las principales partes interesadas (incluyendo líderes en el manejo de las vías respiratorias) de manera temprana en la planificación del programa
<ul style="list-style-type: none"> • Hacer una evaluación exhaustiva de los recursos y equipos disponibles
<ul style="list-style-type: none"> • Crear un plan factible adaptado al centro, que pueda implementarse en etapas
<ul style="list-style-type: none"> • Conseguir el apoyo del administrador mediante presentaciones y reuniones informativas
<ul style="list-style-type: none"> • Elegir el equipo diseñado para los equipos multidisciplinarios y acordado por todos los usuarios
<ul style="list-style-type: none"> • Hacer capacitaciones de equipos multidisciplinarios que reproduzcan situaciones de la vida real
<ul style="list-style-type: none"> • Crear una cultura de manejo de las vías respiratorias que fomente la colaboración entre las disciplinas de proveedores
<ul style="list-style-type: none"> • Fomentar la intervención temprana en el manejo de dificultades en las vías respiratorias y el uso proactivo de los DART
<ul style="list-style-type: none"> • Seguir mejorando la educación, la capacitación, la evaluación y el programa

la seguridad del paciente. Los médicos intensivistas y de EM tienen más probabilidades de comunicarse con profesionales de la anestesia en una situación de posible dificultad, de hacerlo de manera temprana y de usar un enfoque de equipo para la seguridad de las vías respiratorias. La comunicación entre disciplinas y en emergencias ha mejorado significativamente. Los cirujanos de otras especialidades están acercándose para participar en nuestro Taller anual, y prevemos un crecimiento multidisciplinario continuo. Después de un año completo de funcionamiento, todos los proveedores de intubación y el personal de apoyo tendrán una encuesta de mejoramiento de la calidad que cubrirá temas como barreras y limitaciones del programa, mejoras en la seguridad para el paciente y disminución de los eventos adversos en las vías respiratorias.

CLASIFICACIÓN DE PACIENTES

Otro elemento fundamental de nuestro programa DART es que ha mejorado la identificación de los pacientes de alto riesgo. Este ha sido un reto particular con carencias de personal significativas y falta de recursos relacionados con los casos de COVID-19, y fue necesario improvisar para lograr un buen resultado. Los pacientes que cumplían los criterios establecidos para “dificultad en la V. A.” (como IMC >50, apnea del sueño o cirugía reciente de cuello) tenían un letrero azul arriba de la cabecera de la cama que decía “Llamar a Anestesia ante cualquier preocupación inminente o emergente sobre las vías respiratorias”, con un número de teléfono de un profesional de la anestesia interno designado 24/7. Hemos fomentado que nuestros enfermeros de respuesta rápida y de UCI llamen a Anestesia ante cualquier preocupación relacionada con la V. A. o la respiración y para cualquier paciente que cumpla los criterios de “dificultades en la V. A.”. A partir de entonces, se evalúa a todos los pacientes que ingresan al hospital para determinar si tienen criterios de dificultad, y los que cumplan el criterio tendrán un indicador colocado por el proveedor en el expediente médico electrónico (como ocurre con las alergias). Esto también ayudará a establecer un proceso de recolección de datos para la evaluación clínica de la eficacia del programa DART en el tiempo.

CREACIÓN DE UNA CULTURA

La incorporación de innovaciones nunca es fácil ni directa, y el programa DART no fue la excepción. La pandemia de COVID-19 condujo a problemas significativos en la cadena de suministros para la V. A. y a la necesidad de aumentar la capacidad de la UCI para atender a los pacientes con COVID-19 gravemente enfermos. La demanda de equipos DART, que fue más alta de lo previsto, implicó un

Ver “Equipo de las vías respiratorias” en la página siguiente

Cultura de colaboración mejorada del programa DART

De “Equipo de las vías respiratorias” en la página anterior

intercambio frecuente de carros. La transición de los médicos que trabajaban de manera independiente para tratar todas la V. A. hacia un enfoque de equipo y manejo anticipado de asistencia hicieron un cambio significativo en el estilo de funcionamiento.

Aunque el programa DART ha sido el foco principal del proceso de incorporación, el objetivo final es el desarrollo de una cultura que haga énfasis en la colaboración entre especialidades centrada en la seguridad para el paciente. El desarrollo de una cultura de colaboración en hospitales regionales pequeños va más allá de manejar dificultades en las vías respiratorias y puede ser un medio para tratar muchas emergencias médicas.

Para desarrollar un equipo multidisciplinario capaz de desempeñarse bien bajo extrema presión, necesitábamos poder capacitarnos juntos, reconocer las fortalezas y limitaciones de cada uno, entender cómo trabajar colectivamente como equipo, saber cuándo pedir ayuda y comunicarnos de manera eficaz. El innovador programa DART ha ayudado a establecer estas prácticas dentro de nuestra cultura institucional. A medida que nuevos proveedores se integren a las prácticas médicas de Kootenai Health y formen parte del programa con los que primero lo implementaron, se creará y mantendrá la seguridad para el paciente y una cultura profesional multidisciplinaria.

CONCLUSIÓN: LLAMADO A LA ACCIÓN

El programa DART en Kootenai Health, un pequeño hospital regional en Idaho, fue incorporado según un programa muy exitoso de Johns Hopkins, un importante hospital metropolitano de investigación. Se necesitó un esfuerzo estratégico para proponer un plan



adecuado a la institución, montar los equipos necesarios para que pudieran usarse, invertir en la capacitación del equipo, improvisar la clasificación de los pacientes y crear una cultura de seguridad del paciente y colaboración interdisciplinaria. Kootenai Health ya puede tratar los casos de V. A. de manera más eficiente y segura. Los próximos pasos incluyen 1) hacer una encuesta a los participantes y un estudio retrospectivo de los eventos adversos en las vías respiratorias, el uso del DART y la mortalidad, 2) usar los resultados para mejorar la eficacia del programa DART, 3) expandir la capacitación para que incluya talleres adicionales y simulaciones avanzadas, 4) proveer capacitación adicional para el Sistema Médico de Emergencias (Emergency Medical System, EMS) y proveedores prehospitalarios, y 5) responder a las solicitudes de ayuda de otros hospitales regionales y pequeños hospitales rurales interesados en desarrollar su propio programa DART.

Pero más allá de las situaciones de dificultades respiratorias, la incorporación y difusión de programas y prácticas, desde los grandes hospitales de investigación hasta los centros regionales más pequeños —incluso hospitales y clínicas rurales más pequeños—, tiene un potencial significativo para mejorar la

atención médica en todas las ciudades pequeñas y comunidades rurales de Estados Unidos. Es tanto un reto como una oportunidad. Sarah K. Pierce es presidente de Asociados de Anestesia de Coeur d'Alene y directora médica del programa Equipo de respuesta para las dificultades en las vías respiratorias de Kootenai Health de Coeur d'Alene, ID.

Gary E. Machlis es profesor universitario de Sustentabilidad Medioambiental en Clemson University, Clemson, Carolina del Sur, EE. UU.

Sarah K. Pierce, CRNA, inició un contrato como contratista independiente de Verathon (los fabricantes de GlideScope) en diciembre de 2020. Como contratista independiente de Verathon centrada en ofrecer educación, no se considera agente, representante ni empleada de la compañía.

Gary E. Machlis, PhD, no tiene conflictos de intereses.

REFERENCIAS

1. Metzner J, Posner KL, Lam MS, et al. Closed claims analysis. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* 2011;25:263–76.
2. Mark L, Lester L, Cover R, and Herzer K. A decade of difficult airway response team: lessons learned from a hospital-wide difficult airway response team program. *Crit Care Clin.* 2018;34:239–251.
3. Rogers EM. Diffusion of innovations. Fifth Edition; 2003. Free Press, New York.
4. An inventory of the Kootenai Health DART cart equipment is available from the first author at sarah@aacda.com.

Errores y peligros importantes de medicamentos informados al Programa nacional del ISMP de informe de errores de medicación en 2020

por Ronald S. Litman, DO, ML, director médico del ISMP

El Instituto de Prácticas Seguras de Medicación (Institute for Safe Medication Practices, ISMP) (ISMP.org) recibe miles de informes de errores de medicación mediante su sistema de informe voluntario en línea para proveedores de asistencia médica. Mediante este mecanismo, el ISMP compiló una lista de errores y peligros importantes de medicación en 2020, y la mayoría son de interés para las prácticas perioperatorias, de atención intensiva o de manejo del dolor. Estos incluyen:

RECETAR, DISPENSAR Y ADMINISTRAR OPIOIDES DE LIBERACIÓN PROLONGADA (ER) A PERSONAS QUE NUNCA TOMARON OPIOIDES.

Recetar de manera inadecuada opioides de ER a pacientes que nunca tomaron opioides ha ocasionado daños graves y muertes. El ISMP, al

igual que la Administración de Alimentos y Medicamentos (Food and Drug Administration, FDA), ha advertido a los proveedores de atención médica sobre este problema muy conocido desde hace décadas. Sin embargo, sigue habiendo una prescripción inadecuada de opioides, generalmente por la falta de conocimiento sobre los peligros asociados con recetar opioides de ER a pacientes que nunca habían tomado opioides o por no entender la diferencia entre personas que nunca tomaron opioides y personas con tolerancia a los opioides. Por ejemplo, en 2020, el ISMP publicó varios nuevos informes relacionados con la prescripción de parches de fenta**NILO** a personas que nunca habían tomado opioides, a pacientes mayores, a veces para tratar el dolor agudo o por una “alergia” a la codeína, que era una intolerancia

Litman, R. S. Errores y peligros importantes de medicación informados al Programa nacional del ISMP de informe de errores de medicación en 2020. *Boletín informativo de la APSF.* 2021;36:61-63.

leve al medicamento.¹ Los parches de fenta**NILO** solo deben recetarse a pacientes con tolerancia a los opioides para el manejo del dolor agudo que requiera tratamiento con opioides continuo, todos los días y a largo plazo.

Ver “Errores de medicación” en la página siguiente



Figura 1 (izquierda): Viales de oxitocina con tapas verdes similares a los viales de ondansetron.

Figura 2 (derecha): Vial de ondansetron con tapa verde similar a algunos viales de oxitocina.

Errores de medicación (cont.)

De “Errores de medicación” en la página anterior

Esto es tan importante para la seguridad que, en 2018, el ISMP solicitó la prohibición de recetar parches de fenta**NILO** a pacientes que nunca lo habían tomado o a pacientes con dolor agudo en nuestras [Prácticas recomendadas de seguridad para hospitales sobre medicamentos específicos](#). En 2020, esta práctica recomendada se incorporó a una nueva Práctica recomendada para verificar y documentar el estado del paciente en cuanto a los opioides (personas que nunca lo tomaron o personas con tolerancia) y tipo de dolor (agudo o crónico) antes de recetar y dispensar opioides de liberación prolongada.²

Para esto, el ISMP primero recomienda establecer las definiciones de pacientes que nunca tomaron opioides y pacientes con tolerancia a los opioides (por ejemplo, siguiendo las definiciones de fenta**NILO** en el prospecto del envase), y después desarrollar e implementar un proceso estándar para recoger información y documentar el estado de cada paciente con respecto a los opioides y al tipo de dolor (si lo hay). Los sistemas computarizados de ingreso de órdenes médicas deben estar predeterminados con la dosis inicial mínima y la frecuencia cuando se inician los pedidos para opioides de liberación prolongada, y deben crearse alertas interactivas para confirmar la tolerancia a los opioides cuando se receten y dispensen opioides de liberación prolongada. Es necesario distinguir entre las alergias verdaderas y las intolerancias a medicamentos cuando se recoge información sobre alergias. También hace falta eliminar el almacenamiento de parches de fenta**NILO** en los gabinetes dispensadores automatizados (ADC) o como unidades de inventario en los lugares clínicos donde se trata principalmente el dolor agudo (p. ej., el departamento de emergencias [ED], el quirófano, la unidad de atención después de la anestesia, áreas donde se hacen procedimientos). Nuestra [encuesta de 2020](#) [mostró un bajo cumplimiento](#) de muchas de estas recomendaciones.³

NO USO DE BOMBAS DE INFUSIÓN “INTELIGENTES” CON SISTEMAS DE REDUCCIÓN DE ERRORES EN LAS DOSIS (DERS) EN ENTORNOS PERIOPERATORIOS

En nuestra actualización de 2020 de las [Directrices para optimizar la implementación y el uso seguros de bombas de infusión inteligentes](#), se recomienda el uso de bombas inteligentes con sistemas de reducción de errores en las dosis (DERS) en todo el centro, incluyendo los entornos perioperatorios, para todas las infusiones (incluyendo las soluciones hidratantes) y las intravenosas rápidas/dosis de carga. Sin embargo, el uso de [bombas inteligentes con DERS por los proveedores de anestesia en entornos perioperatorios](#) está limitado por barreras y retos únicos. Una barrera frecuente para el uso óptimo de las bombas inteligentes con DERS en los entornos perioperatorios es que podría no haber expectativas claras de los profesionales de la anestesia líderes sobre el uso de bombas inteligentes con DERS. Muchos profesionales de la anestesia no entienden las capacidades de las bombas inteligentes, incluyendo las de dosis de carga/intravenosas

rápidas. Los profesionales de la anestesia también podrían creer que los límites rígidos o flexibles de la infusión/dosis son inaceptables, generalmente porque no se incluyeron cuando se creó la lista de medicamentos de anestesia/perioperatorios. En muchos centros, las bombas inteligentes se usan en el quirófano con una configuración en “modo anestesia”. Sin embargo, en la organización, podrían no entender que, en algunas bombas, la configuración en “modo anestesia” reduce todos los “stop” de límites rígidos a límites flexibles (las paradas flexibles se pueden anular, pero las rígidas no); por lo tanto, permiten anular fácilmente los límites de dosis/concentración que nunca deben ser omitidos.

Los líderes deben establecer claramente que se espera el uso de bombas inteligentes con DERS en los entornos perioperatorios para todas las infusiones y dosis de carga/intravenosas rápidas (excepto cuando la proporción de la solución hidratante es mayor que lo permitido por la bomba). Es fundamental el compromiso de los profesionales de la anestesia con la creación de la lista de medicamentos para la bomba inteligente. Cuando sea posible, deben implementarse límites rígidos máximos y mínimos para las dosis de medicamentos, concentraciones, velocidad de la infusión y dosis de carga/intravenosas rápidas, y restringir el uso de bombas en “modo anestesia” si afecta a la individualización de los límites de infusión. Los profesionales de la anestesia deben usar la característica de intravenosas rápidas (si está disponible) con límites rígidos para las dosis catastróficas y no permitir las dosis intravenosas rápidas aumentando la velocidad de la infusión. Debe implementarse para todos los profesionales de la anestesia la capacitación práctica en el uso de bombas inteligentes con DERS, incluyendo la característica de dosis intravenosas rápidas, junto con evaluaciones de idoneidad. Se recomienda que las organizaciones analicen los datos de la bomba para entender todas las barreras que impiden el uso eficaz de las bombas inteligentes con DERS en el entorno perioperatorio.

ERRORES CON OXITOCINA

En 2020, el ISMP hizo un análisis de los [errores con oxitocina](#); muchos de esos errores provocaron hiperestimulación del útero, que ocasionó sufrimiento fetal, desgarro uterino o una cesárea de emergencia. Lamentablemente, se ha informado de algunas muertes maternas, fetales y neonatales. Más de un tercio de los errores informados se asociaron con viales de aspecto similar y confusión con los rótulos.⁴ Por ejemplo, los viales de oxitocina genérica y los de la marca **PITOCIN** son parecidos a los viales de ondansetrón de varios fabricantes: todos tienen tapa verde (ver figuras 1 y 2). Recientemente, hubo varios errores de una multiplicación de la dosis por 10 debido a confusiones con los rótulos de los viales de 1 ml, 10 ml y 30 ml de oxitocina (Fresenius Kabi, Homburg, Alemania). En los rótulos se leía claramente “10 unidades USP/ml” y el volumen total del vial en la parte inferior, por lo que el personal creyó que había solo 10 unidades en total en cada vial. Algunos errores de prescripción surgieron por la selección del medicamento incorrecto en las pantallas de ingreso de órdenes médicas al buscar ingresando solamente las primeras letras del nombre de un medicamento

(p. ej., “OXY10” para oxitocina frente a ox**CODONA**; “PIT” para Pitocin frente a **PITRESSIN** [marca discontinuada de vasopresina]). A veces, los pedidos verbales de “Pitressin” se entendieron mal y se dispensó Pitocin, o viceversa. Generalmente, los errores administrativos estuvieron relacionados con rótulos incompletos u omitidos en las soluciones de oxitocina preparadas por enfermería, que a menudo ocasionaron equivocaciones con las bolsas de infusión. Se informó de numerosos errores en los que una bolsa de oxitocina estaba mezclada con un líquido hidratante o con una infusión de magnesio.

Para ayudar a prevenir los errores con la oxitocina, los sistemas de los hospitales podrían requerir que los clínicos usen al menos cinco letras del nombre de un medicamento cuando lo busquen en los sistemas electrónicos para hacer recetas. Deben evitarse las infusiones de oxitocina preparadas por enfermería y tener oxitocina dispensada por la farmacia lista para administrar, en bolsas rotuladas y en concentraciones estandarizadas. Debe controlarse que los rótulos de oxitocina (y la infusión previamente mezclada) sean claros en cuanto a la cantidad de medicamento por volumen total. Debe emplearse un sistema de lectura de código de barras cuando se reabastezcan gabinetes dispensadores automáticos y cuando se preparen y administren infusiones. Las soluciones de oxitocina deben infundirse mediante una bomba de infusión inteligente con DERS. Las bolsas de infusión de oxitocina discontinuadas deben desecharse de inmediato.⁴

PELIGROS ASOCIADOS CON LA COLOCACIÓN DE BOMBAS DE INFUSIÓN FUERA DE LAS HABITACIONES DE LOS PACIENTES CON COVID-19

Por la pandemia de COVID-19, algunos hospitales [pusieron las bombas de infusión fuera de las habitaciones de los pacientes con COVID-19](#) para conservar el equipo de protección personal (PPE), reducir la exposición del personal y mejorar la capacidad de oír y responder de inmediato a las alarmas de la bomba. Esto fue logrado, en parte, mediante el uso de equipos de extensión. La longitud y el diámetro interno de los tubos largos de extensión pueden afectar el volumen del líquido necesario para el priming, las tasas de flujo y el tiempo que tardan los medicamentos y las soluciones en llegar al paciente. Es posible que se administren a un paciente dosis rápidas de medicamento inadvertidas que quedan en el equipo de extensión cuando se hace un flush en el tubo largo. Las alarmas de oclusión pueden demorarse con tasas de flujo bajas o ser excesivas con tasas de flujo altas. Los tubos de extensión largos (y los cables de electricidad) podrían presentar el peligro de que alguien se tropiece, de enredarse y desconectarse. La lectura del código de barras del paciente y del medicamento puede ser más complicada, y determinados componentes de un doble control independiente podrían ser difíciles o imposibles en algunas situaciones.

Aunque reconocemos que no es lo ideal, los hospitales deben evaluar la relación riesgo-beneficio antes de poner bombas de infusión fuera de las habitaciones de los pacientes con COVID-19. Si se tomó la decisión de poner las bombas fuera

Ver “Errores de medicación” en la página siguiente

Los errores en la vía de administración de los medicamentos pueden ser mortales

De “Errores de medicación” en la página anterior

de las habitaciones, los profesionales de atención médica deben evaluar periódicamente el proceso. Un informe especial del Instituto de Investigación sobre la Atención de Emergencia (Emergency Care Research Institute, ECRI) puede ayudar a guiar la selección y el uso de equipos de larga extensión con este objetivo y también incluye otros factores (p. ej., viscosidad del líquido) que deben considerarse.⁵ El ECRI recomienda lo siguiente:

- El personal de enfermería debe hacer rondas periódicas para controlar las bombas de infusión que están en el pasillo y verificar la precisión de los líquidos y medicamentos que se infunden, y también las configuraciones de las bombas.
- Controlar que los tubos estén bien conectados y que no presenten peligro de tropezar.
- Crear un proceso temporal que permita usar un lector de código de barras o dobles controles independientes antes de la administración de los medicamentos.
- Por ejemplo, como los enfermeros no pueden escanear el código de barras de la pulsera de identificación del paciente, algunos hospitales adjuntan el nombre del paciente, la fecha de nacimiento y un código de barras a la bomba o al pie de suero intravenoso puesto fuera de la habitación.
- Al final de la pandemia, o cuando las bombas dejen de estar en los pasillos, deben finalizar las medidas de identificación provisionales y el personal volverá a seguir los procesos de verificación vigentes antes de la pandemia.

COMBINAR O MANIPULAR LOS PRODUCTOS ESTÉRILES DISPONIBLES COMERCIALMENTE FUERA DE LA FARMACIA

Nuestra reciente encuesta de 2020 sobre la mezcla de medicamentos que se hace fuera de la farmacia mostró que esta práctica propensa a errores y ocurre generalmente en situaciones de emergencia, en su mayor parte sin capacitación formal, y que hay desviaciones significativas del procedimiento y dificultades asociadas con la práctica que aumentan el riesgo.⁶ Las personas encuestadas nos informaron de que los

medicamentos administrados con una jeringa por vía intravenosa, las infusiones intravenosas intermitentes, las inyecciones intramusculares y las infusiones intravenosas continuas eran los medicamentos inyectables estériles más frecuentes preparados fuera de la farmacia, principalmente por enfermeros, profesionales de la anestesia y médicos. Casi la mitad de las personas encuestadas nos respondieron que no habían recibido capacitación formal para esa compleja tarea. Las principales preocupaciones que expresaron las personas encuestadas fue la falta de espacio, la necesidad de apurarse en el proceso de preparación, los problemas con los rótulos, la preparación de la mezcla de memoria en lugar de seguir las instrucciones por escrito, las interrupciones y distracciones, y los problemas sobre la esterilidad y la precisión. Casi un tercio de las personas encuestadas sabía de la existencia de errores asociados el año anterior, principalmente errores de preparación.⁶

Los resultados de esa encuesta pueden usarse para motivar debates internos sobre la necesidad de limitar la preparación de medicamentos fuera de la farmacia tanto como sea posible y sobre cómo incrementar el uso de productos listos para usar preparados por farmacias y fabricantes. Si su organización no participó en esta encuesta, puede descargarla [haciendo clic aquí](#), responderla internamente y revisar los resultados para identificar sus vulnerabilidades y establecer un plan de mejora. El objetivo para 2021 debe consistir en reducir de manera significativa la necesidad y la frecuencia de preparar agregados fuera de la farmacia.

ERRORES EN LA VÍA DE ADMINISTRACIÓN (INYECCIÓN INTRARRAQUÍDEA) CON ÁCIDO TRANEXÁMICO

El ISMP sigue recibiendo informes relacionados con la inyección intrarraquídea accidental de ácido tranexámico en lugar de un anestésico local creado para anestesia epidural o espinal. A veces, la bupivacaína, la ropivacaína y el ácido tranexámico se envasan en viales con tapa del mismo color azul (ver figura 3). Cuando los viales están almacenados en posición vertical, los profesionales, en ocasiones, toman un vial por el color de la tapa y no se dan cuenta de que es un vial equivocado. Los errores en la vía de administración con ácido tranexámico son

el único tipo de error que también apareció en nuestra lista de 2019 de Los principales 10 errores y peligros de medicación, y también el único peligro que llegó al nivel de activar la [Red de alerta nacional](#) (National Alert Network) en 2020. El mes pasado, la FDA anunció que revisaría la rotulación del ácido tranexámico para que se destacara la vía de administración intravenosa y para que las advertencias se reforzaran con la inclusión del riesgo de los errores en la vía de administración. La inyección intrarraquídea accidental de ácido tranexámico puede provocar un daño grave al paciente, con una tasa de mortalidad del 50%.⁷

Instamos a los profesionales a comprar estos productos a diferentes fabricantes para ayudar a diferenciar el aspecto o a considerar preparaciones alternativas (p. ej., bolsa ya mezclada, jeringas o infusiones preparadas en la farmacia). Los profesionales deben evitar almacenar los viales de manera vertical para que los rótulos estén siempre visibles. Las farmacias deben almacenar los viales de ácido tranexámico lejos de otros viales de aspecto similar y añadir un rótulo auxiliar en los viales para destacar la vía de administración intravenosa. Cuando sea posible, debe leerse el código de barras antes de dispensar y administrar el medicamento. Algunos fabricantes venden una bolsa ya mezclada de 1 g/100 ml de ácido tranexámico, que debe usarse cuando sea apropiado o se debe pedir a la farmacia que prepare minibolsas para reducir el riesgo de las mezclas. Los proveedores también deben considerar la incorporación del uso de jeringas y conectores NRFit para la anestesia local y así prevenir conexiones erróneas con medicamentos creados para uso intravenoso.

En resumen, el ISMP ha compilado algunos de los errores de medicación más frecuentes reportados en las áreas de atención perioperatoria en 2020, y estos se incluyen aquí.

Este artículo fue adaptado de la lista del ISMP “Top Ten Medication Errors and Hazards” (Los diez errores y peligros principales de medicación),⁸ con autorización.

Ronald S. Litman, DO, ML, es profesor de Anestesiología y Pediatría en el Children’s Hospital of Philadelphia y en la Facultad de Medicina Perelman de la Universidad de Pensilvania, y director médico del Instituto para el Uso Seguro de Medicamentos.

El autor no tiene conflictos de intereses.

REFERENCIAS

1. Institute for Safe Medication Practices. Inappropriate fentaNYL patch prescriptions at discharge for opioid-naïve, elderly patients. ISMP Acute Care Newsletter. July 2, 2020.
2. Institute for Safe Medication Practices. Targeted medication safety best practices for hospitals. ISMP Acute Care Newsletter. February 21, 2020.
3. Institute for Safe Medication Practices. survey shows room for improvement with two new ISMP targeted medication safety best practices. ISMP Acute Care Newsletter. July 30, 2020.
4. Institute for Safe Medication Practices. Errors associated with oxytocin use: a multi-organization analysis by ISMP and ISMP Canada. ISMP Acute Care Newsletter. February 13, 2020.
5. ECRI. Large-volume infusion pumps—considerations when used with long extension sets outside patient rooms to help reduce staff PPE use. ECRI Exclusive Hazard Report. April 1, 2020.
6. Institute for Safe Medication Practices. ISMP survey provides insights into preparation and admixture practices OUTSIDE the pharmacy. ISMP Nurse AdviseERR Newsletter. November 4, 2020.
7. Palanisamy A, Kinsella SM. Spinal tranexamic acid—a new killer in town. Anaesthesia. 2019;74:831–833.
8. Institute for Safe Medication Practices. ISMP publishes top 10 list of medication errors and hazards covered in newsletter. ISMP medication safety alert! Acute Care Newsletter. January 16, 2020.



Figura 3: Viales de ácido tranexámico, ropivacaína y bupivacaína con tapas del mismo color azul.

RAPID Response

to questions from readers

Wong, C.; Yaghoubian, S.; Smisson, H. Desconexión inadvertida de un infusor rápido que provoca la infusión de un gran volumen de líquido frío con paro cardíaco posterior. Boletín informativo de la APSF. 2021;36:64-66.

Desconexión inadvertida de un infusor rápido que provoca la infusión de un gran volumen de líquido frío con paro cardíaco posterior

Estimados de Respuesta rápida:

El ThermaCor® 1200 Rapid Infusion (Smisson-Carlledge Biomedical, Macon, GA) es un infusor de líquidos rápido, que usa el calentamiento seco por conducción controlada de la temperatura cuando se enchufa a una fuente de tensión de CA.¹ Cuando se desenchufa, el dispositivo emite un solo pito, y el indicador encendido del sistema de infusión que indica “HEAT ON” (CALOR ENCENDIDO) comienza a parpadear y aparece el mensaje “HEAT OFF” (CALOR APAGADO) (figuras 1 y 2). La temperatura nominal de salida de líquido con el calentador encendido es de 37 °C cuando funciona a 1000 ml/min. Sin embargo, cuando el infusor se desconecta de una fuente de tensión de electricidad, el calentador también se apaga.¹ Aunque el calentador esté apagado, el dispositivo continuará infundiendo con la misma velocidad rápida usando baterías de iones de litio.¹ De manera similar, el Belmont® Rapid Infuser FMS2000 (Belmont Instrument Corporation, Billerica, MA) continuará infundiendo hasta 50 ml/min sin calor después de desenchufarlo.²

Tuvimos un incidente en una cirugía de traumatismo que requirió la transfusión rápida de líquidos y derivados de la sangre, en el que el ThermaCor® 1200 se desenchufó inadvertidamente. En medio de esa cirugía de alta exigencia, el pito de alarma que indicaba que el infusor estaba desenchufado sonó con un volumen muy bajo como para que el equipo de anestesiología lo oyera. Este incidente ocurrió en el pico de la pandemia de COVID y el estado de SARS-CoV-2 del paciente era desconocido en el momento de llegar al quirófano. Se siguieron las políticas del quirófano para reducir la transmisión viral a lo largo del caso, incluyendo el uso de capucha quirúrgica y máscaras de protección, que podrían haber impedido que los proveedores vieran la señal “HEAT OFF”.

Como resultado de la alerta de “HEAT OFF” inadvertida, le transfundieron al paciente un gran volumen de sangre no calentada. El paciente presentó bradicardia sinusal, y esto provocó un paro cardíaco. Se observaron ondas de Osborn en la revisión del electrocardiograma. Los infusores de calentado rápido se usan para prevenir los riesgos conocidos de la hipotermia aguda, como la coagulopatía y las arritmias



Figura 1: Dispositivo enchufado, “HEAT ON” (CALOR ENCENDIDO) (Nota: La foto se obtuvo después de que ocurriera el evento clínico).

cardíacas.³ Afortunadamente, le practicaron la reanimación al paciente y sobrevivió. Dado ese hecho, consideramos que debería haber medidas de protección implementadas para prevenir la infusión rápida de líquidos fríos. Aunque existen diferentes circunstancias clínicas en las que se necesita un infusor rápido desenchufado, como en el traslado de emergencia de un paciente, debería haber un requisito de que el proveedor confirme la desconexión. Con frecuencia, suele suceder que, cuando se está intentando reanimar a un paciente, no se mira la pantalla de un infusor rápido durante varios minutos o durante tanto tiempo que el paciente recibe un volumen considerable de líquido frío. Por lo tanto, la indicación parpadeante de “HEAT OFF” probablemente no sea una notificación de utilidad. Para prevenir eventos adversos similares, recomendamos que suene un pito con volumen más alto y más insistente para alertar al proveedor de que el infusor se desenchufó, y también una pantalla que le solicite al proveedor responder al dispositivo desenchufado antes de continuar. La educación al usuario final también ayudaría a prevenir un problema similar.

Cynthia Wong es residente de Anestesiología en Westchester Medical Center/New York Medical College, Valhalla, NY.

Ver “Respuesta a la desconexión inadvertida” en la página siguiente

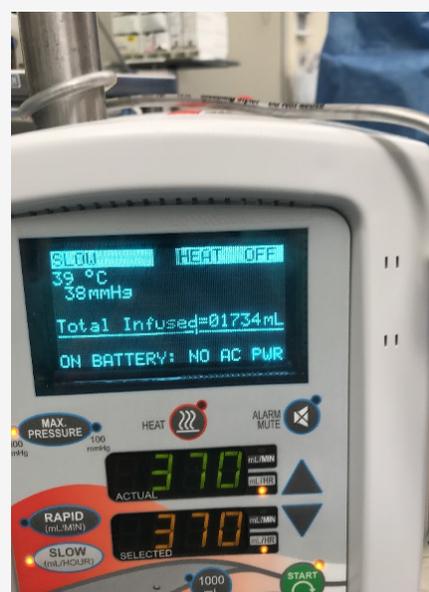


Figura 2: Después de desconectar el infusor rápido, la pantalla deja de mostrar “HEAT ON” (CALOR ENCENDIDO) y, en cambio, aclara “ON BATTERY: NO AC PWR” (A BATERÍA: SIN ELECTRICIDAD) con el aviso parpadeante “HEAT OFF” (CALOR APAGADO) (Nota: Las fotos se obtuvieron después de que ocurriera el evento clínico).

RAPID Response

to questions from readers

Respuesta a “Desconexión inadvertida de un infusor rápido que provoca la infusión de un gran volumen de líquido frío con paro cardíaco posterior”

De “Desconexión inadvertida”
en la página anterior

Saman Yaghoubian es profesor auxiliar de Anestesiología en Westchester Medical Center/ New York Medical College, Valhalla, NY.

Los autores no tienen conflictos de intereses.

REFERENCIAS

1. Product Specifications—TheramaCor 1200. Smisson-Cartledge Biomedical. [Updated 2021]. <https://www.thermacor1200.com/product-specifications.cms>. Accessed February, 2021.
2. Operator's Manual—Rapid Infuser Belmont Operator Manual. http://policyandorders.cw.bc.ca/resource-gallery/Documents/Transfusion%20Medicine/Rapid_Infuser_Belmont_Operator_Manual_702-00001_Rev_AE%5B5204%5D.pdf. Accessed February 12, 2021.
3. Sprung J, Cheng EY, Gamulin S, et al. The effect of acute hypothermia and serum potassium concentration on potassium cardiotoxicity in anesthetized rats. *Acta Anaesthesiol Scand.* 1992; 36: 825–830.

Respuesta:

Aunque Smisson-Cartledge Biomedical (SCB) entiende el problema potencial indicado en la carta, tenga en cuenta que la primera prioridad en el diseño del infusor ThermaCor® 1200 Rapid Thermal Infuser fue la seguridad del paciente, y nos complace saber que el paciente no tuvo lesiones permanentes. Aunque no es preferible infundir líquidos sin calentar, si no se hubiera infundido ningún líquido, el resultado hubiera sido peor. En el caso que se presentó, hay que considerar cuatro puntos: 1) la unidad se desenchufó inadvertidamente, 2) el calentador se apagó después de haberse desenchufado inadvertidamente, 3) la notificación y la alarma para el usuario relacionadas con el calor se activaron adecuadamente después de haberse desenchufado la unidad y 4) la capacitación y la experiencia del operador.

En cuanto a la desconexión accidental, el infusor ThermaCor® 1200 Rapid Infuser fue diseñado específicamente para prevenir este tipo de incidencia, con un enchufe muy resistente de tres (3) clavijas con conexión a tierra, que se mantiene en su lugar con un pestillo de seguridad (figura 1) que debe abrirse manualmente para que el cable se desenchufe de la unidad. Ese pasador de seguridad está para prevenir la desconexión accidental del cable (p. ej., si alguien tropieza con el cable) y requiere que un usuario levante y abra el pasador para que el cable se separe de la unidad. Antes de esta carta, SCB nunca recibió ningún informe de unidades que se hayan



Figura 1: Enchufe de tres clavijas con conexión a tierra que se mantiene en su lugar con un pestillo de seguridad para prevenir la desconexión accidental del cable de electricidad.

desenchufado inadvertidamente. No es posible que la compañía prevenga la desconexión inadvertida donde el enchufe está conectado a la fuente de tensión.

Sin duda, SCB preferiría que estén disponibles todas las funciones, incluyendo el calentador, mientras la unidad está funcionando a batería, y seguimos trabajando al respecto. Sin embargo, las limitaciones actuales en la tecnología de baterías no permiten que un infusor rápido infunda y caliente cuando está funcionando a batería. Por lo tanto, el infusor ThermaCor® 1200 Rapid Infuser, como todos los infusores rápidos del mercado, prioriza las funciones cuando está funcionando a batería. El reto del diseño consiste en decidir entre detener el dispositivo ante la pérdida de electricidad, o continuar infundiendo sangre o líquidos sin calor para salvar la vida. Después de recibir una gran cantidad de comentarios de la comunidad de usuarios (p. ej., médicos de medicina de emergencia, cirujanos, profesionales de la anestesia, enfermeros, etc.), se recomendó mucho que el aparato continuara infundiendo, porque detener el suministro de sangre o de líquidos a un paciente en estado crítico se consideró inaceptable y, en muchos casos, podría ocasionar una lesión al paciente o incluso

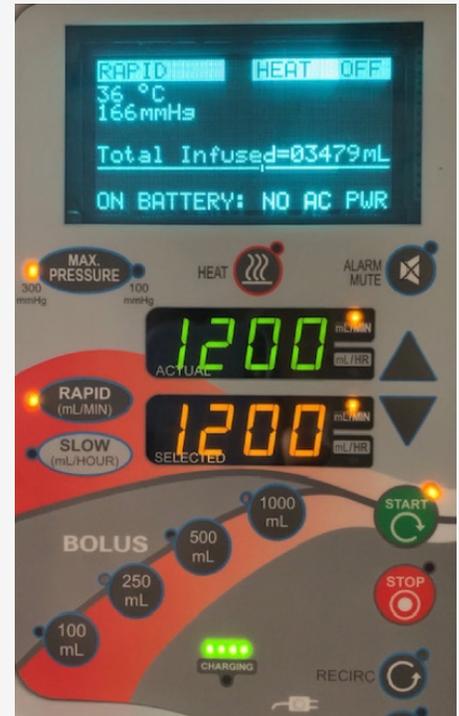


Figura 2: Pantalla del infusor rápido que muestra la alimentación a batería. En la parte inferior de la pantalla, se indica “ON BATTERY: NO AC PWR” (A BATERÍA: SIN ELECTRICIDAD). La esquina superior derecha de la pantalla muestra “HEAT OFF” (CALOR APAGADO), que parpadea continuamente.

la muerte. En consecuencia, SCB diseñó el infusor ThermaCor® Rapid Infuser para que tenga capacidades plenas de infusión, incluyendo la administración rápida de medicamentos incluso cuando funcione a batería, y la notificación al usuario de que la electricidad ya no está disponible y que se detuvo el calentador. Asimismo, seguimos buscando soluciones para hacer que también esté disponible la función de calentador. Debe destacarse que, incluso cuando el infusor ThermaCor® Rapid Infuser pasa a funcionar con batería y se desactiva el calentamiento activo, la sangre o los líquidos que pasan por el dispositivo siguen “calentándose pasivamente” durante un tiempo. Es decir que el calentador sigue conservando un calor significativo, que se transfiere a la sangre y a los líquidos con los que está en contacto, para que no haya un cambio abrupto en la temperatura del líquido que se infunde.

Ver “Desconexión inadvertida”
en la página siguiente

RAPID Response

to questions from readers

Respuesta a “Desconexión inadvertida de un infusor rápido que provoca la infusión de un gran volumen de líquido frío con paro cardíaco posterior” (cont.)

De “Desconexión inadvertida” en la página anterior

Esto nos lleva al tercer punto. ¿Cómo debería el dispositivo notificar adecuadamente al usuario cuando la tensión de CA esté desconectada? El infusor ThermoCor® 1200 Infuser lo logra de varias maneras. Primero, el dispositivo tiene una alarma audible que suena en el momento en que el dispositivo se desenchufa o en que no hay tensión de CA. En el diseño inicial, se consideró que el dispositivo tuviera una alarma continua, pero como podía funcionar a batería durante dos horas o más, se determinó que era inaceptable tener un dispositivo con una alarma continua que distrajera al personal médico. Además, hay preocupaciones expresadas por el sector de la atención médica sobre el “cansancio de alarmas” y una presión para que haya menos “distracciones” en el quirófano.

Además de la alarma audible instantánea, la pantalla de información (figura 2) que está arriba a la derecha, que normalmente muestra “HEAT ON” (CALOR ENCENDIDO), cambia de inmediato a “HEAT OFF” (CALOR APAGADO) cuando no llega electricidad, y titila continuamente a más de una vez por segundo para llamarle la atención al usuario. Luego, en la parte inferior de la pantalla de información, que muestra solo la información sobre alarmas, se indica “ON BATTERY: NO AC PWR” (A BATERÍA: SIN TENSIÓN DE CA), para informar al usuario del cambio de estado del dispositivo. SCB desarrolló ese formato de “texto simple” para que el usuario vea con más facilidad el estado de la tensión y las alarmas de la unidad, en lugar de códigos que usan otros infusores rápidos. Además, la luz LED junto al botón de calor en el centro de la parte superior del panel se apaga para indicar que el calor está apagado, y una luz LED en el ícono del cable de electricidad, situada en la parte inferior del panel, se apaga para indicar que no hay electricidad. Como siempre, la temperatura del líquido de salida se muestra en la parte superior izquierda de la pantalla. Una vez restablecida la tensión de CA, suena una sola alarma audible, el calor vuelve a encenderse y todos los indicadores de la pantalla vuelven a la normalidad.

Finalmente, y quizás lo más importante, todos los centros que usen el infusor ThermoCor® Rapid Thermal Infuser recibirán

capacitación intensiva sobre el uso del dispositivo, con especial énfasis en las capacidades del equipo cuando está funcionando a batería. Cuando un operador está infundiendo líquidos con tasas de flujo altas, siempre es importante supervisar el dispositivo para garantizar que esté programado y funcione según lo previsto. En nuestra capacitación, se repasan y se enfatizan todos los puntos que hemos señalado arriba, y todos los usuarios nuevos deberán repararlos y reforzarlos. Es de vital importancia entender la operación, las capacidades y las limitaciones de toda la tecnología fundamental para la salud y la seguridad del paciente.

Siempre apreciamos los comentarios de diferentes usuarios sobre su experiencia con el infusor ThermoCor® Rapid Thermal Infuser. SCB lanzó al mercado el infusor ThermoCor® Rapid Thermal Infuser en 2006, y tenemos cientos de unidades actualmente que se usan en decenas de miles de casos clínicos. Hasta ahora, la experiencia del usuario ha sido

sumamente positiva. En respuesta a la carta, SCB hizo una revisión exhaustiva del historial del infusor ThermoCor® Rapid Thermal Infuser y determinó que no hubo quejas anteriores ni informes de que la desconexión inadvertida hubiera puesto en riesgo la vida de un paciente. Sin embargo, SCB está dedicada a mejorar continuamente el infusor ThermoCor® Rapid Thermal Infuser y a ofrecer una tecnología mejor y más segura para salvar vidas. En ese esfuerzo continuo, revisaremos las recomendaciones de Cynthia M. Wong, BMBS, y de Saman Yaghoubian, DO, para incluirlas en los futuros infusores ThermoCor® Rapid Thermal Infusers.

Atentamente.

Hugh Smisson III, MD
Director médico
Smisson-Cartledge Biomedical, LLC
Macon, Georgia

ThermoCor® es marca registrada de Smisson-Cartledge Biomedical, LLC

Conferencia Stoelting 2021 de la APSF Seguridad del personal clínico: *preocuparse es humano*

Organizadores:



Patricia Mullen Reilly, CRNA



Brian Thomas, JD



Matthew Weinger, MD

8 y 9 de septiembre de 2021

Royal Palms Resort and Spa, Phoenix, AZ

Si tiene consultas sobre la inscripción y la conferencia, comuníquese con Stacey Maxwell, administradora de la APSF (maxwell@apsf.org).

Para obtener información sobre patrocinar la Conferencia Stoelting, comuníquese con Sara Moser, directora de Desarrollo de la APSF (moser@apsf.org).

Promotores de la Conferencia Stoelting



Consideraciones prácticas para los profesionales de la anestesia sobre los pacientes con trastorno por consumo de metanfetamina

por Jennifer Krogh, MSN, CRNA; Jennifer Lanzillotta-Rangeley, PhD, CRNA; Elizabeth Paratz, MD; Lynn Reede, DNP, CRNA; Linda Stone, DNP, CRNA; Joseph Szokol, MD; Laura Andrews, PhD; Joan Kearney, PhD, APRN, FAAN

Los trastornos por consumo de sustancias (SUD) son un tema de preocupación cada vez mayor en los EE. UU. y siguen afectando a familias y comunidades. Del total reportado de 329,9 millones de habitantes de EE. UU. en 2014, se diagnosticó SUD a 21,5 millones de personas.¹ La metanfetamina es responsable de aproximadamente 1,6 millones de los 21,5 millones de personas que abusan de sustancias en este país. Según el Instituto Nacional sobre el Abuso de Drogas (National Institute on Drug Abuse), el 0,6 % de la población reportó estar consumiendo metanfetaminas.² Es muy probable que esa cifra sea mucho mayor que la informada, por la asociación con el delito y el estigma relacionado con las enfermedades que acompañan el consumo de drogas. En una encuesta de 5000 participantes, se halló que aproximadamente el 81 % de los pacientes daban información falsa a sus proveedores sobre el abuso de sustancias.³ El motivo más habitual que se dio en el estudio fue que los pacientes no querían ser “juzgados”.³ Por lo tanto, sería prudente que los profesionales de la anestesia sepan que los pacientes que se presentan para casos programados en el quirófano podrían estar ocultando la verdad sobre su consumo ilícito de sustancias.

La pandemia de COVID-19 también tiene el potencial de aumentar las probabilidades de que un paciente tenga un desorden de uso de sustancias (SUD). Muchos pacientes que antes se mantenían sobrios están teniendo recaídas por el aumento del estrés, el aislamiento social y la presión económica.⁴ Es importante recordar que los SUD siguen existiendo como epidemia aun en la pandemia. El consumo de sustancias, como la metanfetamina, no ha desaparecido ni disminuido, sino que ha aumentado en frecuencia.⁴ Es importante que cada profesional de la anestesia tenga en cuenta los posibles efectos letales del consumo de metanfetamina en el entorno preoperatorio, con consecuencias que pueden incluir crisis de hipertensión, colapso cardiovascular por hipotensión y la muerte.⁵ Seguir las prácticas según la bibliografía más reciente podría reducir la posible morbilidad y mortalidad, y garantizar la atención más apropiada para los pacientes con este SUD en particular.

FARMACOLOGÍA DE LAS METANFETAMINAS

El nombre que da la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (International Union of Pure and Applied Chemistry, IUPAC) para la metanfetamina es (2S)-N-metil-1-fenilpropano-2-amina.⁶ Aunque el mecanismo de acción no

Tabla 1: Señales y síntomas de la intoxicación por metanfetamina.^{11, 13, 14}

Señales de intoxicación por metanfetamina según la categoría	
Sistema nervioso central	
Agitación	
Inquietud	
Midriasis	
Convulsiones	
Hipertermia	
Ansiedad	
Aumento del estado de alerta	
Alucinaciones	
Psicosis	
Cardiorrácicos	
Hipertensión	
Taquicardia	
Disritmia	
Arritmia maligna	
Infarto de miocardio	
Vasoespasmio coronario	
Diseccción aórtica	
Broncodilatación	
Síndrome de dificultad respiratoria aguda	
Hipertensión arterial pulmonar	
Insuficiencia cardíaca derecha	
Paro cardíaco súbito	
Muerte	
Diáforesis	
Musculoesqueléticos	
Rabdomiólisis	
Espasmos musculares graves	
Otros	
Colitis isquémica	
Acidosis metabólica	
Desprendimiento de la placenta -> muerte fetal	

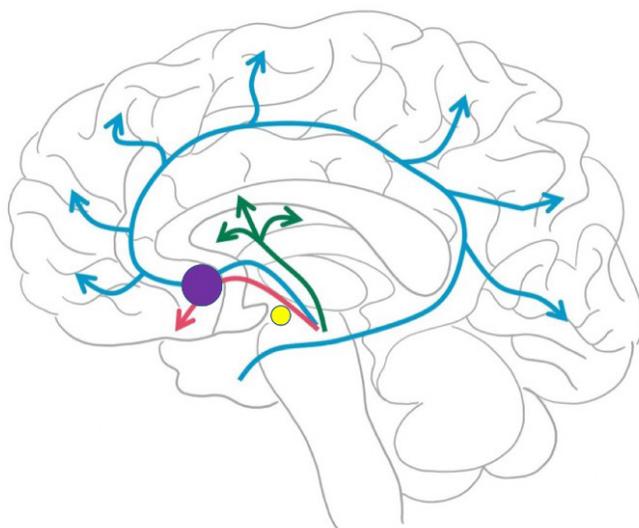
Vía mesolímbica

Área tegmental ventral

Vía nigroestriada

Vía mesocortical

Núcleo accumbens



Fuente: Adaptado de SITNBoston. Haynes y otros, 2018.⁷ <https://sitn.hms.harvard.edu/flash/2018/dopamine-smartphones-battle-time/> Consultado el 16 de abril de 2021.

Figura 1: Liberación de dopamina. La dopamina activa la vía mesolímbica, la vía mesocortical y la vía nigroestriada. Esta vía se extiende desde las áreas tegmentales ventrales hasta el núcleo accumbens, que es responsable de la sensación de euforia después de consumir metanfetamina.⁷

queda del todo claro, la metanfetamina causa la liberación de las monoaminas endógenas dopamina, norepinefrina y serotonina (figura 1).

Una vez liberadas, las monoaminas se unen a sus receptores postsinápticos adecuados para producir una respuesta. La liberación de dopamina

Ver “Metanfetaminas” en la página siguiente

Atención de la anestesia en pacientes que consumen metanfetamina

De “Metanfetaminas” en la página anterior

en el núcleo accumbens sigue la misma ruta para las recompensas naturales como interacción social, sexo, comida y ejercicio, pero la estimulación proveniente de la metanfetamina hace que se liberen entre 2 y 10 veces más de dopamina de los almacenamientos endógenos que con las recompensas naturales, lo que ocasiona una liberación de dopamina por encima del 1000 % de los niveles basales.⁷⁻¹⁰ La metanfetamina también interactúa con el sistema opioide endógeno y aumenta las endorfinas en el núcleo accumbens, que interviene en los centros de recompensa.¹¹

Por último, la falta de dopamina causada por la incapacidad del cuerpo para recuperarse de la liberación masiva de monoaminas de las vesículas de almacenamiento provoca los sentimientos de depresión y retraimiento que pueden inducir más conductas de búsqueda de drogas.¹² Estos cambios fisiológicos combinados crean un estado casi maniaco-depresivo en los pacientes que puede crear un círculo vicioso de uso indebido.

La acción periférica de las monoaminas culmina en una cadena difusa y compleja de eventos sistémicos.¹¹ Las personas intoxicadas con metanfetaminas presentan una variedad de señales y síntomas (tabla 1).

La hipertermia es un síntoma frecuente que tienen estos pacientes, que parece estar relacionada con la actividad muscular y, por lo tanto, los antipiréticos no hacen efecto para reducir la temperatura corporal.¹³ Una preocupación médica alarmante con las metanfetaminas es el paro cardíaco abrupto después de un altercado físico. Las contracciones musculares isovolumétricas pueden ocasionar acidosis grave, rabdomiólisis, hiperpotasemia y paro cardíaco asistólico súbito.^{13, 15}

FARMACOCINÉTICA DE LAS METANFETAMINAS

La farmacocinética y el metabolismo de la metanfetamina dependen principalmente de la vía de administración y de la dosis, o de las dosis repetidas. La eliminación de la metanfetamina se efectúa mediante el citocromo CYP2D6 en la vía hepática y en varias vías renales. La excreción ocurre en las primeras 20 horas, pero depende en gran medida del pH de la orina. En la orina alcalina, la excreción puede ser tan baja como del 2 %, mientras que en la orina ácida, puede ser tan alta como del 76 %.^{16, 17} La acción de la metanfetamina generalmente dura 24 horas. Sin embargo, la eliminación y el efecto clínico varían mucho según la persona, y algunos síntomas de abstinencia pueden persistir durante hasta 10 días.^{13, 16, 18}

El análisis de detección de metanfetamina en el entorno clínico se hace en suero o en orina. Si un paciente consume metanfetamina, puede dar un resultado positivo de metanfetamina o

Tabla 2: Medicamentos y consideraciones para el tratamiento de la hipertensión asociada con metanfetaminas.^{13, 14, 19, 20-22}

MEDICAMENTO	CONSIDERACIONES
1. MIDAZOLAM	Se requieren dosis repetidas para la sedación; las dosis altas de midazolam pueden causar compromiso respiratorio
2. HALOPERIDOL	Riesgo de prolongación del intervalo QT, riesgo de síndrome neuroléptico maligno; puede desencadenar síntomas extrapiramidales
3. DEXMEDETOMIDINA	Pocos estudios sobre la seguridad de las pacientes de obstetricia
4. NITROGLICERINA	Disminuye la presión arterial; puede causar leve taquicardia refleja
5. NITROPRUSIATO	Disminuye la presión arterial con taquicardia refleja; puede causar toxicidad de cianuro
6. FENTOLAMINA	Es posible que los profesionales de la anestesia no tengan fentolamina disponible para usar
7. NICARDIPINA (DIHIDROPIRIDINA CCB)	Reduce la presión arterial con taquicardia refleja
8. VERAPAMILLO (NO DIHIDROPIRIDINA CCB)	Tiene un efecto vasodilatador menor con una leve taquicardia refleja o puede causar bradicardia grave
9. LABETALOL	Podría causar espasmo coronario. Puede causar hipertensión relacionada con estimulación alfa sin oposición

CCB = bloqueadores de los canales de calcio

de la droga metabolizada en anfetamina.^{16, 17} Actualmente, no hay análisis de toxicología cuantitativos que puedan equipararse con la intoxicación clínica o la gravedad de las respuestas fisiológicas bajo el efecto de la anestesia. En consecuencia, es difícil determinar los riesgos asociados bajo los efectos de la anestesia para cualquier paciente que tenga un resultado positivo en el análisis de detección de metanfetaminas.

GUÍAS Y PRECAUCIONES

La atención anestésica del paciente que está bajo la influencia de metanfetamina se centra en algunos conceptos fundamentales. Si el paciente tiene una intoxicación aguda y necesita cirugía de emergencia, los proveedores deben evitar la restricción física porque cualquier intervención que ocasione contracciones musculares intensas puede causar un colapso cardiovascular.^{13, 15} En cambio, la restricción química mediante la sedación con benzodiazepinas es la terapia principal. La bibliografía recomienda administrar midazolam 2 mg por vía intravenosa cada 8 a 10 minutos hasta que el paciente deje de estar agresivo. Algunos pacientes pueden necesitar hasta 20 mg.¹³ Si las benzodiazepinas no son eficaces para tratar la psicosis, pueden darse medicamentos secundarios, como haloperidol. Las benzodiazepinas y el haloperidol mitigan el efecto recíproco de la metanfetamina antagonizando la actividad de la dopamina en el sistema nervioso central.¹⁹

Es muy probable que los pacientes hipertensos vuelvan a sus niveles iniciales después de la administración de sedantes; sin embargo, los profesionales de la anestesia podrían notar hipertensión refractaria en algunos pacientes. En esos casos, puede

usarse una variedad de medicamentos para tratar la hipertensión (tabla 2).

El concepto de “estimulación alfa sin oposición” con el uso de medicamentos betabloqueadores es cada vez más controvertido. Algunos autores han publicado revisiones sistémicas con escasos resultados adversos y no han observado eventos adversos cuando se usaron medicamentos betabloqueadores no selectivos, como labetalol.²² Además, los betabloqueadores se han usado para tratar otras condiciones hiperadrenérgicas, como tirotoxicosis.²² Sin embargo, la Fundación del Colegio Americano de Cardiología (American College of Cardiology Foundation), junto con la Asociación Americana del Corazón (American Heart Association), ha afirmado en su resumen ejecutivo más reciente, de 2014, que los pacientes que demuestran señales agudas de intoxicación no deben recibir betabloqueadores debido a la posibilidad de potenciar un espasmo coronario.²³ Por lo tanto, suprimir el aumento de catecolamina con benzodiazepinas sigue siendo el principal tratamiento para la hipertensión causada por metanfetaminas.¹³

Se debe vigilar atentamente a los pacientes con SUD por metanfetamina que requieren intervención quirúrgica inmediata en busca de hipotensión relacionada con la disminución de catecolamina. Podría ser prudente colocar una vía arterial. Si se halla hipotensión, puede considerarse el tratamiento con vasopresores de acción directa, como la norepinefrina, la epinefrina, la dopamina o la fenilefrina.^{13, 24} Aunque la anestesia raquídea o epidural no está contraindicada, muchos profesionales de la anestesia prefieren evitar la anestesia neuroaxial debido a la hipotensión persistente causada por la simpatectomía pese al tratamiento con vasopresores.

Ver “Metanfetaminas” en la página siguiente

Las metanfetaminas pueden causar toxicidad por serotonina

De "Metanfetaminas" en la página anterior

Los pacientes con SUD por metanfetamina tienen un mayor riesgo de padecer rabiomólisis. El problema multifactorial probablemente se debe a una disminución de la ingesta de líquido durante la intoxicación, a la vasoconstricción, a una disminución de la perfusión y a un efecto tóxico directo en el músculo esquelético.²⁵ La succinilcolina podría potenciar la rabiomólisis y se considera una contraindicación relativa para el manejo de las vías respiratorias. Por lo tanto, el rocuronio o el vecuronio son el paralizante elegido y es incluso más favorable si hay sugammadex disponible para el proveedor clínico.¹³ Si el paciente presenta rabiomólisis, es apropiado administrar bolos de líquido IV según lo indicado.¹³ Además, los profesionales clínicos deben ajustar la configuración del respirador para evitar la acidosis metabólica.¹³ La imposibilidad de tratar al paciente de manera no agresiva podría ocasionar una progresión irreversible de los síntomas y causar la muerte del paciente.¹³

Además de la intoxicación aguda, algunos pacientes podrían estar tomando anfetaminas de manera crónica como modalidad de tratamiento para diagnósticos como el trastorno por déficit de atención con hiperactividad. Los investigadores indican que no hay un mayor riesgo de presión arterial lábil bajo los efectos de la anestesia para este subgrupo de pacientes. Por lo tanto, los pacientes que toman anfetaminas como parte de su régimen de tratamiento pueden continuar con sus medicamentos perioperatorios sin pausa.^{26,27}

CONSIDERACIONES PARA LA PARTURIENTA

Las mujeres embarazadas que consumen metanfetamina pueden tener hipertensión, rotura prematura de bolsa, hemorragia o desprendimiento de la placenta.²⁸ Si la paciente está demasiado agitada, las benzodiazepinas son la mejor opción de tratamiento, sobre todo comparadas con la restricción física antes de la inducción. En informes de casos previos, de la década de 1960, las benzodiazepinas se catalogaron como factor contribuyente significativo de malformaciones congénitas relacionadas específicamente con labio paladar hendido y defectos del corazón. Pese a las fallas en las investigaciones previas que sugerían una relación entre las benzodiazepinas y las malformaciones congénitas, la fuerte aversión a exponer a las mujeres embarazadas ocasionó una falta de investigaciones.^{29,30} Recientemente, han surgido datos más sólidos y varios estudios indicaron que no hay correlación entre la mayoría de las benzodiazepinas y las malformaciones congénitas, tomadas inmediatamente antes de la cirugía o para controlar los síntomas de ansiedad en el embarazo.^{29,31-33} Es desaconsejable que los clínicos eviten las benzodiazepinas para parturientas agitadas que toman metanfetamina,



ya que la madre sigue con riesgo de tener colapso cardiovascular por el forcejeo, lo que podría ser mortal para ambos pacientes. Sin embargo, el profesional de la anestesia podría preferir recetarles haloperidol a las pacientes en su primer trimestre.³⁴ Generalmente, no se usa ketamina por un posible aumento de catecolamina y la subsiguiente hipertensión.²²

Los profesionales de la anestesia a los que les preocupa la presencia de droga en el recién nacido también podrían ser renuentes a administrar benzodiazepinas. Los investigadores han demostrado que el aumento de la disponibilidad biológica puede hacer que los recién nacidos tengan un nivel de benzodiazepinas tres o cuatro veces mayor en su sistema comparados con sus madres.³⁵ Sin embargo, con dosis bajas (0,02–0,025 mg/kg) de midazolam, no hay diferencias en las puntuaciones de Apgar de los recién nacidos después de la administración previa a la cesárea.^{28,30} La parturienta también corre el riesgo de sufrir un colapso cardiovascular por la intensa contracción muscular de la restricción física. Debido a que eso podría ser mortal para la madre y para el hijo, sería prudente sedar con restricción química a las pacientes embarazadas agitadas y atender el estado respiratorio del recién nacido después del parto.

TOXICIDAD DE LA SEROTONINA

La toxicidad de la serotonina, también llamada síndrome de la serotonina, es un aumento de la actividad serotoninérgica en el sistema nervioso central que tiene el potencial de ser mortal.³⁶ La toxicidad de la serotonina es una consecuencia prevista del exceso de la actividad serotoninérgica en el sistema nervioso central y en los receptores periféricos, que causa una variedad de síntomas por la liberación del exceso de serotonina, como la agitación, la hipertensión, la taquicardia y la diaforesis. Hubo casos de toxicidad de la

serotonina por una única ingestión de metanfetamina.³⁷ La toxicidad de la serotonina también puede precipitarse con el uso de tramadol, meperidina, opioides (p. ej., fentanilo) y azul de metileno.^{36,38,39} El fentanilo es de particular importancia para el profesional de la anestesia, ya que es uno de los medicamentos opioides de uso más frecuente en el quirófano.

Si los profesionales de la anestesia tienen a un paciente con SUD y toxicidad de la serotonina, se recomienda el uso de benzodiazepinas como primera línea de tratamiento para ambos. Sin embargo, a diferencia de la intoxicación por metanfetamina, la toxicidad de la serotonina también puede tratarse con antagonistas de la serotonina no selectivos, como ciproheptadina y risperidona. La toxicidad de la serotonina también puede tratarse con un medicamento bloqueador de la dopamina postsináptica, como la clorpromazina.⁴⁰

RESUMEN

El SUD por metanfetamina está en aumento, más aún con el incremento del estrés, el aislamiento social y la presión económica por la pandemia de COVID-19. Los pacientes que tienen este SUD en particular presentan retos para el proveedor de anestesia. Como recordatorio, debe usarse la restricción química en lugar de la restricción física para limitar las contracciones musculares, que pueden ocasionar un colapso cardiovascular. Frecuentemente se necesitan vasopresores de acción directa, ya que es probable que haya hipotensión, pero, si el paciente es hipertenso, los betabloqueadores deben usarse con precaución. Por último, los pacientes con SUD por metanfetaminas pueden presentar rabiomólisis o toxicidad de la serotonina; los proveedores deben evitar la administración de medicamentos desencadenantes.

Ver "Metanfetaminas" en la página siguiente

El abuso de las metanfetaminas está en aumento

De “Metanfetaminas” en la página anterior

Jennifer Krogh, MSN, CRNA, es una estudiante de DNP en la Facultad de Medicina de Yale, Orange, CT.

Jennifer Lanzillotta-Rangeley, PhD, CRNA, es profesora auxiliar en la Facultad de Enfermería de la Universidad de Cincinnati, Ohio, EE. UU., y jefa de Anestesiología en el Highland District Hospital, Hillsboro, Ohio.

Elizabeth Paratz, MD, es cardióloga del St. Vincent's Hospital Melbourne, Victoria, Australia.

Lynn Reede, DNP, CRNA, es profesora clínica asociada en el Programa de Enfermeros Anestesiólogos de la Facultad de Enfermería de Northeastern University, Boston, MA.

Linda Stone, DNP, CRNA, es administradora auxiliar del programa, profesora clínica auxiliar de la University of North Carolina Greensboro y DNP de Nurse Anesthesia Concentration, Greensboro, NC.

Joseph Szokol, MD, es director de políticas de salud de la Sociedad Americana de Anestesiólogos, profesor clínico de Anestesiología y director ejecutivo de mentoría y desarrollo de médicos en Keck Medicine of USC, Los Angeles, CA.

Laura Andrews, PhD, es profesora asociada y directora de especialidad en Enfermería de Atención Aguda a Adultos/Gerontología en la Facultad de Enfermería de Yale, Orange, CT.

Joan Kearney, PhD, APRN, FAAN, es profesora asociada de Yale University, West Haven, CT.

Los autores no tienen conflictos de intereses.

REFERENCIAS

- Lipari RN, Van Horn SL. Trends in substance use disorders among adults aged 18 or older. The CBHSQ Report. 2017.
- National Institute on Drug Abuse. What is the scope of methamphetamine misuse in the United States? <https://www.drugabuse.gov/publications/research-reports/methamphetamine/what-scope-methamphetamine-misuse-in-united-states>. Accessed November 6, 2019.
- Levy AG, Scherer AM, Zikmund-Fisher BJ, Larkin K, Barnes GD, Fagerlin A. Prevalence of and factors associated with patient nondisclosure of medically relevant information to clinicians. *JAMA Netw Open*. 2018;1:1–8.
- Wan W, Long H. ‘Cries for help’: drug overdoses are soaring during the coronavirus pandemic. *Washington Post*. July 1, 2020.
- Gao W, Elkassabany N. *Drugs of Abuse*. Gupta A, Singh-Radcliff N. Pharmacology in anesthesia practice. New York, NY: Oxford University Press. 2013;391–411.
- National Center for Biotechnology Information. PubChem compound summary: Methamphetamine. <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/methamphetamine>. Accessed April 29, 2019.
- Haynes T. Dopamine, smartphones, and you: a battle for your time. *Science in the News*. <http://sitn.hms.harvard.edu/flash/2018/dopamine-smartphones-battle-time/>. Accessed August 12, 2020.
- Allerton M, Blake W. The “Party Drug” crystal methamphetamine: Risk factor for the acquisition of HIV. *Perm J*. 2008;12:56–58.
- Beaulieu P. Anesthetic implications of recreational drug use. *Can J Anaesth*. 2017;64:1236–1264.
- National Institute on Drug Abuse. Methamphetamine. <https://www.drugabuse.gov/publications/drugfacts/methamphetamine>. Accessed November 6, 2019.
- Courtney KE, Ray LA. Methamphetamine: an update on epidemiology, pharmacology, clinical phenomenology, and treatment literature. *Drug Alcohol Depend*. 2014;143:1–21.
- Kish SJ. Pharmacologic mechanisms of crystal meth. *CMAJ*. 2008;178:1679–1682.
- Boyer EW, Seifert SA, Herson C. Methamphetamine: acute intoxication. *UpToDate*. Ed. Traub SJ, Burns MM: UpToDate; 2019. <https://www.uptodate.com/contents/methamphetamine-acute-intoxication>. Accessed October 24, 2019.
- Paratz ED, Cunningham NJ, MacIsaac AI. The cardiac complications of methamphetamines. *Heart Lung Cir*. 2016;25:325–332.
- National Criminal Justice Reference Service. White paper report on excited delirium syndrome. Updated September 2009. <https://www.ncjrs.gov/App/Publications/abstract.aspx?ID=260278>. Accessed September 28, 2019.
- Volkow ND, Fowler JS, Wang G, et al. Distribution and pharmacokinetics of methamphetamine in the human body: clinical implications. *PLoS One*. 2010;5:1–6.
- Oyler JM, Cone EJ, Joseph RE, Moolchan ET, Huestis MA. Duration of detectable methamphetamine and amphetamine excretion in urine after controlled oral administration of methamphetamine in humans. *Clin Chem*. 2002;48:1703–1714.
- Huestis MA, Cone EJ. Methamphetamine disposition in oral fluid, plasma, and urine. *Ann NY Acad Sci*. 2007;1098:104–121.
- Richards JR, Derlet RW, Albertson TE. Methamphetamine toxicity treatment and management. *Medscape*. <https://emedicine.medscape.com/article/820918-treatment#d10>. Accessed December 7, 2018.
- Johnson BA, Wells LT, Roache JD, et al. Isradipine decreases the hemodynamic response of cocaine and methamphetamine. *Am J Hypertens*. 2005;18:813–822.
- Lam v, Shaffer RW. Management of sympathomimetic overdose including designer drugs. Hyzy RC, McSparron J. Evidence-based critical care: a case study approach. 2nd Edition. Switzerland. Springer Nature Switzerland. 2020.
- Richards JR, Albertson TE, Derlet RW, et al. Treatment of toxicity from amphetamines, related derivatives, and analogues: a systematic clinical review. *Drug Alcohol Depend*. 2015;150:1–13.
- Amsterdam EA, Wenger NK, Brindis RG, et al. 2014 AHA/ACC guideline for the management of patients with Non-ST-elevation acute coronary syndromes. *J Am Coll Cardiol*. 2014;64:e139–e288.
- Selvaggi G, Spagnolo AG, Elander A. A review of illicit psychoactive drug use in elective surgery patients: Detection, effects, and policy. *Int J Surg*. 2017;48:160–165.
- Eilert RJ, Kliever ML. Methamphetamine-induced Rhabdomyolysis. *Int Anesthesiol Clin*. 2011;49:52–56.
- Cartabuke RS, Tobias JD, Rice J, Turmin D. Hemodynamic profile and behavioral characteristics during induction of anesthesia in pediatric patients with attention deficit hyperactivity disorder. *Pediatr Anesth*. 2017;27:417–424.
- Fischer SP, Schmiesing CA, Guta CG, Brock-Utne JG. General anesthesia and chronic amphetamine use: Should the drug be stopped preoperatively? *Anesth Analg*. 2006;103:203–206.
- Pham T, Tinajero Y, Mo L, et al. Obstetrical and perinatal outcomes of patients with methamphetamine positive drug screen on labor and delivery. *Am J Obstet Gynecol*. 2020;217:1–7.
- Senel AC, Mergan F. Premedication with midazolam prior to caesarean section has no neonatal adverse effects. *Braz J Anesthesiol*. 2014;64:16–21.
- Shergill AK. Guidelines for endoscopy in pregnant and lactating women. *Gastrointest Endosc*. 2012;76:18–24.
- Fillich MA, Burchfield DJ, Euliano T, Canton D. A single dose of fentanyl and midazolam prior to Cesarean section have no adverse neonatal effects. *Can J Anesth*. 2006;53:79–85.
- Bellantuono C, Tofani S, Sciascio GD, Santone G. Benzodiazepine exposure in pregnancy and risk of major malformations: A critical overview. *Gen Hosp Psychiatry*. 2013;35:3–8.
- Upadya M, Saneesh P. Anaesthesia for non-obstetric surgery during pregnancy. *Indian J Anaesth*. 2016;60:234–241.
- Betcher HK, Montiel C, Clark CT. Use of antipsychotic drugs during pregnancy. *Clin Schizophr Relat Psychoses*. 2019;6:17–31.
- Radojic MR, Marroun HE, Miljkovic B, et al. Prenatal exposure to anxiolytic and hypnotic medication in relation to behavioral problems in childhood: a population-based cohort study. *Neurotoxicol Teratol*. 2017;61:58–65.
- Greenier E, Lukyanova V, Reede L. Serotonin syndrome: Fentanyl and selective serotonin reuptake inhibitor interaction. *AANA J*. 2014;82:340–345.
- Rahmani SH, Hassanian-Moghaddam H, Ahmadi S. Serotonin syndrome following single ingestion of high dose methamphetamine. *J Clin Toxicol*. 2011;1:1–3.
- Smischney NJ, Pollard EM, Nookala AU, Olatoye OO. Serotonin syndrome in the perioperative setting. *ACF Case Rep J*. 2018;19:833–835.
- Gillman PK. CNS toxicity involving methylene blue: The exemplar for understanding and predicting drug interactions that precipitate serotonin toxicity. *J Psychopharmacol*. 2010;23:429–436.
- Moss MJ. Serotonin toxicity: Associated agents and clinical characteristics. *J Clin Psychopharmacol*. 2019;39:628–633.

RAPID Response

to questions from readers

Beg, T.; Gan, T. J.; Ross, I. La pestaña del laringoscopio presenta un problema de seguridad. Boletín informativo de la APSF. 2021;36:72-73.

La pestaña del laringoscopio presenta un problema de seguridad

Estimados de Respuesta rápida:

Quiero presentar un caso de lesión en el labio inferior de un paciente durante la intubación relacionada con el diseño de la hoja de un laringoscopio Macintosh (BritePro Solo™, Flexicare Inc., Irvine, CA). El paciente era un hombre de 75 años que tenía programado un procedimiento de urología. Se lo intubó con un tubo endotraqueal (ETT) de 7,5 sin complicaciones mediante un laringoscopio

desechable Macintosh 3. La vista de Cormack-Lehane fue de Grado 2b en laringoscopia. Mientras el enfermero anestesista aseguraba el ETT, levanté el laringoscopio desechable para arrojarlo a la basura y advertí que había sangre en la hoja y el mango (figura 1).

Al examinar la cara del paciente, notamos una herida en el labio inferior con sangrado reciente (figura 2). Aplicamos presión, ungüento antibiótico y gasa estéril en la herida; posteriormente, se detuvo el sangrado.

Al final del procedimiento, la laceración se había sellado sin daño ni consecuencias significativas. El paciente estaba tomando una dosis diaria baja de aspirina y no se preocupó por el incidente.

DEBATE

Las heridas en los tejidos blandos son frecuentes durante la laringoscopia y la intubación traqueal, sobre todo en una vía respiratoria difícil. Sin embargo, no tuvimos problemas para intubar a este señor. En un estudio de la población de electrofisiología en un importante centro académico, se encontró que las lesiones en la lengua tenían la incidencia más alta.¹ En otro estudio de revisión, se observó traumatismo de tejido blando en el 52 % de los pacientes después de la laringoscopia directa con hoja Mac 3 o 4; la mayoría de las lesiones fueron en la lengua (36,3 %), seguidas de heridas en el labio inferior (22,3 %).² No se halló que la edad avanzada fuese un factor de riesgo significativo en ese estudio, excepto en lesiones de la mucosa oral. Sin embargo, es posible que haya heridas con sangrado significativo en los pacientes bajo tratamiento con anticoagulantes.

El motivo para presentar este incidente es dirigir su atención al diseño de esta hoja de laringoscopio en particular, BritePro Solo™ de Flexicare, Inc. La hoja tenía una pestaña en el punto de apoyo donde se acopla al mango (figura 3).

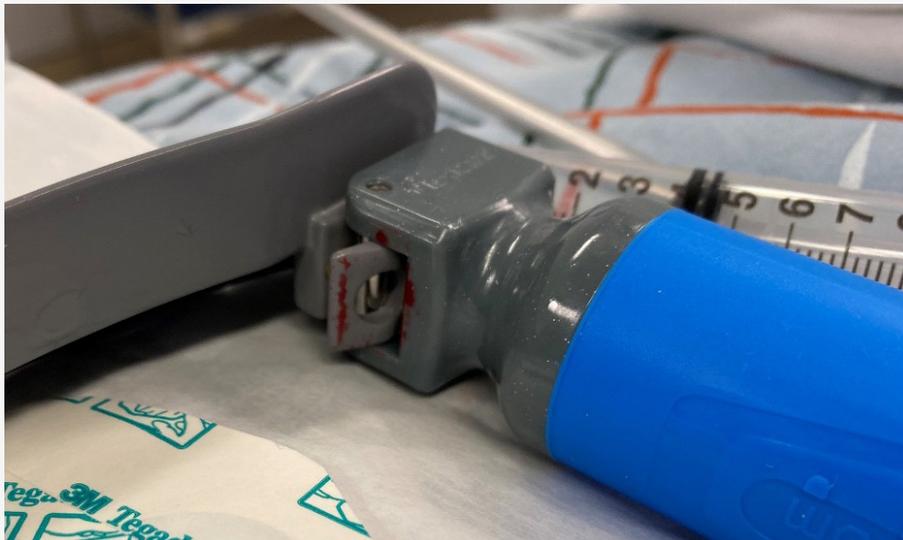


Figura 1: Sangre observada en la hoja y en el mango del laringoscopio desechable.



Figura 2: Lesión del labio inferior por la pestaña de la hoja del laringoscopio.



Figura 3: La flecha azul señala la pestaña en la hoja del laringoscopio (BritePro Solo de Flexicare, Inc.).

Ver "Problema con la pestaña" en la página siguiente

RAPID Response
to questions from readers

La pestaña del laringoscopio presenta un problema de seguridad

De “Problema con la pestaña” en la página anterior

Esta pestaña ayuda a asegurar la hoja en el mango, pero tiene el potencial de lastimar el tejido blando del área del labio inferior. Es un problema de seguridad del paciente que requiere atención. Hay otras hojas Macintosh disponibles que no tienen este diseño.

Muchas gracias por su atención a este asunto.

Tazeen Beg, MD
Profesor auxiliar de Anestesiología
Jefe de la División de Anestesia fuera del Quirófano
Stony Brook University Medical Center

Tong J Gan, MD, MBA, MHS, FRCA
Profesor y director
Departamento de Anestesiología,
Facultad de Medicina Renaissance de
Stony Brook University,
Stony Brook, NY

Los autores no tienen conflictos de intereses.

REFERENCIAS

1. Yan Z, Tanner JW, Lin D, et al. Airway trauma in a high patient volume academic cardiac electrophysiology laboratory center. *Anesth Analg.* 2013;116:112–117.
2. Mourao J, Moreira J, Barabosa J, et al. Soft tissue injuries after direct laryngoscopy. *J Clin Anesth.* 2015;27:668–671.

Respuesta:

SEGURIDAD DEL DISEÑO DE LA HOJA MACINTOSH

Gracias por compartir este informe con nosotros y por la oportunidad de dar el fundamento para los diferentes diseños de las hojas Macintosh. Flexicare considera que la seguridad del paciente y los comentarios de los clínicos son las prioridades principales para la organización. Como líder del sector en el mercado de laringoscopios desechables, y con aproximadamente 15 millones de laringoscopios vendidos en los EE. UU. en la década pasada, no hubiéramos tenido éxito sin los comentarios directos de clínicos como usted, y los valoramos.

Nos enorgullece ser innovadores en este espacio; el diseño de BriteBlade™ Pro/BritePro™ Solo fue creado teniendo en cuenta los comentarios de los clínicos y la seguridad del paciente. Este producto en particular está diseñado para ofrecer una hoja desechable, pero un mango que se puede volver a usar. Más específicamente, el diseño fue pensado para responder a las preocupaciones por la contaminación cruzada en los mangos de laringoscopios reutilizables. Los estudios han demostrado que la descontaminación con paños impregnados con germicida es ineficaz: entre el 75 % y el 86 % de los mangos reutilizables “listos

para el paciente” que habían arrojado un resultado positivo de contaminación bacteriana siguieron dando positivo.^{1,2} La “pestaña”, como se menciona en el informe adjunto, fue creada no solo como un mecanismo para montar la hoja en el mango, sino que, más importante aún, se diseñó para ayudar a evitar que la hoja del laringoscopio esté en contacto con el mango cuando colapsa después del uso y así reducir el riesgo de contaminación cruzada. Aunque, en el informe adjunto, se menciona a Flexicare como el producto en uso, no somos los únicos fabricantes de laringoscopios desechables con este diseño.³ Este diseño se ha convertido en estándar para otros fabricantes del mercado, ya que tiene un desempeño superior si se usa adecuadamente.

El evento adverso señalado en el informe adjunto es el primero de su tipo que se reporta a Flexicare, que ha vendido más de 15 millones de laringoscopios con este diseño de hoja/mango en la década pasada. Hemos investigado el evento lo mejor que pudimos con la información provista, y la investigación llegó hasta los niveles más altos de la organización. Esto incluye no solo los comentarios de nuestros equipos de técnicos, ingenieros y control de calidad, sino también los de nuestro anestesiólogo asesor.

Como mencionamos en el informe, aunque el paciente haya sido “intubado sin complicaciones”, una vía respiratoria con puntuación Cormack Lehane de 2b puede requerir una fuerza significativa para elevar el tejido blando y exponer las cuerdas vocales para la colocación del tubo endotraqueal durante la laringoscopia directa. Esto es obvio, como lo muestran las fotografías del informe; el incidente ocurrió cuando el labio del paciente estuvo en contacto directo con la “pestaña” de la hoja. Aunque es imposible determinarlo con la información provista, queremos reafirmar que la elección adecuada del tamaño de la hoja es sumamente importante. Como se afirma en el informe adjunto, se seleccionó una hoja Mac 3 para este paciente masculino de 75 años, que puede no haber provisto una cantidad suficiente de espacio libre entre la hoja y el tejido blando del labio inferior. La hoja con tamaño Mac 4 fue creada específicamente para tratar las preocupaciones de los anestesiólogos que señalaban que la hoja Mac 3 era muy pequeña para muchos pacientes de sexo masculino. “La hoja estándar para adultos de Macintosh (equivalente al tamaño 3 en la actualidad) demostró ser demasiado corta para muchos pacientes, simplemente porque Macintosh ha probado sus prototipos en mujeres que se presentaron para una cirugía ginecológica”. (Sir R. R. Macintosh, carta a Sir A. Jephcott, 9 de

mayo de 1983). Siguiendo los pedidos de los anestesiólogos, se agregó una hoja más grande para adultos (el tamaño 4) a la gama de Longworth en 1951.⁴ En 1952, Fogger también produjo 4 tamaños de hoja Macintosh.⁵

En resumen, el producto utilizado en este informe fue específicamente diseñado para reducir la contaminación del mango y comparte ese diseño con otros productos del mercado. La lesión del paciente no es tanto un problema de seguridad del producto como un problema con la selección del tamaño de la hoja y la técnica de laringoscopia directa.

Ian Ross
Gerente de producto, Anestesia
Flexicare Inc.

REFERENCIAS

1. Williams D, Dingley J, Jones C, Berry N. Contamination of laryngoscope handles. *J Hosp Infect.* 2010;74:123–128.
2. Call T, Auerbach F, Riddell S, et al. Nosocomial contamination of laryngoscope handles: challenging current guidelines. *Anesth Analg.* 2009;109:479–483.
3. Callisto Macintosh Laryngoscope Blade. <http://www.timesco.com/product/callisto-macintosh-laryngoscope-blades/>. Accessed March 23, 2021.
4. Disposable laryngoscope blades. <https://www.medicalexpo.com/medical-manufacturer/disposable-laryngoscope-blade-39116.html>. Accessed March 23, 2021.
5. Scott, J. and Baker, P.A. How did the Macintosh laryngoscope become so popular? *Pediatr Anesth.* 2009;19:24–29.

APOYE A SU APSF

Su donación:

- Financia las becas para hacer investigaciones.
- Apoya el Boletín informativo de la APSF.
- Fomenta importantes iniciativas relacionadas con la seguridad.
- Facilita las interacciones entre los profesionales clínicos y los fabricantes.
- Sustenta el sitio web.

Haga su donación en línea
(<https://www.apsf.org/donate/>)
o por correo a:

APSF
P.O. Box 6668
Rochester, MN 55903
U.S.A.

CULTURA DE LA SEGURIDAD:

la relación multidisciplinaria de los profesionales de la anestesia

por Katherine A. Meese, PhD, y D. Matthew Sherrer, MD, FASA

INTRODUCCIÓN

Un artículo publicado recientemente en la APSF por Jeffrey Cooper, PhD, destacó la importancia de considerar la relación entre determinadas díadas en el quirófano, específicamente entre los profesionales de la anestesia y los cirujanos.¹ El artículo analizó las implicaciones para la seguridad del paciente y el posible peligro de daño al paciente debido al deterioro en la relación de esa díada. Sin embargo, sugerimos considerar otra díada igualmente importante, que es la que existe entre los profesionales de la anestesia. Las presiones externas pueden afectarnos en nuestros quirófanos e influir en nuestras experiencias en el punto de atención. Por lo tanto, es más importante crear un entorno de trabajo satisfactorio para todos los miembros del equipo, de modo que la atención colaborativa pueda mejorar la seguridad del paciente.

OPTIMIZAR NUESTROS EQUIPOS

Hay un conjunto de conocimientos cada vez mayor obtenidos en las investigaciones que nos da información significativa para promover un mejor desempeño del equipo, que puede mejorar la atención al paciente.

Inteligencia colectiva y teaming

El desempeño de los equipos solo está moderadamente relacionado con la inteligencia individual de sus miembros.² Woolley y otros descubrieron evidencia empírica de un factor de inteligencia colectiva (factor c) que explica el desempeño de un grupo. En concreto, este factor c “no está fuertemente correlacionado con la inteligencia individual media o máxima de los miembros del grupo, pero sí con la sensibilidad social media de los miembros del grupo, la igualdad en la distribución de los turnos de conversación y la proporción de mujeres en

el grupo” (que probablemente también esté relacionada con la sensibilidad social).³ Los equipos con miembros que pueden ser socialmente sensibles, que animan a todos los miembros a participar en la conversación y que valoran las opiniones de todos los miembros del equipo pueden funcionar mejor como equipo.

La naturaleza del entorno de la sala de operaciones requiere modos únicos de interacción del equipo. Gran parte de las investigaciones sobre equipos dan por sentada una membresía estable entre sus miembros, lo que les permite practicar y perfeccionar el desempeño del equipo a lo largo del tiempo. Sin embargo, en el contexto perioperatorio, cada caso puede representar una combinación única de clínicos que han trabajado juntos con mayor o menor frecuencia. Mientras que algunos equipos gozan de una membresía estable, otros tienen una combinación de profesionales de la anestesia, cirujanos y practicantes que cambia con frecuencia. Los investigadores se han referido a este concepto como teaming, que exige que personas relativamente desconocidas se reúnan rápidamente para hacer tareas desafiantes con poco o ningún tiempo para practicar. Edmonson describe el teaming como “trabajo en equipo sobre la marcha”, que es apropiado para las situaciones en el espacio perioperatorio.⁴ Un componente fundamental del teaming es la seguridad psicológica, es decir, la creencia de que el equipo es un lugar seguro para asumir riesgos interpersonales, y describe un entorno de confianza y respeto mutuo. En el contexto perioperatorio, esta asunción de riesgos puede incluir el hecho de expresarse cuando un miembro del equipo tiene una preocupación sobre la seguridad del paciente o no está de acuerdo con una decisión de la atención. El éxito del teaming también requiere

humildad situacional, que reconoce la dificultad de la tarea que debe hacerse y entiende que no puede resolverse en solitario.⁴ La humildad situacional permite que todos los miembros del equipo contribuyan al objetivo final. Ante la incertidumbre y la ambigüedad (características centrales en el entorno de la atención médica actual), la humildad situacional fomenta un entorno que anima a los equipos a adoptar un comportamiento de mayor aprendizaje. Sin embargo, si uno de los miembros del equipo mantiene un estilo de liderazgo autoritario o dictatorial, corre el riesgo de suprimir contribuciones valiosas que podrían aumentar la seguridad del paciente y también de devaluar a otros miembros del equipo de atención.

El papel de los estereotipos

Cuando una persona trata con otra persona que no conoce, suele buscar señales y estereotipos para tratar de prever cómo se comportará esa persona. Los estereotipos son un mecanismo para reducir la incertidumbre percibida. Por ejemplo, si un profesional de la anestesia trabaja con un cirujano que no conoce, es posible que se base en los estereotipos sobre los cirujanos o sobre la especialidad específica para tratar de manejar esta nueva relación en el caso. Si estos estereotipos o suposiciones son incorrectos, pueden generar errores de comunicación y poner en peligro la seguridad del paciente. Los enfermeros, los médicos y otros miembros del equipo de atención que se conocen en el entorno hospitalario pueden haber establecido relaciones de trabajo de confianza. Sin embargo, cuando las personas que desempeñan esas funciones no se conocen personalmente (lo que es habitual en las grandes organizaciones), los estereotipos inexactos pueden ser cada vez más perjudiciales. Las presiones externas, las luchas de poder en la organización y los enfrentamientos profesionales tienen el potencial de cargar a los miembros del equipo de atención con estereotipos negativos, independientemente de las características de la persona. Esta estereotipación puede generar un ambiente de desconfianza y peligro antes de que comience el caso. Cuando se percibe una amenaza a la seguridad, la norma puede ser la autoconservación y no la colaboración.



Ver “Cultura de la seguridad”
en la página siguiente

La ambigüedad de papeles puede causar estrés laboral

De “Cultura de la seguridad”
en la página anterior

Ambigüedad de papeles

A medida que los papeles de los proveedores de atención médica evolucionan y cambian, también surgen nuevas preguntas sobre exactamente qué funciones debe desempeñar cada miembro del equipo.

La falta de claridad sobre cómo puede contribuir mejor cada miembro del equipo o qué funciones debe desempeñar cada uno de ellos puede dar lugar a la ambigüedad de papeles.

La ambigüedad de papeles es “la medida en que las responsabilidades laborales y el grado de autoridad de una persona no están claros”.⁵ La ambigüedad de papeles es un factor determinante del estrés laboral y se asocia con la ansiedad, el agotamiento, la depresión, la insatisfacción laboral, la insatisfacción con la supervisión y la insatisfacción con los compañeros de trabajo, entre otros resultados negativos.⁵ Se han reportado altos niveles de agotamiento y estrés entre los médicos⁶ y entre los proveedores de práctica avanzada (APP).⁷ Por lo tanto, es imperativo que trabajemos para reducir las fuentes de angustia, como la ambigüedad de papeles, e identificar las fortalezas que cada tipo de proveedor de asistencia médica puede aportar al equipo y al lado de la cama. Comprendiendo qué configuraciones de equipo producen los mejores resultados, estamos mejor posicionados para ayudar a cada miembro a ver el valor único y la contribución de los demás, y así reducir la ambigüedad de papeles y generar un ambiente de apreciación, respeto mutuo y seguridad psicológica. Hay que esforzarse por identificar claramente qué funciones debe desempeñar cada profesional clínico para reducir la fricción en áreas de posible solapamiento y maximizar el desempeño del equipo. Un plan claro que se desarrolle mutuamente puede ayudar al médico, al APP, a los enfermeros y a los técnicos a entender cómo sus esfuerzos respaldan al equipo.

EL CAMINO A SEGUIR

La pandemia de COVID-19 ha generado una presión incomparable en el equipo perioperatorio y ha puesto al descubierto la naturaleza subyacente de las relaciones entre los miembros del equipo de atención. Bajo estrés, la capacidad de disimular y reprimir el daño relacional puede ser más difícil. Los equipos que antes tenían cohesión y confianza pueden unirse más, mientras que los que no, pueden tener una tendencia a quebrarse bajo presión. ¿Qué debemos hacer, tanto a corto plazo como cuando salgamos de esta pandemia?

En primer lugar, tenemos que incorporar el concepto de microempatía con los compañeros de equipo a nuestras interacciones diarias. El



concepto de microagresiones en el lugar de trabajo ha sido un tema de interés reciente. El concepto de microagresión, que tiene su origen en los estudios sobre la discriminación racial, se ha aplicado más ampliamente en el ámbito de la atención médica.⁸ La premisa es que los pequeños actos de falta de respeto, insultos, agresiones u hostilidad pueden producirse con frecuencia y tienen la capacidad de degradar y desmoralizar a los empleados. Proponemos la necesidad de institucionalizar la práctica de la microempatía, es decir, de pequeños y deliberados actos de consideración, preocupación y respeto. Sugerimos que la microempatía puede darse mediante pequeños actos de escucha y preocupación que tienen un importante efecto acumulativo a lo largo del tiempo, desarrollando un capital relacional entre los miembros del equipo. Así como hemos implementado las listas de control de seguridad quirúrgica, debemos incorporar la microempatía a nuestras operaciones de rutina. Aunque mostrar empatía cuando un miembro del equipo experimenta una dificultad evidente es fundamental, debemos iniciar conversaciones frecuentes que nos permitan mostrar empatía con las tensiones del día o de la semana antes de que se acumulen. El modelo Circle Up⁹ sugiere que esta inclusión en la rutina puede producirse en las reuniones diarias, formulando preguntas como:

- “¿Qué reacciones frente al día de hoy se observaron?”
- “¿Qué ayudó a su equipo a trabajar bien juntos?”
- “¿Cómo se podría mejorar nuestro trabajo en un 1%?”
- “¿Cómo lo afectó el turno personalmente?”

Es probable que esto sea más eficaz cuando el equipo haya dado prioridad a la creación de relaciones abiertas y de confianza.

Además, debemos garantizar la formación de equipos en las primeras etapas de las carreras profesionales. Deberíamos capacitarnos juntos. En todo el país, los practicantes de diferentes disciplinas a menudo no se forman juntos. La atención médica se podría beneficiar mejor de una educación colaborativa intencional, no solo sobre el arte y la ciencia de la atención en sí, sino sobre las bases de un trabajo en equipo altamente confiable.

En conclusión, muchos profesionales de la anestesia informan de entornos de trabajo profesionales y gratificantes, con respeto mutuo hacia los demás. Un paciente se merece la mejor atención, y creemos que esto se produce cuando todos los miembros del equipo de atención trabajan juntos en armonía usando sus diversos conjuntos de competencias y formación, poniendo en común su inteligencia colectiva para crear equipos inteligentes que dan como resultado una atención de máxima calidad. Mientras nos unimos en contra del formidable enemigo en común “la enfermedad”, debemos cuidarnos unos a otros. Solo así lograremos la visión de la APSF de que “ninguna persona se vea perjudicada por la anestesia”.

Katherine A. Meese, PhD, MPH, es profesora auxiliar del Departamento de Administración de Servicios Médicos; directora de Investigación de la Oficina de Medicina del Bienestar de la University of Alabama at Birmingham (UAB); y directora del Programa Certificado de Posgrado en Liderazgo en Atención Médica en la UAB.

D. Matthew Sherrer, MD, MBA, FASA, es profesor auxiliar del Departamento de Anestesiología y Medicina Perioperatoria de la University of Alabama at Birmingham.

Los autores no tienen conflictos de intereses.

REFERENCIAS

1. Cooper, JB. Healthy relationships between anesthesia professionals and surgeons are vital to patient safety. APSF Newsletter. 2020;35:8-9. <https://www.apsf.org/article/healthy-relationships-between-anesthesia-professionals-and-surgeons-are-vital-to-patient-safety/>. Accessed April 9, 2021.
2. Mayo AT, Woolley AW. Teamwork in health care: maximizing collective intelligence via inclusive collaboration and open communication. *AMA Journal of Ethics*. 2016;18:933-940.
3. Woolley A, F Chabris C, Pentland A, et al. Evidence of a collective intelligence factor in the performance of human groups. *Science*. 2010;330:686-688.
4. Edmondson AC. Teaming: how organizations learn, innovate, and compete in the knowledge economy. John Wiley & Sons; 2012.
5. Psychology Research and Reference. (2019). Role ambiguity. <https://psychology.yiresearchnet.com/industrial-organizational-psychology/job-satisfaction/role-ambiguity/>. Accessed April 9, 2021.
6. Meese KA, Borkowski NM. Do no harm, except unto thyself. *Anesth Analg*. 2017;125:1840-1842.
7. Kapu AN, Card EB, Jackson H, et al. Assessing and addressing practitioner burnout: results from an advanced practice registered nurse health and well-being study. *J Am Assoc Nurse Pract*. 2019;33:38-48.
8. Molina MF, Landry AI, Chary AN, Burnett-Bowie S. Addressing the elephant in the room: microaggressions in medicine. *Ann Emerg Med*. 2020;76:387-391.
9. Rock LK, Rudolph JW, Fey MK, et al. “Circle Up”: workflow adaptation and psychological support via briefing, debriefing, and peer support. *NEJM Catalyst Innovations in Care Delivery*. <https://catalyst.nejm.org/doi/full/10.1056/CAT.20.0240>. Accessed April 15, 2021.

RAPID Response

to questions from readers

Seelhammer, T.; White, R.; Hofer, R.; Phillips, D. A. Paro cardiopulmonar precipitado por el acodamiento supraglótico del tubo endotraqueal de polivinilo. Boletín informativo de la APSF. 2021;36:76-77.

Paro cardiopulmonar precipitado por el acodamiento supraglótico del tubo endotraqueal de polivinilo**Estimados de Respuesta rápida:**

Un hombre de 55 años con historia de bloqueo cardíaco bifascicular preexistente fue intubado por vía oral sin incidentes con un tubo endotraqueal (ETT) de polivinilo Shiley de 7,5 milímetros (Covidien LLC, Mansfield, MA) para una cirugía endoscópica de senos paranasales electiva. El ETT se fijó en posición neutral con una brida de tela para tubos y se sostuvo con un soporte de tubo endotraqueal. El mantenimiento de la anestesia se logró con una combinación de sevoflurano inhalado al 0,9 % aunado a una infusión continua de propofol a 100 microgramos por kilogramo por minuto y remifentanilo a 0,15 microgramos por kilogramo por minuto. El paciente fue ventilado con un sistema de administración de anestesia Aisys CS² (GE Healthcare, Chicago, IL) con ajustes del modo de control del volumen de 450 mililitros de volumen corriente, presión positiva al final de la espiración de 5 centímetros de agua (cm H₂O), frecuencia respiratoria de 12 y una relación inspiratoria a espiratoria de 1:2 con un límite de presión establecido en 40 cm H₂O. Después de 120 minutos del inicio de la cirugía, el paciente tuvo una elevación aguda sostenida de la presión máxima en las vías respiratorias (PEEP) de 33 cm H₂O a 62 cm H₂O. Este aumento de presión fue el predecesor inmediato de un bloqueo auriculoventricular (AV) de tercer grado, que evolucionó en un paro cardíaco. Se hizo reanimación cardiopulmonar y el paciente finalmente se estabilizó con una infusión de epinefrina. La distensibilidad respiratoria posterior al paro siguió siendo deficiente, y fue necesario un aumento en el límite de presión para permitir una PEEP persistentemente superior a 40 cm H₂O, pese a la reducción del volumen corriente a 4 mililitros por kilogramo, la relajación muscular y la prolongación del tiempo inspiratorio. No se pudo hacer avanzar un broncoscopio por el ETT por una oclusión luminal casi completa, a causa de la distorsión del ETT (panel A), y la posterior laringoscopia asistida por video confirmó la existencia de un pliegue en el ETT en la marca de 19 centímetros (panel B). Después de no poder avanzar un catéter de intercambio de vías respiratorias de calibre 14F (Cook Medical, Bloomington, IN) por la oclusión luminal del ETT, se hizo una extubación seguida de una reintubación emergente con normalización inmediata de la mecánica de ventilación.

La evaluación diagnóstica inicial posterior al paro se caracterizó por una presión parcial elevada de dióxido de carbono de 64 torr, que se normalizó rápidamente después del intercambio del tubo endotraqueal. El electrocardiograma

documentó ritmo sinusal con bloqueo bifascicular, mientras que la ecocardiografía transesofágica identificó una hipoquinesia generalizada del ventrículo izquierdo con una fracción de eyección estimada del 40 % y una función sistólica del ventrículo derecho de leve a moderadamente reducida. La radiografía de tórax fue negativa en cuanto a hallazgos agudos. Las taponinas cardíacas seriadas estaban por debajo del límite institucional para isquemia miocárdica. Los electrolitos estaban dentro de los límites normales con la excepción del calcio ionizado que era bajo, con 3,75 miligramos por decilitro.

DEBATE

Un aumento agudo de la presión intratorácica puede producir un aumento de la actividad vagal que, a su vez, da lugar a una disminución de la conductancia a través del nódulo auriculoventricular (AV).^{1,2} Este proceso es fisiológicamente similar al uso de una maniobra de Valsalva para terminar la taquicardia supraventricular.² El mecanismo postulado en este paciente es la generación de bradicardia mediada por el nervio vago y precipitada por el aumento agudo de la presión intratorácica, que provoca la progresión del bloqueo bifascicular de este paciente a un bloqueo AV de tercer grado. Aunque es plausible que el atrapamiento de aire por una obstrucción aguda del flujo espiratorio fuera la causa, la ausencia de una pausa inspiratoria para confirmar la presencia de una presión intratorácica elevada impide la certeza en el diagnóstico. En consecuencia, la etiología final del paro cardíaco sigue siendo imposible de determinar dada la multitud de otros factores potencialmente contribuyentes, incluyendo la pérdida del gasto cardíaco, la hipercarbia, la hipocalcemia, el estrés quirúrgico, la isquemia coronaria, la arritmia y la administración simultánea de agentes anestésicos volátiles.

El acodamiento del ETT es relativamente poco frecuente y la mayoría de los pliegues se producen fuera de la orofaringe, de modo que se identifican fácilmente.³ Los ETT son resistentes a torcerse a temperatura ambiente. Sin embargo, una vez que se calienta a la temperatura corporal, puede presentarse un acodamiento en los ángulos de reducción aguda.⁴ Se ha observado que la línea de inflado de aire del manguito es un punto de debilidad potencial, y otros reportaron un acodamiento en este lugar con los ETT de Mallinckrodt (Tyco Healthcare)⁴ y Rusch (Teleflex).⁵ El acodamiento se produce con mayor frecuencia cuando se dobla en la dirección de la convexidad del tubo.⁵ El primer signo de un acodamiento del tubo endotraqueal pueden ser los cambios en las presiones máximas de las vías respiratorias o en

la forma de onda de la capnografía, que pueden preceder la hipercarbia o hipoxia. La dificultad para pasar un catéter de succión flexible puede generar sospechas de una oclusión. En nuestro caso, el acodamiento se identificó fácilmente mediante broncoscopia. Después de evaluar la dificultad de la reintubación y obtener el equipo de respaldo para las vías respiratorias, incluyendo los suministros para la cirugía de vías respiratorias, se recomienda reemplazar de manera urgente el tubo endotraqueal doblado. Las estrategias preventivas incluyen asegurar la inserción y sujeción no traumáticas del ETT mientras se evita el desplazamiento físico durante el posicionamiento del paciente o la cirugía orofaríngea. Los enfoques para mitigar las perturbaciones fisiológicas clínicamente significativas implican la rápida identificación de la oclusión del ETT para facilitar el intercambio rápido de las vías respiratorias en un entorno controlado antes de que se produzca el colapso respiratorio o cardiovascular. Si la situación quirúrgica requiere la salida del ETT en un ángulo agudo, se debe considerar el reemplazo con un ETT Ring-Adair-Elwyn (RAE) o un ETT con espiral de alambre, aunque este último conlleva el riesgo potencial de oclusión permanente en caso de acodamiento por la naturaleza reforzada de su diseño. Además, en caso de que haya una preocupación o se confirme la existencia de un ETT doblado, se deben usar los mecanismos institucionales establecidos para informar de incidentes y, si es necesario, se debe iniciar la revisión/correspondencia con el fabricante.

Troy Seelhammer, MD, es profesor auxiliar de Anestesiología en Mayo Clinic, Rochester, MN.

Robert White, MD, es médico residente en el Departamento de Anestesiología de Mayo Clinic, Rochester, MN.

Roger Hofer, MD, es profesor auxiliar de Anestesiología en Mayo Clinic, Rochester, MN.

Los autores no tienen conflictos de intereses.

REFERENCIAS

- Alboni P, Holz A, Brignole M. Vagally mediated atrioventricular block: pathophysiology and diagnosis. *Heart (British Cardiac Society)*. 2013;99:904-908.
- Wong LF, Taylor DM, Bailey M. Vagal response varies with Valsalva maneuver technique: a repeated-measures clinical trial in healthy subjects. *Ann Emerg Med*. 2004;43:477-482.
- Szekely SM, Webb RK, Williamson JA, Russell WJ. The Australian Incident Monitoring Study. Problems related to the endotracheal tube: an analysis of 2000 incident reports. *Anaesth Intensive Care*. 1993;21:611-616.
- Hübner M, Petrasch F. Intraoperative kinking of polyvinyl endotracheal tubes. *Anesth Analg*. 2006;103:1601-1602.
- Hariharan U, Garg R, Sood R, Goel S. Intraoperative kinking of the intraoral portion of an endotracheal tube. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*. 2011;27:290-291.

Ver "Acodamiento del tubo" en la página siguiente

Paro cardiopulmonar precipitado por el acodamiento supraglótico del tubo endotraqueal de polivinilo (cont.)

De “Acodamiento del tubo”
en la página anterior

Respuesta:

Gracias por comunicarse para solicitar la respuesta de Medtronic al informe de los Dres. Seelhammer, White y Hofer llamado “Paro cardiopulmonar precipitado por el acodamiento supraglótico del tubo endotraqueal de polivinilo”, presentado para su publicación en el Boletín de la APSF.

Para evaluar la cuestión planteada en el informe, se reunieron con los autores, altos miembros de los equipos de Diseño, Seguridad, Vigilancia Posventas (PMV) y Marketing de Intervenciones Respiratorias de Medtronic, junto con el representante de la empresa y conmigo. Nuestro objetivo era responder a las preocupaciones planteadas por los autores, profundizar en el conocimiento del evento y establecer si este se produjo por un defecto de diseño del producto. Esta carta es un resumen de nuestro debate con los autores, que les presentamos respetuosamente a usted y a los autores como respuesta.

ANTECEDENTES

Los autores describen un caso de oclusión emergente del tubo endotraqueal (ETT) confirmada por broncoscopia con posterior paro cardíaco durante la anestesia. Los autores también hacen referencia a casos informados con anterioridad en los que el acodamiento se produjo en el punto de entrada de la línea de inflado del manguito (que no es donde se produjo el acodamiento en el caso en cuestión) y plantean la cuestión de si los esfuerzos para prevenir que vuelva a aparecer este evento pueden requerir la mitigación del diseño del ETT. No se devolvió el ETT a Medtronic para su examen, pero recibimos un registro fotográfico (que usted también recibió). Estas fotografías

muestran que el acodamiento se produjo abajo (proximal a) y en un punto opuesto a la línea de inflado en su punto de entrada en el tubo (esto se ve en la foto). Los autores no explicaron cómo determinaron que el acodamiento se había producido por un defecto de diseño, ni cómo eliminaron otras posibles causas. Este evento también se presentó mediante una queja formal a Medtronic, y este debate formará parte de la respuesta a esa queja.

INCIDENTES INFORMADOS

Nuestro equipo de PMV ha confirmado que entre noviembre de 2018 y octubre de 2020, Medtronic vendió aproximadamente 11,2 millones de tubos endotraqueales Shiley™. La tasa de quejas es de 0,7 quejas por millón de ETT vendidos en ese período.

DEBATE SOBRE EL DISEÑO

Esta correspondencia surgió en respuesta a los autores que plantearon la posibilidad de que la línea de inflado del manguito fuera un lugar de posible acodamiento. Todos los tubos endotraqueales Shiley™ están diseñados y probados para cumplir los requisitos de la norma internacional ISO-5361, que establece requisitos y una orientación para garantizar que los productos estén diseñados para estar a la vanguardia y cumplir las expectativas de seguridad y rendimiento. La norma incluye requisitos específicos sobre las dimensiones y características de los tubos, y también métodos de prueba funcionales específicos que incluyen una prueba de bola/curva para medir la resistencia de cada tubo al acodamiento o colapso.

RESULTADOS Y RESUMEN

Tuvimos un fructífero debate con Troy Seelhammer, MD, sobre los detalles de esta queja, concretamente sobre la condición del

tubo antes de la inserción, el posicionamiento quirúrgico y otros posibles eventos intraoperatorios que pueden haber provocado el acodamiento. Basándonos en este debate, en las pruebas pictóricas entregadas y en la queja documentada presentada por los autores, estamos seguros de que el acodamiento no se produjo por un defecto de diseño, y que no es necesaria ninguna mitigación del diseño.

La misión de Medtronic nos guía para esforzarnos sin reservas por conseguir la mayor confiabilidad y calidad posibles en nuestros productos. Para lograr ese resultado, dependemos en gran medida de médicos como los autores de este artículo y de organizaciones como la APSF para garantizar que nos mantengamos fieles a esta declaración. Por lo tanto, aprovechamos esta oportunidad para solicitar que, en caso de que se produzcan eventos adversos con cualquier producto de Medtronic, y siempre que no lo prohíba el COVID-19 u otras directrices, nos devuelvan el producto en cuestión (o un producto del mismo lote). Esto ayudaría enormemente en la investigación de las quejas presentadas.

No dude en comunicarse con nosotros si tiene alguna otra pregunta o preocupación.

Atentamente.

Karen A. Phillips, MD, FCA, MBA
 Directora médica de
 Intervenciones Respiratorias
 Anestesióloga asesora e intensivista

Medtronic

Respiratory Interventions Operating Unit
 2101 Faraday Ave
 Carlsbad, CA 92008
 United States
www.medtronic.com

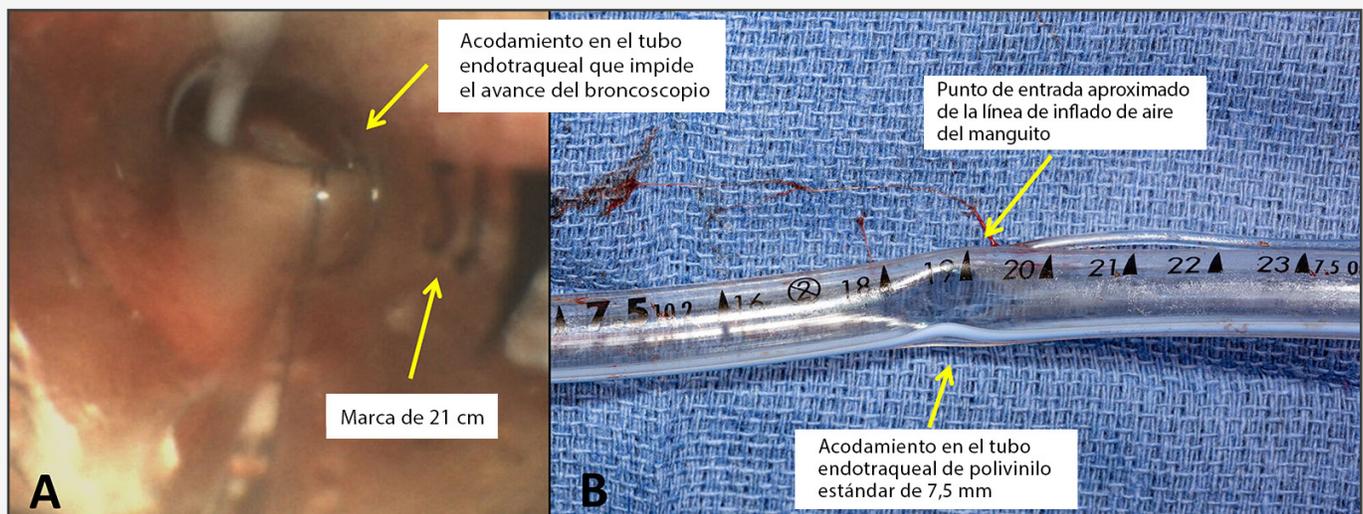


Figura A: Evaluación broncoscópica que demuestra la obstrucción supraglótica del tubo endotraqueal de polivinilo cerca de la marca de 19 centímetros.

Figura B: Fotografía del tubo endotraqueal de polivinilo de 7,5 centímetros del paciente después de la extubación con un estrechamiento luminal de ángulo agudo evidente en la marca de 19 centímetros.

Lecciones aprendidas de las llamadas a la línea directa de la MHAUS para la hipertermia maligna

por F. Jay García, MS4; Ronald S. Litman, DO, ML; y Teeda Pinyavat, MD.

La línea directa de hipertermia maligna (MHH) (800-MH-HYPER) es un servicio de la Asociación de Hipertermia Maligna de los Estados Unidos (Malignant Hyperthermia Association of the United States, MHAUS), una organización sin fines de lucro de defensa del paciente. El servicio de la línea directa da acceso a los médicos en tiempo real, 24/7, con expertos altamente capacitados en hipertermia maligna (MH). Durante una llamada, el asesor de la línea directa (HLC) habla directamente con la persona que llama, que está enfrentando activamente una presunta crisis de MH o tiene una consulta sobre la susceptibilidad a la MH y su tratamiento médico. En un caso activo, el HLC orienta a la persona que llama, haciéndole las preguntas de diagnóstico que sean necesarias, le da su impresión sobre la probabilidad de MH y le da recomendaciones para un tratamiento posterior. Desde 2001, la línea directa de la MHAUS atendió más de 13 000 llamadas (comunicación personal con el coordinador de la línea directa de la MHAUS).

A finales de 2013, la MHAUS comenzó a registrar y guardar sistemáticamente la información de estas llamadas (incluyendo el archivo de audio) en una base de datos. En 2020, accedimos a esa base de datos para caracterizar esas llamadas durante un período aproximado de 6 años. Nuestra intención era informar a los profesionales de la anestesia de las características de los pacientes con una MH probable y de los que tenían poca probabilidad de tener MH. Cuando fue posible, según la naturaleza de la llamada y la opinión del HLC, clasificamos cada llamada con la probabilidad de diagnóstico de MH como “Poco probable”, “Probable” o “Indeterminado” cuando no había suficiente información para que el asesor decidiera. Esta categorización se basó en un campo de “diagnóstico” de la base de datos, que fue completado por un transcriptor en el momento de la llamada. En general, el diagnóstico se dedujo a partir de las indicaciones verbales del asesor de la línea directa y, en la mayoría de los casos, el asesor le comunicaba a la persona que llamaba su opinión antes de finalizar la llamada.

Nuestro análisis reveló 3003 llamadas a lo largo de cinco años y medio, unas 1,8 llamadas al día. Hubo 88 llamadas desde fuera de los EE. UU., procedentes de ocho países de los cinco continentes, la mayoría (76) de Canadá. La especialidad de las personas que llamaban se registró en 1877 llamadas. La mayoría (57 %) de las llamadas fueron iniciadas por profesionales de la anestesia (por ejemplo, anesthesiólogos y enfermeros anestesistas), seguidas por

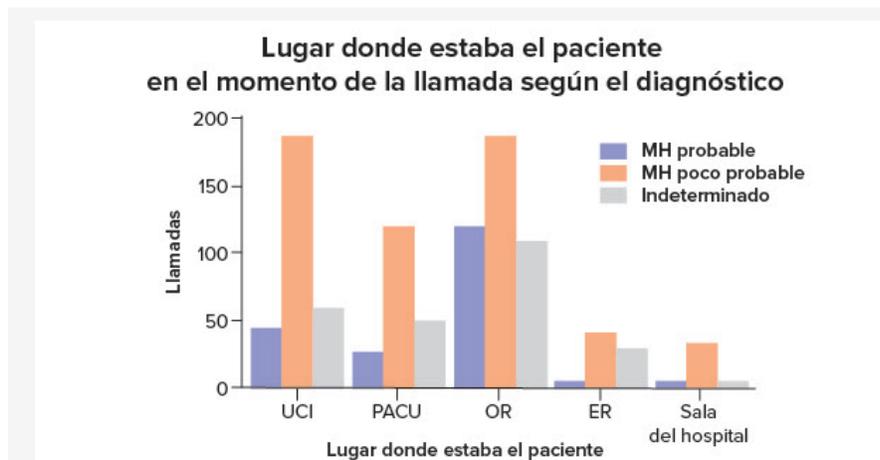


Figura 1: Se muestra la cantidad total de llamadas por lugar y el diagnóstico correspondiente.

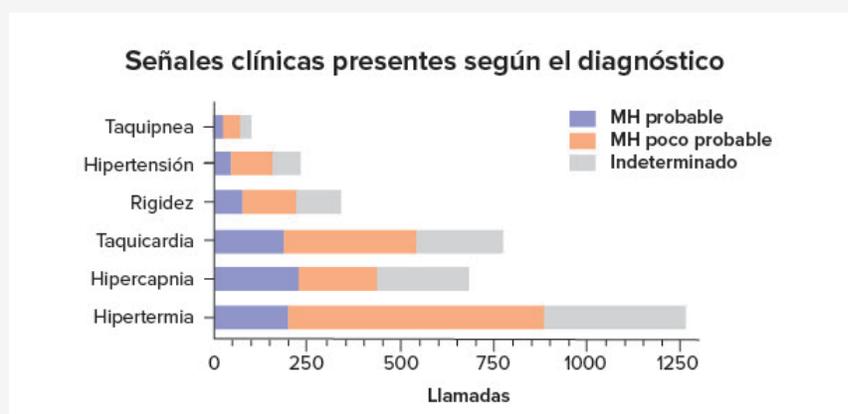


Figura 2: Se describen las señales clínicas presentes según el diagnóstico. Cuando se hace referencia a la probabilidad de diagnóstico de MH, parece que la hipertermia se reportó con mayor probabilidad en los casos en los que el diagnóstico de MH era poco probable o indeterminado.

profesionales afines (22 %) (por ejemplo, enfermeros, farmacéuticos, etc.) y otros tipos de médicos (21 %) (por ejemplo, medicina de urgencias o cuidados intensivos).

En 859 llamadas, se reportó el lugar donde estaba el paciente al inicio del episodio. El lugar más frecuente fue el quirófano (OR), con 349 casos. Los siguientes lugares más frecuentes fueron la unidad de cuidados posanestésicos (PACU) y la unidad de cuidados intensivos (UCI), con 206 y 304 casos informados, respectivamente. Cuando se hace referencia a la probabilidad de MH, las llamadas de la UCI tuvieron la mayor cantidad de casos de “MH poco probable”, y las llamadas del quirófano tuvieron la mayor cantidad de casos de “MH probable” (figura 1).

Se reportaron señales clínicas en 1787 llamadas (figura 2). La hipertermia, hipercapnia y taquicardia fueron las señales más frecuentes, reportadas

en 1266, 684 y 777 llamadas, respectivamente. Se reportó rigidez en 342 llamadas. El dióxido de carbono espiratorio final (EtCO₂) máximo y la temperatura máxima se reportaron en 811 y 1395 llamadas, respectivamente.

DIAGNÓSTICO DE MH

En total, las llamadas consistieron en 298 casos de “MH probable”, 924 de “MH poco probable” y 806 de “Indeterminado”.

RECOMENDACIONES DEL HLC

Se registraron recomendaciones del HLC en 1336 llamadas. Los análisis de laboratorio recomendados con mayor frecuencia fueron la gasometría arterial (806), la mioglobina en la orina (352) y los análisis de coagulación (88) (ver la figura 3).

Conocimientos adquiridos de la línea directa

De “Conocimientos de la MHAUS” en la página anterior

Las terapias recomendadas con mayor frecuencia fueron dantroleno (560), enfriamiento externo (119), bicarbonato (39) y enfriamiento interno (34). El dantroleno se recomendó en el 27,6 % (560/2028) de las llamadas. Una observación interesante es la cantidad de veces que el HLC recomendó la terapia con dantroleno (191/924, 20,7 %) cuando el diagnóstico de MH era poco probable en comparación con la cantidad de recomendaciones de dantroleno (205/298, 68,8 %) cuando se consideró que la MH era probable. Se habló de pruebas genéticas en 171 casos, mientras que se recomendó una prueba de contracción en 112 casos.

DUDAS

Además de las consultas sobre presuntos casos activos, hubo 950 consultas sobre la MH. Las preguntas perioperatorias más frecuentes fueron las relativas a una “segunda opinión” (380), una técnica segura (sin gatillo) (por ejemplo, la preparación de la máquina) (175) y un medicamento seguro (por ejemplo, los anestésicos sin gatillo) (157). Hubo 73 consultas sobre enfermedades asociadas a la MH, 41 consultas sobre las pruebas posoperatorias y 21 sobre el tratamiento previo con dantroleno.

CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS

Las características de las llamadas y las recomendaciones de los HLC ofrecen una forma útil para los profesionales de la anestesia de decidir sobre la probabilidad de MH y la terapia posterior:

- La hipertermia fue el síntoma más frecuente reportado por las personas que llamaron. El nombre “hipertermia maligna” hace que, en muchas llamadas, se informe de temperaturas extremadamente altas (>104 °F) independientemente de la causa subyacente. En una gran mayoría de estas llamadas, se informó de hipertermia aislada y los HLC juzgaron estas llamadas como MH poco probable.
- Cuando se informaba de hipercapnia, casi 1/3 de los casos se juzgaban como MH probable, lo que indica que la hipercapnia podría ser una señal más sensible de MH que el aumento de la temperatura y otras señales de este subconjunto en particular analizado.
- La rigidez no fue una de las señales más frecuentes de MH que reportaron las personas que llamaron. La rigidez representa las contracturas del músculo esquelético que se producen cuando el calcio no regulado inunda el interior de la célula muscular. La rigidez debe considerarse un síntoma importante de MH (aunque también se observa en el síndrome maligno por neuroleptícos y en el síndrome serotoninérgico), pero su ausencia no implica en absoluto la ausencia de MH.
- La MH se consideró poco probable en la mayoría de las llamadas procedentes de la

Recomendaciones del HLC según el diagnóstico

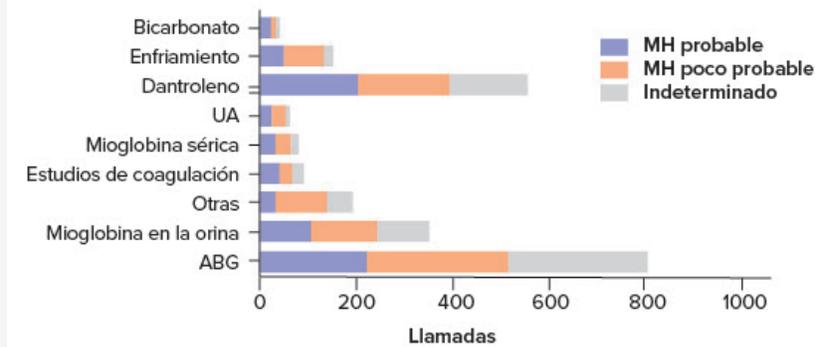


Figura 3: Se describen las recomendaciones del HLC comparadas con el diagnóstico de probabilidad de MH.

UCI y la PACU. Desde la UCI, 57 personas que llamaron describieron a un paciente con insuficiencia respiratoria que recibió succinilcolina para ayudar con la intubación traqueal y que luego tuvo hipertermia varias horas después. Muchas personas que llaman desde la PACU informan de temperaturas elevadas inesperadas después de una cirugía electiva. Lo más probable es que las llamadas de ambos lugares estén relacionadas con la hipertermia sin otras señales hipermetabólicas simultáneas de MH (como se mencionó arriba). No sabemos de ningún caso de MH que haya presentado hipertermia en la UCI sin otras señales de hipermetabolismo.

- La intervención más frecuente que recomendó el HLC fue la gasometría arterial (ABG). La MH es poco probable sin la presencia de una acidosis metabólica, aunque es posible en los primeros casos sospechosos. Por lo tanto, una ABG o gasometría venosa aporta información fundamental de diagnóstico. Puede ser necesario que los HLC recomienden las ABG con más frecuencia que otras intervenciones porque que en algunos centros se suelen pasar por alto o son difíciles de obtener.
- Se recomendó dantroleno en muchos casos cuando se consideró poco probable la MH. Como actúa como un antipirético inespecífico, el dantroleno puede recomendarse a veces como último recurso cuando las medidas activas de enfriamiento son ineficaces y la temperatura del paciente es peligrosamente alta. Sin embargo, el dantroleno no está exento de provocar efectos secundarios, como debilidad muscular y tromboembolismo en el lugar de la administración. Por lo tanto, los beneficios y riesgos de administrar dantroleno deben evaluarse caso por caso.
- La limitación más importante para descifrar estos datos es recordar que no existe ninguna prueba rápida de cabecera para la MH. Los expertos en HM usan su mejor criterio basado en años de experiencia en el manejo de estos casos, pero la única manera de diagnosticar positivamente la MH es mediante una biopsia de contractura o la confirmación genética de una variante patológica causante de MH,

generalmente en el gen del receptor 1 de rianodina (RYR1). Por el contrario, la única manera de descartar la susceptibilidad a la MH es una prueba de contractura por biopsia muscular negativa. Una cantidad muy pequeña de casos reportados a la línea directa de la MHAUS tiene esta información ingresada en la base de datos en un momento distante de la llamada original.

En resumen, la línea directa de MH presta un servicio importante a la comunidad médica en la ayuda que da para el diagnóstico de la MH y las recomendaciones clínicas en tiempo real que ofrece. Un análisis en profundidad de más de 3000 llamadas de 2013 a 2020 a la línea directa de MH reveló que 1) la hipertermia aislada posterior a la operación o intubación, aunque suele dar lugar a sospechas de MH de las personas que llaman, es un mal indicador de un diagnóstico de “MH probable” por parte de un asesor experto; 2) los episodios que surgen en un quirófano y los que incluyen la hipercapnia como señal clínica llevan con mayor frecuencia a una impresión de “MH probable” del asesor; 3) el análisis de gases en sangre es la prueba de diagnóstico recomendada con mayor frecuencia en una llamada; y 4) el dantroleno es frecuentemente recomendado por los asesores, incluso cuando no están seguros de un diagnóstico de MH.

Jay García es un estudiante de cuarto año de medicina en la Facultad de Medicina Perelman de la Universidad de Pensilvania.

Ron Litman, DO, ML, es profesor de Anestesiología y Pediatría en el Children’s Hospital of Philadelphia y en la Facultad de Medicina Perelman de la Universidad de Pensilvania. Fue el director médico de la línea directa de la MHAUS desde 2013 hasta 2019.

Teeda Pinyavat, MD, es profesora auxiliar de Anestesiología en la Columbia University y en el New York Presbyterian - Morgan Stanley Children’s Hospital of New York. Es la directora médica de la línea directa de la MHAUS.

Los autores no tienen conflictos de intereses.

Un año después de PRODIGY: ¿sabemos más sobre la depresión respiratoria inducida por opioides?

por Ashish K. Khanna, MD, FCCP, FCCM, FASA; Richard D. Urman, MD, MBA, FASA y Toby N. Weingarten, MD

Nota del editor: Medtronic financió el ensayo Prodigy. Sin embargo, la siguiente información es aplicable a un amplio espectro de tipos de equipos.

El año pasado se publicaron los resultados del ensayo clínico "PRediction of Opioid-induced respiratory Depression In patients monitored by capnoGraphY" (Predicción de la depresión respiratoria inducida por opioides en pacientes monitoreados por capnografía) (PRODIGY).¹ Este fue un ensayo observacional prospectivo de capnografía y oximetría continuas con enmascaramiento, hecho en 16 centros en los Estados Unidos, Europa y Asia. Un total de 1335 pacientes que recibían opioides parenterales fueron monitoreados de forma continua con capnografía y oximetría ciega para el proveedor en los pisos de cuidados generales. Los signos vitales se controlaron de forma intermitente según el estándar de atención y el protocolo del hospital. Los episodios de depresión respiratoria predefinidos en el estudio incluían los siguientes síntomas: frecuencia respiratoria ≤ 5 bpm, saturación de oxígeno $\leq 85\%$ o dióxido de carbono al final de la espiración ≤ 15 o ≥ 60 mmHg durante ≥ 3 minutos; episodio de apnea de >30 segundos; o cualquier evento adverso respiratorio relacionado con los opioides. El objetivo principal de PRODIGY fue definir la incidencia de depresión respiratoria inducida por opioides (OIRD) y desarrollar una herramienta de predicción de riesgo multivariable (es decir, la puntuación de PRODIGY) para predecir la depresión respiratoria (RD) en pacientes hospitalizados.¹ Se detectaron uno o más episodios de depresión respiratoria en 614 (46 %) de 1335 pacientes de la planta de cuidados generales (43 % hombres, edad promedio 58 ± 14 años) que fueron monitoreados constantemente durante una mediana de 24 horas (rango intercuartílico [IQR] 17-26). Cinco variables independientes que incluían la edad ≥ 60 años (en décadas), el sexo, la administración de opioides, los trastornos respiratorios del sueño y la insuficiencia cardíaca crónica formaron parte de un modelo multivariable de predicción de la depresión respiratoria con un área debajo de la curva (AUC) de 0,76 (tabla 1). Para PRODIGY, se obtuvieron trazos de capnografía y oximetría de pulso en salas de hospital estándares y se revisaron para determinar si los pacientes tenían un episodio de RD. En el estudio, nos dimos cuenta de que muchos pacientes que tenían un episodio de RD a menudo tenían múltiples episodios. Hace poco hicimos un análisis secundario de 250 pacientes de dos centros participantes para comprender mejor estos múltiples episodios.² Confirmamos nuestra impresión de que los episodios de RD rara vez eran aislados. Ciento cincuenta y cinco pacientes tuvieron un episodio de RD, y de ellos 136 (88 %)

Característica clínica	Cálculo	OR (IC del 95 %)	Pr > [t]	Puntos si la característica clínica = "Sí"
Edad (≥ 60 – <70)	0,8077	2,243	$<0,0001$	8
Edad (≥ 70 – <80)	1,2323	3,429	$<0,0001$	12
Sexo (M)	0,7550	2,128	$<0,0001$	16
No se han usado opioides	0,2912	1,388	0,0782	3
Trastornos del sueño	0,04755	1,609	0,0175	5
Insuficiencia cardíaca crónica	0,7494	2,116	0,0668	7

Total = puntuación de PRODIGY

	Riesgo bajo	Riesgo intermedio	Riesgo alto	Valor p
Puntuación de PRODIGY	<8 puntos	≥ 8 y <15 puntos	≥ 15 puntos	
% de pacientes con RD en la categoría de riesgo	24 %	42 %	65 %	$<0,0001$
Sensibilidad	—	0,86	0,52	
Especificidad	—	0,39	0,77	
OR (valor p)	OR _{IL} = 2,35; $p < 0,001$ OR _{HL} = 6,07; $p < 0,001$	OR _{HI} = 2,6; $p < 0,001$		

Reproducción y modificación autorizadas. Khanna AK, Bergese SD, Jungquist CR, et al. Prediction of opioid-induced respiratory depression on inpatient wards using continuous capnography and oximetry: an international prospective, observational trial. *Anesth Analg*. 2020;131:1012–1024.

Pr > [t] = probabilidad de observar cualquier valor igual o mayor que t; OR = cociente de posibilidades; IL = riesgo intermedio versus bajo; HI = riesgo alto versus intermedio; HL = riesgo alto versus riesgo bajo; RD = depresión respiratoria.

Tabla 1: La puntuación de riesgo de PRODIGY y la distribución entre las categorías de riesgo. Las celdas resaltadas en verde representan un ejemplo de un paciente con un riesgo alto de 15 puntos.

tuvieron múltiples episodios. Además, la cantidad de episodios de RD por paciente aumentó con las puntuaciones de PRODIGY. Por ejemplo, 100 pacientes tenían una puntuación de PRODIGY baja y 47 de ellos tenían RD con una mediana [rango intercuartil] de 0 [0,4] episodios de RD por paciente, mientras que 70 pacientes tenían una puntuación de PRODIGY alta y 59 de ellos tenían RD con 5 [IQR 1-16] episodios de RD por paciente, $P < 0,001$. También se analizó el tiempo transcurrido desde el final de la cirugía hasta el episodio de RD. El tiempo transcurrido hasta el primer episodio de RD fue de 8,8 horas [IQR 5,1; 18,0] en el posoperatorio, con un pico de incidencia de los primeros episodios de RD entre las 14:00 y las 20:00 horas del día de la cirugía (figura 1a). Muchos episodios posteriores también se produjeron en este tiempo, pero hubo un pico estadísticamente significativo de eventos de RD a la mañana siguiente, entre las 02:00 y las 06:00 (todos los episodios en las primeras 24 horas

posoperatorias, figura 1b). Estos resultados sugieren que la puntuación de PRODIGY no solo calcula el riesgo de que un paciente tenga un episodio de RD, sino de que estos pacientes tengan más episodios. Además, la distribución temporal de los episodios de RD tiene implicaciones para la monitorización posoperatoria continua; en concreto, esos monitores deben colocarse al salir del área de recuperación.

En otro análisis a posteriori reciente, usamos los datos existentes de PRODIGY para comprender mejor las diferencias geográficas que pueden impulsar la administración de opioides por vía parenteral a los pacientes hospitalizados. Se trata de una oportunidad única, ya que los datos originales se recogieron en Estados Unidos, Europa y Asia, e incluyeron un total de 16 salas médicas y quirúrgicas de cuidados generales. Además, queríamos saber si el tipo y la vía de

Ver "PRODIGY" en la página siguiente

La OIRD es habitual en las salas de hospital y la oximetría de pulso y la capnografía continuas detectan esta alteración

De “PRODIGY” en la página anterior

administración de los opioides se asociaban a una reducción de la OIRD. En este análisis a posteriori hay algunas conclusiones interesantes que tienen importantes implicaciones sociales y clínicas. Por ejemplo, descubrimos que, en los centros de estudio asiáticos, los pacientes hospitalizados recibieron 7,2 miligramos equivalentes de morfina (MME) (cociente de posibilidades [OR] 1,7-18,7) en promedio, mientras que el uso de opioides en Estados Unidos (31,5 MME, OR 12,5-76,7) y Europa (31,0 MME, OR 62-99,0) fue significativamente mayor. Estas diferencias en las prácticas analgésicas son intrigantes y deberían ser objeto de estudios futuros. Los episodios de OIRD difirieron según el tipo de opioide, donde el 54 % de los pacientes que recibieron solo opioides de acción corta (p. ej., fentanilo) experimentaron ≥ 1 episodio de OIRD, mientras que el 45 % de los que solo recibieron opioides de acción prolongada (duración de la acción ≥ 3 horas) experimentaron OIRD. Otro hallazgo interesante fue que el tramadol y los opioides por vía epidural se asociaron con una disminución significativa de la OIRD. Los resultados de nuestro análisis validan estudios anteriores y sugieren que el tipo de opioide usado puede influir en los resultados posoperatorios, incluyendo el riesgo de OIRD.³

Actualmente se está investigando la economía de la salud de la OIRD. Recogimos datos de los costos de 420 pacientes de los EE. UU. inscritos en el ensayo PRODIGY. Con la herramienta de predicción de riesgo de PRODIGY, los pacientes que tenían un alto riesgo de OIRD y que tenían ≥ 1 episodio de depresión respiratoria detectado por capnografía y oximetría continuas tenían costos del hospital más altos comparados con los pacientes de alto riesgo sin depresión respiratoria (USD 21 948 \pm USD 9128 frente a USD 18 474 \pm USD 9767, $p=0,0495$). El análisis ponderado por propensión identificó un 17 % más de costos para los pacientes con ≥ 1 episodio de depresión respiratoria ($p=0,007$).

El costo total del hospital aumentó exponencialmente para los pacientes con ≥ 1 episodio de depresión respiratoria a medida que aumentaba la duración de la estancia.⁴ Del mismo modo, la rentabilidad o el “punto de equilibrio” del costo de la inversión en la monitorización continua con el cálculo de la probabilidad de ahorro de costos con la monitorización continua para detectar una disminución aproximada de la depresión respiratoria se está desarrollando en un modelo de economía de la salud fácil de usar.

PRODIGY ha reforzado algunos conocimientos adquiridos en los últimos años. En primer lugar, la OIRD es realmente habitual, y la oximetría y capnografía continuas pueden detectar esta alteración. En segundo lugar, la OIRD se produce en brotes, que son habituales el día de la recuperación de la cirugía y a primera hora de la mañana siguiente. En tercer lugar, hay distintas variaciones geográficas en el uso de la analgesia con opioides, y las técnicas de anestesia regional o el tramadol pueden proteger de la OIRD. En cuarto lugar, existe un aumento exponencial significativo de los costos asociados

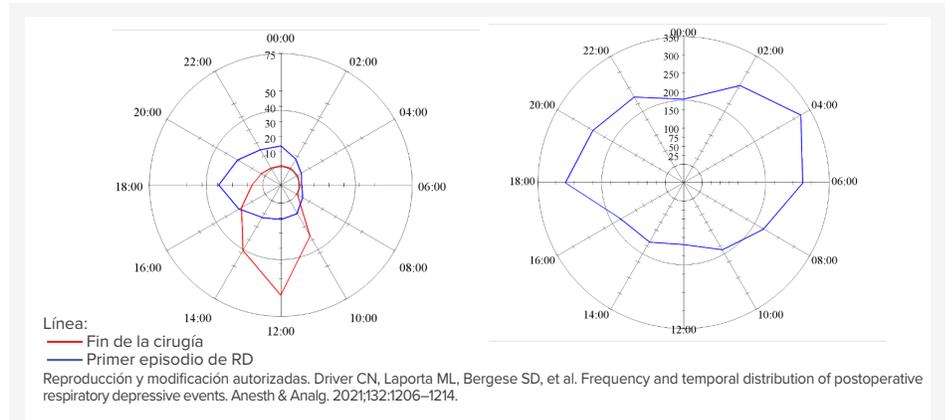


Figura 1a (izquierda): La hora del día de finalización de la cirugía y los primeros episodios de depresión respiratoria posoperatoria. Gráficos de radar que representan la hora del día en un reloj de 24 horas. La magnitud de cada radio es la cantidad total de episodios entre el tiempo de radio anterior y el tiempo de radio actual (por ejemplo, la cantidad de episodios que hubo entre las 00:00 y las 2:00 se muestra a las 2:00). La escala de episodios es diferente entre los dos gráficos. La cantidad de episodios respiratorios para cada franja horaria se muestra con la línea azul y el final de las cirugías aparece en rojo.

Figura 1b (derecha): La hora del día de todos los episodios de depresión respiratoria posoperatoria en las primeras 24 horas posoperatorias.

con la duración de la estancia hospitalaria en pacientes de alto riesgo que experimentan episodios de depresión respiratoria. Aunque la mayoría de los episodios de depresión respiratoria no se asociaron directamente con eventos adversos inmediatos que pusieran en peligro la vida, varios pacientes tuvieron complicaciones graves relacionadas con los opioides que se trataron con la administración de naloxona. Aunque la monitorización continua y portátil de los signos vitales cardiorespiratorios de todos los pacientes del hospital puede ser el objetivo final, seguimos desarrollando mejores modelos de predicción clínicamente relevantes mediante la caracterización granular de la propagación de los eventos de la OIRD en la sala del hospital. El objetivo final es usar estos datos recogidos de forma continua para identificar a los pacientes con eventos adversos graves pendientes (por ejemplo, paros respiratorios), de modo que se puedan aplicar intervenciones de mitigación oportunas. También esperamos seguir desarrollando modelos de rentabilidad para predecir mejor qué pacientes recibirán el mayor beneficio y la cantidad de reducción en el tamaño de los efectos de los eventos de OIRD. PRODIGY no fue un ensayo de intervención prospectivo y aleatorizado, y por lo tanto, está limitado por su diseño de estudio no aleatorizado. Sin embargo, las señales observadas en PRODIGY preparan el camino para un ensayo con potencia y diseño adecuados que sea capaz de establecer o refutar la conexión entre la monitorización de vigilancia en la planta de cuidados generales y en la mortalidad de los pacientes.

Ashish K. Khanna es profesor asociado de Anestesiología en el Departamento de Anestesiología de la Sección de Medicina de Cuidados Críticos de la Facultad de Medicina Wake Forest, Winston-Salem, NC.

Richard D. Urman es profesor asociado de Anestesiología en el Departamento de Anestesiología y Medicina Perioperatoria y del Dolor del Brigham and Women's Hospital, Boston, MA.

Toby N. Weingarten es profesor de Anestesiología en el Departamento de Anestesiología y Medicina Perioperatoria de Mayo Clinic, Rochester, MN.

Conflictos de intereses:

Ashish Khanna, MD, informa de que recibió honorarios de asesoría de Medtronic y la financiación de la investigación de una institución anterior para el ensayo de PRODIGY. También recibe financiamiento de una beca del programa KL2 del Instituto Nacional de Salud (National Institute of Health, NIH)/Centro Nacional para el Avance de las Ciencias Traslacionales (National Center for Advancing Translational Sciences, NCATS) para un ensayo piloto de monitorización continua de la hemodinámica y la saturación en las salas del hospital, y recibe honorarios de asesoría no relacionados de Edwards Lifesciences, Potrero Medical y Retia Medical.

Richard Urman, MD, informa de que recibió honorarios de asesoría y financiación para la investigación de Medtronic, y honorarios o financiación no relacionados de Merck, Heron, Acacia, Pfizer y AcclRx, y financiación federal del NIH/Instituto Nacional sobre el Abuso de Drogas (National Institute on Drug Abuse, NIDA): 1R34DA048268-01A1; de la Agencia para la Investigación y la Calidad de la Atención Médica (AHRQ): R01HS025718-01A1; y de la beca n.º 1838796 de la Fundación Nacional de Saneamiento (National Sanitation Foundation, NSF).

Toby N. Weingarten, MD, informa de que recibió honorarios de asesoría y apoyo para la investigación de Medtronic y Merck.

REFERENCIAS

1. Khanna AK, Bergese SD, Jungquist CR, et al. Prediction of opioid-induced respiratory depression on inpatient wards using continuous capnography and oximetry: an international prospective, observational trial. *Anesth Analg*. 2020;131:1012–1024.
2. Driver CN, Laporta ML, Bergese SD, et al. Frequency and temporal distribution of postoperative respiratory depressive events. *Anesth & Analg*. 2021;132:1206–1214.
3. Urman RD, Khanna AK, Bergese SD, et al. Postoperative opioid administration characteristics associated with opioid-induced respiratory depression: results from the PRODIGY trial. *Journal of Clinical Anesthesia*. 2021;70:110167.
4. Khanna AK, Saager L, Bergese S, et al. Opioid-induced respiratory depression increases hospital costs and length of stay in patients recovering on the general care floor. 2020 Anesthesiology Meeting.

La evolución y el papel de la simulación en la enseñanza de la medicina

por Cameron R. Smith, MD, PhD, y Yong G. Peng, MD, PhD, FASE, FASA

INTRODUCCIÓN

Se cree que los errores médicos evitables son una de las mayores causas de muerte en los Estados Unidos (EE. UU.), ya que provocan aproximadamente 400 000 muertes al año.¹ Asimismo, las lesiones iatrogénicas provocan la discapacidad de aproximadamente 3,5 millones de pacientes al año en los EE. UU.¹ Estos números son alarmantes. Es más impactante considerar que, pese a la abundancia de nuevas metodologías y tecnologías pedagógicas, la enseñanza de la medicina ha cambiado poco en casi 100 años y sigue firmemente radicada en el aprendizaje.²⁻⁴ No solo hay margen de mejora, sino también espacio para adoptar las herramientas disponibles en la actualidad, concretamente la simulación. La simulación como parte de la formación y la educación se ha integrado con éxito en los planes de estudio de otros sectores en los que los errores tienen grandes consecuencias, en particular la aviación, con la que a menudo se compara a la medicina. El uso eficaz de la simulación de alta fidelidad se ha

convertido en un pilar de la formación de los pilotos comerciales, hasta el punto de que cuando un piloto comercial vuela un avión por primera vez, lo hace cargado de pasajeros.⁴ Aunque la simulación se ha ido integrando cada vez más en la enseñanza de la medicina, no se ha hecho en la misma medida que en otros sectores, como el de la aviación.

ORÍGENES DE LA SIMULACIÓN

Teniendo esto en cuenta, es sorprendente saber que la aplicación de la simulación en la enseñanza de la medicina no es nueva. Los antiguos modelos de arcilla y piedra encontrados en todo el mundo se usaban para demostrar las características clínicas de diversas enfermedades (figura 1).³ Con el paso del tiempo y el avance de la tecnología, la simulación médica se volvió más sofisticada. El primer simulador “moderno”, un capacitador de tareas interactivo, fue desarrollado alrededor del 1700 por Gregoire y Gregoire, un equipo de padre e hijo en París, Francia, con una pelvis humana y un bebé muerto.⁵ Se usaba principalmente para enseñar métodos de parto



Figura 2: Michael Gordon haciendo una demostración del simulador original de cardiología Harvey®. Reutilizado con permiso de Cooper J. B. y Taqueti, V. R. A brief history of the development of mannequin simulators for clinical education and training. Postgrad Med J. 2008; 84: 563–570.

a las parteras y dio lugar a una disminución evidente de la mortalidad infantil.^{3,5} También existe una amplia documentación, desde la Edad Media hasta la época moderna, sobre el uso de animales no humanos en el desarrollo y la enseñanza de habilidades quirúrgicas.⁶

DESARROLLO DE LA SIMULACIÓN MODERNA

La era moderna de la simulación en la enseñanza de la medicina comenzó a principios de la década de 1960, después de que el Dr. Peter Safar, que trabajaba en el Baltimore City Hospital, “redescubriera” y describiera la reanimación “boca a boca”.^{7,8} Este trabajo, y la insistencia de un anestesiólogo noruego, Bjorn Lind, convencieron al fabricante noruego de juguetes y muñecos de plástico, Asmund Laerdal, para que diseñara y produjera un modelo realista del torso humano que permitiera aplicar la técnica de Safar de inclinación de la cabeza/elevación de la barbilla para aliviar la obstrucción de las vías respiratorias y administrar respiraciones de rescate boca a boca.⁹ Más tarde, a instancias de Safar, se añadió un mecanismo de resorte en el interior del tórax de Resusci-Anne® para permitir las compresiones en el pecho.^{6,9,10} Este fue el origen de uno de los maniqués de RCP más utilizados del siglo XX.⁵

Otro gran salto en la tecnología de simulación ocurrió en 1968 cuando Michael Gordon, MD, PhD, de la Universidad de Miami presentó a Harvey®, el simulador de pacientes de cardiología (figura 2).⁶ Harvey® es capaz de simular casi cualquier enfermedad cardíaca presentando diferentes hallazgos auscultatorios,

Ver “Simulaciones” en la página siguiente



Figura 1: Antiguos modelos de arcilla de la anatomía humana recuperados de sitios en todo el Medio Oriente, África del Norte y Asia Central. Izquierda: ofrendas votivas anatómicas (Crédito: Museo Antiguo [Altes Museum], licencias Creative Commons CC BY 3.0. mediante Wikimedia Commons). Derecha: torso masculino votivo, romano, 200 a. C.-200 d. C. (Crédito: Museo de Ciencias [Science Museum], Londres. Atribución 4.0 Internacional [CC BY 4.0])

La evolución de la simulación

De “Simulaciones” en la página anterior

presiones sanguíneas y hallazgos de pulso. Hoy en día sigue en servicio en muchas facultades de medicina, ayudando a enseñar el diagnóstico físico en cardiología.^{3,6,10}

Resusci-Anne® y Harvey® son ejemplos de las dos grandes familias de simuladores que se usan hoy en día: los capacitadores de tareas, cuyo propósito es enseñar un conjunto de habilidades físicas, y los capacitadores de diagnóstico, cuyo propósito es principalmente enseñar la interpretación de la información. Se han desarrollado capacitadores de tareas para enseñar desde la simple colocación de una vía intravenosa periférica hasta habilidades quirúrgicas laparoscópicas.^{5,6,10} Asimismo, los capacitadores de diagnóstico se han ampliado para ayudar a los alumnos de medicina a comprender una serie de información y presentaciones de pacientes que van desde los sonidos cardíacos hasta el diagnóstico por imagen.^{5,6,10}

Los capacitadores de diagnóstico han evolucionado aún más para facilitar el aprendizaje de las competencias de interacción con el paciente. A principios de la década de 1960, el Dr. Howard Barrows, residente de neurología en el Instituto Neurológico de Nueva York (New York Neurological Institute) hizo la astuta observación de que algunos pacientes, después de repetidos exámenes por parte de estudiantes de medicina y residentes, modificaban los hallazgos neurológicos en sus exámenes en respuesta a la repetición del examen.³ Cuando se graduó de la residencia y pasó a ejercer la profesión en el sector académico, Barrows comenzó a entrenar a actores sanos para que imitaran diversas condiciones; así, en 1964, surgió el paciente estandarizado.^{11,12}

A medida que el hardware y el software informático se desarrollaron con mayor rapidez en las décadas de 1980 y 1990, la complejidad y las capacidades de los simuladores evolucionaron simultáneamente. Se desarrolló la capacidad de simular estados fisiológicos y respuestas a los medicamentos, dando así información real a los alumnos. En consecuencia, la simulación de anestesiología comenzó a cobrar protagonismo. David Gaba y sus colegas de la Stanford University desarrollaron el Comprehensive Anesthesia Simulation Environment (CASE)®. Esta

herramienta avanzó la simulación más allá de la mera interacción con un maniquí para incluir un generador de forma de onda computarizado, que podía producir toda la información que está normalmente en los monitores de los pacientes en el entorno de la anestesia.^{13,14} Este desarrollo dio lugar a la idea de los simuladores como **capacitadores del entorno**. A diferencia de los capacitadores de tareas o de los capacitadores de diagnóstico, los capacitadores del entorno no se centran en el aprendizaje de habilidades o información, sino en la aplicación de habilidades e información que el alumno ya posee en una serie de circunstancias o condiciones preestablecidas. Este tipo de simulación se prestó inmediatamente a aplicaciones como la formación en gestión de recursos para crisis de anestesia.^{14,15}

NUEVAS TECNOLOGÍAS EN SIMULACIÓN

A medida que las capacidades de las computadoras han ido evolucionando, también se han incorporado a la simulación nuevas tecnologías como la realidad virtual, la realidad aumentada y la realidad mixta. Abajo, damos definiciones y ejemplos de estos términos.

La **realidad virtual** es una experiencia totalmente de inmersión que engaña a los sentidos del usuario haciéndole creer que está en un entorno diferente al mundo físico real. Mediante una pantalla montada en la cabeza o unos auriculares, el usuario puede experimentar un mundo de imágenes y sonidos generados por computadora en el que los objetos digitales pueden manipularse con controladores hápticos conectados a una consola o computadora. En un entorno de realidad virtual, la interacción con el mundo real es limitada. El más desarrollado de estos simuladores de realidad virtual es la plataforma SimX® (San Francisco, CA),¹⁶ que permite que varios usuarios participen simultáneamente en la misma simulación. SimX® es un ejemplo de plataforma que reacciona al comportamiento natural de los participantes y permite que varios usuarios participen en la misma situación (es decir, que interactúen con el mismo paciente virtual y entre sí). Como ejemplo del uso del comportamiento natural al usar esta plataforma, si un participante recoge un estetoscopio virtual en un entorno de realidad virtual y lo aplica al paciente, el usuario puede escuchar lo que normalmente escucharía mediante el

estetoscopio. Fundamental Surgery (FundamentalVR, Londres, Reino Unido),¹⁷ es una plataforma de realidad virtual diseñada para la formación quirúrgica y también permite que varios usuarios interactúen con la misma simulación y hace uso de dispositivos de control manual, que imitan diversas herramientas quirúrgicas.

La **realidad aumentada** superpone información digital sobre aspectos del mundo real. Pokémon GO (Niantic, San Francisco, CA) es uno de los ejemplos más conocidos. La realidad aumentada mantiene el mundo real en el centro de la simulación, pero lo mejora con otros componentes digitales mediante la superposición de nueva información que no está disponible sin las incorporaciones de la computadora, complementando así la realidad. La realidad aumentada permite la interacción digital con componentes digitales y la interacción física con componentes del mundo real. Un ejemplo es una plataforma fabricada por GIGXR (Los Ángeles, CA),¹⁸ que genera pacientes “holográficos” en un entorno clínico real. Se puede acceder a este sistema mediante un sistema de gafas montadas en la cabeza, que permite visualizar a un paciente virtual y muestra sus signos vitales en la sala física donde está el usuario. También se puede acceder al sistema mediante un teléfono inteligente o una tablet, que usa la cámara integrada para mostrar la habitación y el paciente virtual en la pantalla.

La **realidad mixta** reúne componentes del mundo real y del digital. En la realidad mixta, el usuario interactúa y manipula objetos y entornos físicos y virtuales, usando tecnologías de detección e imagen de última generación. La realidad mixta permite al usuario ver y sumergirse en el mundo real mientras interactúa físicamente con componentes del mundo real y digitales. Así, la realidad mixta rompe las barreras entre lo real y lo imaginario. Un ejemplo es el sistema de simulación de ultrasonido Heartworks®¹⁹ de Intelligent Ultrasound (Cardiff, Reino Unido), que permite al usuario colocar sondas de ultrasonido transtorácicas o transesofágicas en un maniquí, manipular la sonda como se haría al pie de la cama del paciente y explorar cómo la manipulación de la sonda influye en la imagen de ultrasonido que aparece en la pantalla de la computadora.

Ver “Simulaciones” en la página siguiente



Figura 3: Gama actual de módulos simuladores del Sistema de Simuladores Modulares de Seguimiento de Realidad Mixta y Aumentada (SMMARTS), incluyendo anestesia regional torácica, anestesia regional de cabeza y cuello, acceso venoso central, acceso venoso periférico, ventriculostomía y módulos de próstata.

La simulación sigue evolucionando para adaptarse a los avances educativos

De “Simulaciones” en la página anterior

Este sistema facilita la adquisición de habilidades de manipulación de la sonda de ultrasonido y el examen de diversas patologías, y funciona como un capacitador combinado de diagnóstico y de tareas. Otro ejemplo de sistema de simulación de realidad mixta es el Sistema de Simuladores Modulares de Seguimiento de Realidad Mixta y Aumentada (SMMARTS),²⁰ desarrollado en la Universidad de Florida. El SMMARTS se basa en un módulo central que incluye el hardware de seguimiento y los módulos extra que se pueden hacer para simular básicamente cualquier anatomía requerida.²¹ El módulo físico tiene una anatomía ósea impresa en tres dimensiones y un gel de silicona o un modelo de gel balístico del tejido blando circundante. El tejido óseo y blando se modela en el entorno del software. Esto permite al usuario examinar el tejido de interés y hacer procedimientos de intervención.²¹ Se desarrollaron múltiples módulos para SMMARTS, incluyendo una columna vertebral para procedimientos de anestesia regional torácica, una cabeza para procedimientos de anestesia regional en la cabeza y el cuello, una cabeza para procedimientos de ventriculostomía, un tórax para acceso venoso central yugular interno y subclavio, un brazo para acceso venoso periférico y una caja para examen y biopsia transrectal de próstata (figura 3).²¹⁻²⁵

Todas estas tecnologías se emplearon en varios formatos para la enseñanza de la medicina, principalmente en los dominios de la atención quirúrgica e intervencionista. Permiten una simulación ultrarrealista de habilidades de procedimiento sin la necesidad de que el paciente participe, para facilitar los diagnósticos anatómicos basados en datos de imágenes del paciente o para una planificación compleja de la cirugía. Los simuladores de realidad mixta tienen múltiples ventajas porque pueden actuar simultáneamente como capacitadores de diagnóstico, capacitadores de tareas y capacitadores del entorno.

Un punto de controversia ha sido si la práctica de la simulación puede ayudar a mejorar la seguridad del paciente. Aunque se están adoptando gradualmente las capacitaciones con simulación en los planes de estudio de medicina, todavía no se ha practicado de forma generalizada en muchas disciplinas más allá de la capacitación avanzada de soporte vital cardiovascular o ejercicios limitados de situaciones de crisis clínicas.²⁶ Ciertas tareas de procedimiento simples, como la simulación de canulación venosa central, han demostrado efectivamente una reducción de las complicaciones y una mejora de los resultados de los pacientes.²⁷ Sin embargo, sigue existiendo la necesidad de hacer grandes

estudios de cohortes prospectivos que aporten datos que demuestren que la capacitación con simulación no solo mejora la eficacia de los procedimientos médicos, sino también la seguridad de los pacientes.

CONCLUSIONES

A medida que la atención médica se vuelve más compleja y la práctica clínica más especializada, es probable que la simulación siga evolucionando para cubrir las necesidades educativas. Debemos esperar que los simuladores de realidad virtual, realidad aumentada y realidad mixta se vuelvan cada vez más frecuentes. También es probable que los simuladores se vuelvan más capaces, integrando capacitadores de diagnóstico, de tareas y del entorno. Imagínese un maniquí simulador que pueda generar formas de onda y enviarlas a los monitores de anestesia, al tiempo que simula los hallazgos de la exploración física de un neumotórax a tensión, permitiendo el examen broncoscópico y la manipulación del tubo endotraqueal, la colocación de la vía venosa central, la toracocentesis y la ubicación del tubo torácico, todo ello con la misma herramienta del simulador. Estas herramientas no solo tendrían un valor incalculable para la enseñanza de la medicina, sino que probablemente constituirían la base de un nuevo paradigma para la evaluación del rendimiento, por parte de las juntas de certificación, que permitiría examinar no solo los conocimientos y el criterio, sino también las habilidades físicas. Una adopción más amplia de los planes de estudio basados en la simulación en la enseñanza de la medicina de grado y posgrado puede tener el potencial de simplificar la evaluación y también de mejorar la calidad y la seguridad de la atención al paciente.⁴

Los autores quieren agradecer especialmente a Leah Buletti por su trabajo editorial en este artículo.

Cameron R. Smith, MD, PhD, es profesor auxiliar de Anestesiología de la División de Medicina del Dolor Agudo y Perioperatorio del Departamento de Anestesiología de la Facultad de Medicina de la Universidad de Florida, Gainesville, FL.

Yong G. Peng, MD, PhD, FASE, FASA, es profesor de Anestesiología, profesor asociado de Cirugía y jefe de la División de Anestesia Cardiorrástica de la División de Anestesia Cardiorrástica de la Facultad de Medicina de la Universidad de Florida, Gainesville, FL.

Conflictos de intereses: Cameron Smith, MD, PhD informa de que es el inventor del módulo de simulador de anestesia regional de cabeza y cuello SMMARTS, pero no es el titular de la patente de la tecnología subyacente. Yong G. Peng, MD, PhD, informa de que no tiene conflictos de intereses.

REFERENCIAS

- James JT. A new, evidence-based estimate of patient harms associated with hospital care. *J Patient Saf.* 2013;9:122–128.
- Flexner A. Medical education in the United States and Canada. From the Carnegie Foundation for the Advancement of Teaching, Bulletin Number Four, 1910. *Bull World Health Organ.* 2002;80:594–602.
- Jones F, Passos-Neto C, Braghieri OFM. Simulation in medical education: brief history and methodology. *The Principles and Practice of Clinical Research.* 2015;1:46–54.
- Dawson SL, Kaufman JA. The imperative for medical simulation. *Proceedings IEEE.* 1998;86:479–483.
- Buck GH. Development of simulators in medical education. *Gesnerus.* 1991;48 Pt 1:7–28.
- Cooper JB, Taqueti VR. A brief history of the development of mannequin simulators for clinical education and training. *Postgrad Med J.* 2008;84:563–570.
- Safar P. Ventilatory efficacy of mouth-to-mouth artificial respiration; airway obstruction during manual and mouth-to-mouth artificial respiration. *J Am Med Assoc.* 1958;167:335–341.
- Safar P, Escarraga LA, Elam JO. A comparison of the mouth-to-mouth and mouth-to-airway methods of artificial respiration with the chest-pressure arm-lift methods. *N Engl J Med.* 1958;258:671–677.
- Grenvik A, Schaefer J. From Resusci-Anne to Sim-Man: the evolution of simulators in medicine. *Crit Care Med.* 2004;32:S56–S57.
- Rosen KR. The history of medical simulation. *J Crit Care.* 2008;23:157–166.
- Barrows HS. An overview of the uses of standardized patients for teaching and evaluating clinical skills. *AAMC. Acad Med.* 1993;68:443–451; discussion 451–443.
- Barrows HS, Abrahamson S. The programmed patient: a technique for appraising student performance in clinical neurology. *J Med Educ.* 1964;39:802–805.
- Gaba DM, DeAnda A. A comprehensive anesthesia simulation environment: re-creating the operating room for research and training. *Anesthesiology.* 1988;69:387–394.
- Gaba DM, Lee T. Measuring the workload of the anesthesiologist. *Anesth Analg.* 1990;71:354–361.
- Gaba DM, DeAnda A. The response of anesthesia trainees to simulated critical incidents. *Anesth Analg.* 1989;68:444–451.
- SimX. Virtual Reality Health care Simulation. <https://www.simxvr.com/>. Accessed November 18, 2020.
- Fundamental Surgery. fundamentalsurgery.com. Accessed November 18, 2020.
- GIGXR. Available at: gigxr.com. Accessed November 18, 2020.
- Heartworks. Intelligent Ultrasound for smarter scanning. <https://www.intelligentultrasound.com/heartworks/>. Accessed November 18, 2020.
- The Center for Safety, Simulation and Advanced Learning Technologies. Augmented Reality & Mixed Simulation. <https://simulation.health.ufl.edu/technology-development/augmented-reality-mixed-simulation/>. Accessed November 18, 2020.
- Lampotang S, Bigos AK, Avari K, Johnson WT, Mei V, Lizdas DE. SMMARTS: An open architecture development platform for modular, mixed, and augmented reality procedural and interventional simulators. *Simul Healthc.* 2020 Sep 10. doi: 10.1097/SIH.0000000000000503. Online ahead of print.
- Bova FJ, Rajon DA, Friedman WA, et al. Mixed-reality simulation for neurosurgical procedures. *Neurosurgery.* 2013;73 Suppl 1:138–145.
- Hooten KG, Lister JR, Lombard G, et al. Mixed reality ventriculostomy simulation: experience in neurosurgical residency. *Neurosurgery.* 2014;10 Suppl 4:576–581; discussion 581.
- Robinson AR, 3rd, Gravenstein N, Cooper LA, Lizdas D, Luria I, Lampotang S. A mixed-reality part-task trainer for subclavian venous access. *Simul Healthc.* 2014;9:56–64.
- Sappenfield JW, Smith WB, Cooper LA, et al. Visualization improves supraclavicular access to the subclavian vein in a mixed reality simulator. *Anesth Analg.* 2018;127:83–89.
- Gaba DM. Simulation is a critical tool for advancing patient safety – available to everyone regardless of location or resources. *Online. APSF Newsletter.* 2019;33:96–97.
- Barsuk JH, McGaghie WC, Cohen ER, O’Leary KJ, Wayne DB. Simulation-based mastery learning reduces complications during central venous catheter insertion in a medical intensive care unit. *Crit Care Med.* 2009;37:2697–2701.

Manejo de la hemorragia masiva intraoperatoria

por Taizoon Q. Dhoon, MD; Darren Raphael, MD; Govind R. C. Rajan, MBBS; Doug Vaughn, MD; Scott Engwall, MD, MBA; y Shermeen Vakharia, MD

La hemorragia es la principal causa de muerte en el quirófano,¹ y dos tercios de las muertes por hemorragia ocurren en el contexto de una cirugía de emergencia. Sin embargo, un tercio de las muertes por hemorragia se producen en procedimientos electivos por lesiones inesperadas de órganos o vasos.¹⁻⁵ La respuesta a una hemorragia inesperada puede significar la diferencia entre la vida y la muerte para estos pacientes.

El manejo de crisis es el proceso mediante el que se hace frente a un evento crítico emergente en el quirófano.⁶ Cuando se produce una hemorragia imprevista, el profesional de la anestesia debe movilizar recursos, coordinar la atención multidisciplinaria y tratar al paciente en cuestión de minutos. Este proceso suele ser caótico y depende del proveedor, lo que puede comprometer la atención del paciente. Un caso quirúrgico electivo reciente en nuestra institución se complicó por un sangrado quirúrgico no controlado y finalmente terminó en una muerte quirúrgica. A una mujer de 70 años con hipertensión y dolor crónico le programaron una fusión espinal y un reemplazo de disco artificial mediante una exposición retroperitoneal anterior de la columna lumbar. Un cirujano vascular hizo la exposición quirúrgica a la columna, pero el caso se complicó por una lesión importante en una vena al hacer la exposición. Se hizo un análisis causa raíz, lo que provocó la reevaluación de nuestro protocolo de manejo de crisis. Describimos aquí el desarrollo y la aplicación de un protocolo de respuesta a las crisis por hemorragia intraoperatoria denominado Código de hemorragia (Code Hemorrhage).

El desarrollo del protocolo comenzó con un grupo de trabajo de las principales partes interesadas. Los profesionales de la anestesia, los cirujanos, el personal de enfermería, los especialistas en transfusión y los administradores del hospital revisaron las directrices existentes, las declaraciones de consenso y las prácticas actuales relacionadas con el manejo de los recursos de crisis intraoperatorias y los sangrados quirúrgicos. Los factores clave vinculados a los eventos críticos se identificaron usando la metodología de la Comisión Conjunta y su sitio de extranet Joint Commission Connect™ para crear una base para el análisis causa raíz del problema y el plan de acción. Los componentes del análisis causa raíz del problema y los componentes relacionados con el manejo de la anestesia se describen en

Tabla 1: Factores clave relacionados con los eventos críticos.

Se describen componentes importantes relacionados con los eventos adversos críticos en el período perioperatorio.

FACTORES CLAVE
TIPO DE CIRUGÍA
CRITERIO DE LA INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA
COMPLICACIONES TÉCNICAS DE LA CIRUGÍA
HORA DE LA LLAMADA PARA PEDIR AYUDA
COMUNICACIÓN
SUMINISTRO DE SANGRE
MANEJO DE LA ANESTESIA
– MEDICAMENTO
– EQUIPO
– HORA DE OTROS ACCESOS
– CLARIDAD EN LOS PAPELES
– COMUNICACIÓN DE SEGUIMIENTO
– HORA DE LA LLAMADA PARA PEDIR AYUDA
– DISPONIBILIDAD DE RECURSOS HUMANOS EXTRA

la tabla 1. Con esta información, el equipo desarrolló un protocolo integral de respuesta a las crisis por hemorragia intraoperatoria mediante el que una alerta convoca a un equipo multidisciplinario, incluyendo profesionales de la anestesia, un cirujano traumatólogo, personal de enfermería, personal de apoyo y el banco de sangre. Luego, este protocolo se perfeccionó mediante simulaciones con el personal clave y las partes interesadas.^{4, 6} El Código de hemorragia puede ser iniciado por los profesionales de la anestesia, los cirujanos o el personal de enfermería del quirófano en respuesta a un sangrado. Una llamada a la recepción del quirófano genera un anuncio general con el siguiente formato: “Código de hemorragia, número de quirófano”.

EL PAPEL DEL EQUIPO DE ANESTESIA

El jefe del equipo de anestesia moviliza a otros profesionales de la anestesia y asigna al personal funciones específicas (figura 1). Los profesionales secundarios de la anestesia incluyen asistentes de anestesiología, residentes, enfermeros anestesiistas y un técnico de anestesia. Las funciones asignadas incluyen la administración de los medicamentos y la infusión, el acceso venoso y arterial, la administración de derivados

de la sangre, la implementación de un infusor rápido, el funcionamiento de las pruebas de laboratorio en el punto de atención y la documentación correspondiente. El tecnólogo de anestesia es responsable de colocar el infusor rápido, conseguir una máquina para hacer un ecocardiograma transesofágico (TEE) y ayudar en la colocación del acceso venoso o arterial central. El profesional de la anestesia secundario da instrucciones explícitas y concisas al equipo de anestesia y garantiza la ejecución de las tareas, lo que permite al profesional de la anestesia principal centrarse en el tratamiento del paciente y en la comunicación con el equipo de cirugía, que es fundamental para los resultados del paciente.⁵ Además, el profesional de la anestesia secundario se desempeña como profesional de consulta para el anestesiista principal, agilizando el diagnóstico y el tratamiento. Nuestra institución tiene varios profesionales de la anestesia en plantilla por las noches y los fines de semana. Para las instituciones con recursos menos accesibles, el uso de intensivistas o del equipo de respuesta rápida del hospital como parte del equipo de respuesta a las crisis operatorias podría ser una opción.

EL PAPEL DE LOS ENFERMEROS

El Código de hemorragia desencadena también una respuesta del personal de enfermería. El enfermero encargado del quirófano asigna otro enfermero circulante (un enfermero flotante/de receso) para ayudar al enfermero circulante principal del quirófano, mejorando la eficacia del quirófano. El papel del otro enfermero es llevar un carro de intervenciones quirúrgicas traumatológicas al quirófano, para que haya equipo disponible para tratar el sangrado. El otro enfermero circulante también facilita la comunicación con el banco de sangre y el equipo de anestesia, y ayuda en el proceso de doble control independiente de los derivados de la sangre en el quirófano. Nuestra institución tiene enfermeros disponibles para los recesos y un enfermero encargado de ayudar. Para otras instituciones que tienen recursos más limitados, emplear a enfermeros de cuidados posoperatorios como parte del equipo de respuesta a las crisis operatorias podría ser una opción.

El enfermero encargado del quirófano también advierte al banco de sangre de que podría ser inminente un protocolo de transfusión masiva (MTP). El otro enfermero circulante facilita la estrecha comunicación con el banco de sangre en todo el caso. El papel del

Ver “Hemorragia” en la página siguiente

El Código de hemorragia incluye la participación de un cirujano traumatólogo

De “Hemorragia” en la página anterior

equipo de medicina transfusional consiste en prepararse para el protocolo de transfusión masiva. El médico especialista del banco de sangre analiza habitualmente la administración de la transfusión, la optimización de la coagulación y los recursos del banco de sangre con el profesional de la anestesia mediante una llamada al quirófano o una charla en persona.

EL PAPEL DEL CIRUJANO TRAUMATÓLOGO

Una característica exclusiva del Código de hemorragia es la participación estandarizada de un cirujano traumatólogo interno como miembro del equipo de respuesta a las crisis. Un cirujano traumatólogo ofrece un par de manos experimentadas que pueden tratar las lesiones que ponen en peligro la vida y estabilizar rápidamente la condición del paciente. El paso más importante en una crisis por hemorragia es determinar y controlar la fuente del sangrado.² Las publicaciones sobre el tratamiento de las hemorragias en los quirófanos adoptan un enfoque multidisciplinario, protocolos de transfusión masiva y, a menudo, se enfocan en la hemorragia obstétrica/periparto.

En una publicación se comentaron los beneficios de un protocolo multidisciplinario, que implica la participación temprana de un

cirujano vascular en el tratamiento de pacientes con sospecha de rotura de aneurisma aórtico abdominal.⁷ Aunque este concepto se ha descrito en procedimientos quirúrgicos de alto riesgo, es probable que sea útil en muchas otras causas de choque hemorrágico. Aunque existen numerosos protocolos de transfusión masiva en la bibliografía, el Código de hemorragia se distingue porque siempre incluye la participación de un cirujano traumatólogo, que puede ayudar rápidamente a asegurar la fuente de la hemorragia intraoperatoria y dar una mano capacitada al cirujano principal.

Al decidir si llamar o no para pedir ayuda en una crisis operatoria, el cirujano principal puede tener una sensación de temor de incomodar a un colega. El cirujano principal también puede estar indebidamente influenciado por el ego al tomar esta decisión. Por lo tanto, el uso objetivo de un cirujano traumatólogo como miembro obligatorio del Código de hemorragia puede reducir el riesgo de retraso en el tratamiento inadecuado. También es exclusivo del Código de hemorragia la disponibilidad de un carro de traumatología de emergencia con los instrumentos necesarios para hacer una laparotomía exploratoria de emergencia y cirugía de tórax. Por último, el Código de hemorragia se destaca por su enfoque organizado del despliegue de recursos para

todas las disciplinas que participan, mejorando la comunicación, la toma de decisiones y la atención al paciente en nuestra institución.

La experiencia de un cirujano traumatólogo da un diagnóstico y un tratamiento rápidos que pueden incluir el control de la fuente, la aplicación de presión directa, el taponamiento temporal, el pinzamiento de la aorta, la reanimación con la oclusión endovascular con balón de reanimación de la aorta con balón (REBOA) o la cirugía de control de daños.¹ Las emergencias intraoperatorias son muy estresantes, y la pérdida de conciencia de la situación puede llevar a una “visión de túnel” por parte del equipo principal de cirugía. Esto se agrava aún más en el entorno académico, donde los casos pueden ser más complejos y los residentes pueden carecer de la formación y de la experiencia para ayudar en el manejo de crisis intraoperatorias.⁴ El cirujano traumatólogo aporta tanto perspectiva como experiencia al equipo principal de cirugía.

CONCLUSIÓN

Al crear el Código de hemorragia, nuestro objetivo era establecer un modelo mental compartido para facilitar una respuesta organizada, sistemática y sólida a la hora de manejar las crisis intraoperatorias.

Ver “Hemorragia” en la página siguiente

Figura 1: Personal y responsabilidades del Código de hemorragia.

Se describen las responsabilidades de cada equipo en un evento adverso perioperatorio crítico.

PROFESIONAL DE LA ANESTESIA		CIRUJANO TRAUMATÓLOGO	
<ul style="list-style-type: none"> • Ayudar al profesional de la anestesia principal • Asignar al personal funciones específicas: <ul style="list-style-type: none"> – Controlar los derivados de la sangre – Manejar el infusor rápido – Administrar los medicamentos y las infusiones – Acceso central venoso y arterial – Extracciones de muestras de laboratorio frecuentes – Documentación • Coordinar la respuesta multidisciplinaria • Optimizar la comunicación con el cirujano • Declarar el fin de la respuesta con el profesional de la anestesia principal y el cirujano 		<ul style="list-style-type: none"> • Ayudar al cirujano principal • Tratar las lesiones que ponen en peligro la vida • Analizar: <ul style="list-style-type: none"> – Etiología del sangrado – Procedimientos previstos – Duración del procedimiento/repación – Taponamiento temporal como compresión bimanual de los vasos – Cirugía de control de daños • Confirmar con el equipo de anestesia que se mantiene el taponamiento, la compresión vascular o el pinzamiento cruzado de la aorta hasta que se produzca una reanimación adecuada • Optimizar la comunicación con el equipo de anestesia 	
TÉCNICOS DE ANESTESIA	ENFERMERO CIRCULANTE DEL QUIRÓFANO	BANCO DE SANGRE	
<ul style="list-style-type: none"> • Preparar el equipo que posiblemente se use durante la hemorragia: <ul style="list-style-type: none"> – Ultrasonido – Infusor rápido – Ecocardiograma transesofágico – Acceso por catéter arterial y venoso central • Ayudar al equipo de anestesia según las indicaciones 	<ul style="list-style-type: none"> • Ayudar al enfermero circulante principal • Comunicarse con el banco de sangre • Coordinar el transporte de sangre al quirófano • Agilizar la recuperación de equipos y suministros • Controlar los derivados de la sangre 	<ul style="list-style-type: none"> • Prepararse para una transfusión masiva • Comunicarse con el personal del quirófano para saber la disponibilidad de los productos • Consultar sobre el uso de derivados de la sangre y la optimización de la coagulación 	

El éxito del "Código de hemorragia" se basa en el enfoque multidisciplinario

De "Hemorragia" en la página anterior

La implementación de esta estrategia de respuesta estructurada ha mejorado la comunicación, la toma de decisiones y la atención al paciente en nuestra institución. Desde que el Código de hemorragia se puso en marcha hace aproximadamente un año, se ha activado en ocho ocasiones para tratar crisis por hemorragias intraoperatorias que, antes de su aplicación, habrían podido provocar la muerte intraoperatoria. Los casos comprendían cuatro procedimientos hepatobiliares, dos obstétricos y dos ortopédicos. Además de la hemorragia, en cuatro casos se sospechó una embolia pulmonar simultánea por los hallazgos de la ecocardiografía transesofágica. Los ocho pacientes sobrevivieron al período intraoperatorio. Cinco pacientes murieron después de la operación; en particular, tres pacientes sufrieron una lesión cerebral isquémica relacionada con la hipotensión y la

hemorragia. Cabe destacar que tres pacientes recibieron con éxito el alta domiciliaria. La adopción del Código de hemorragia en otras instituciones da la posibilidad de mejorar los resultados de los pacientes.

Taizoon Q. Dhoon, MD, es profesor auxiliar en la Universidad de California, en Irvine.

Darren Raphael, MD, MBA, es profesor asociado en la Universidad de California, en Irvine.

Govind R. C. Rajan, MBBS, FAACD, FASA, es profesor en la Universidad de California, en Irvine.

Doug Vaughn, MD, es profesor asociado en la Universidad de California, en Irvine.

Scott Engwall, MD, MBA, FAACD, es profesor en la Universidad de California, en Irvine.

Shermeen Vakharia MD, MBA, es profesora en la Universidad de California, en Irvine.

Los autores no tienen conflictos de intereses.

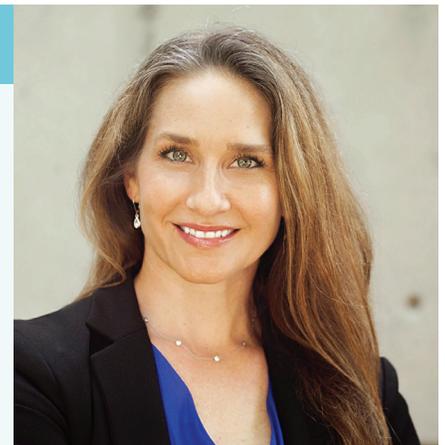
REFERENCIAS

1. Irita, K. Risk and crisis management in intraoperative hemorrhage: human factors in hemorrhagic critical events. *Korean J Anesthesiology*. 2011;60:151–160.
2. Graling P, Dort J, Moynihan J. Crisis Management of a hemorrhagic emergency in the OR. *AORN Journal*. 2014;99:511–516.
3. Ghadimi K, Levy JH, Welsby IJ. Perioperative management of the bleeding patient. *Br J Anaesth*. 2016;117:iii18–iii30.
4. Moorthy K, Munz Y, Forrest D, et al. Surgical crisis management skills training and assessment: a simulation [corrected]-based approach to enhancing operating room performance. *Ann Surg*. 2006;244:139–147.
5. Dutton RP, Lee LA, Stephens LS, et al. Massive hemorrhage: a report from the anesthesia closed claims project. *Anesthesiology*. 2014;121:450–458.
6. Bracco F, de Tonetti G, Masini M, et al. Crisis resource management in the delivery room: development of behavioral markers for team performance in emergency simulation. *Int J Environ Res Public Health*. 2018;15:439.
7. Chehroudi C, Patapas J, Lampron J, et al. Expanding the trauma code to other causes of hemorrhagic shock—ruptured abdominal aortic aneurysms. *Can J Surg*. 2019;62:E17–E18.

¡Conéctese con nosotros!



La APSF ansía conectarse con los entusiastas de la seguridad del paciente por Internet en nuestras plataformas de redes sociales. En el último año, aunamos esfuerzos para hacer crecer nuestro público e identificar el mejor contenido para nuestra comunidad. Observamos que el porcentaje de seguidores y de participación aumentó varias veces el mil por ciento, y esperamos que esto continúe en 2020. Síguenos en Facebook en <http://www.facebook.com/APSForG> y en Twitter en www.twitter.com/APSForG. Además, puede conectarse con nosotros en LinkedIn en <http://www.linkedin.com/company/anesthesia-patient-safety-foundation-apsf>. Queremos saber de usted, por lo que le pedimos que nos etiquete para compartir su trabajo sobre la seguridad del paciente, incluyendo sus artículos y presentaciones académicas. Compartiremos el contenido destacado con nuestra comunidad. Si le interesa convertirse en embajador para aunar esfuerzos y ampliar el alcance de la APSF en Internet, comuníquese por correo electrónico con Marjorie Stiegler, MD, directora de Estrategia Digital y Redes Sociales, a stiegler@apsf.org; con Emily Methangkool, MD, directora del Programa de Embajadores de la APSF, a methangkool@apsf.org; o con Amy Pearson, gerente de Redes Sociales, a pearson@apsf.org. ¡Esperamos verlo en línea!



Marjorie Stiegler, MD, directora de Estrategia Digital y Redes Sociales de la APSF.

SU CONTRIBUCIÓN NOS DA FONDOS PARA PROGRAMAS IMPORTANTES:

Se otorgaron más de USD **13,5 millones** en becas para hacer investigaciones



19 conferencias de consenso de la APSF organizadas a la fecha (sin tarifa de inscripción)

➤ apsf.org
Más de **1 millón de** visitantes al año



El Boletín informativo de la APSF ahora se traduce al mandarín, francés, japonés, portugués y español.

¿Qué tienen en común todas estas personas?



Dan y Cristine Cole



Karma y Jeffrey Cooper



Burton A. Dole, Jr.



Dr. John H. y Sra. Marsha Eichhorn



David Gaba, MD, y Deanna Mann



Dres. Alexy Carol y Hannenberg



Dres. Joy L. Hawkins y Randall M. Clark



Dr. Eric y Marjorie Ho



Dres. Michael y Georgia Olympio



Dr. Ephraim S. (Rick) y Eileen Siker



Robert K. Stoelting, MD



Mary Ellen y Mark Warner



Matthew B. Weinger, MD, y Lisa Price

¡Únase!

www.apsf.org/donate/

legacy-society/

Un compromiso firme para proteger el futuro de la anestesiología. Fundada en 2019, la sociedad **Legacy Society de la APSF** distingue a aquellos que contribuyen a la fundación con sus haciendas, testamentos o fideicomisos para garantizar que la investigación y la educación sobre la seguridad del paciente continúen en beneficio de la profesión por la que sentimos una gran pasión.

La APSF reconoce y agradece a estos miembros fundadores que dieron su apoyo generoso a la APSF con una sucesión o un legado.

Para obtener más información sobre la donación planificada, comuníquese con Sara Moser, directora de Desarrollo de la APSF, escribiendo a moser@apsf.org.

