—TRADUCCIÓN DEL INGLÉS ENCARGADA POR LA FUNDACIÓN PARA LA SEGURIDAD DEL PACIENTE DE ANESTESIA—

APSF.ORG

BOLETÍN INFORMATIVO

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

Vol. 2 N.° 1 | Edición en español | FEBRERO DE 2020

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. El *Boletín informativo de la APSF* tiene, en la actualidad, unos 70 000 lectores de la versión impresa, y nuestra meta es aumentar esa cifra a 250 000 lectores en todo el mundo. Hemos publicado el boletín 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 University of Florida/ NFSGVHS

CHILE

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

MÉXICO

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

ESPAÑA

Dr. Eva Romero García
President of SENSAR Anestesióloga en el Departamento de Anestesiología y Reanimación del Hospital Universitario y Politécnico La Fé, Valencia, España

Dr. Rodrigo Molina Mendoza
Tesorero del SENSAR Anestesiólogo Departamento de Anestesia 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
Jefe de redacción del *Boletín informativo de la APSF*
Profesor clínico en el Departamento de Anestesiología/Cuidados Intensivos de University of Chicago, Chicago, IL.
Vicepresidente de Educación en el Departamento de Anestesiología de NorthShore University HealthSystem, Evanston, 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.

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

Meghan Lane-Fall, MD, MSHP
Editora auxiliar del *Boletín informativo de la APSF* Profesora auxiliar de Anestesiología y Cuidados Intensivos, Facultad de Medicina Perelman, University of Pennsylvania, Filadelfia, PA.
Codirectora de Penn Center para la Investigación y Transformación de Resultados Perioperatorios y subdirectora de Penn Center para la Mejora de la Atención Médica y la Seguridad del Paciente, Filadelfia, PA.

Fundación para la Seguridad del Paciente de Anestesia

Patrocinador fundador (USD 500 000)

Sociedad Americana de Anestesiólogos (asahq.org)

American Society of Anesthesiologists™

Miembros del Consejo Asesor Corporativo 2020 (vigentes a partir del 30 de noviembre de 2019)

Platinum (USD 50 000)

Fresenius Kabi (fresenius-kabi.us)

Masimo (masimo.com)

Gold (USD 30 000)

ICU Medical (icumedical.com)

Medtronic (medtronic.com)

Preferred Physicians Medical Risk Retention Group (ppmrrg.com)

GE Healthcare (gehealthcare.com)

PharMEDium Services (pharmedium.com)

Bronze (USD 5000)

Medasense Codonics Dräger

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).

Para obtener más información sobre cómo su organización puede contribuir a la misión de la APSF y participar en el Consejo Asesor Corporativo 2020, visite aspf.org o envíele un correo electrónico a Sara Moser a moser@apsf.org.

Donantes comunitarios (incluyen organizaciones de especialistas, grupos de anestesia, sociedades estatales miembros de la Sociedad Americana de Anestesiólogos [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

Society for Ambulatory Anesthesia

The Academy of Anesthesiology

De USD 750 a USD 1999

American Dental Society of Anesthesiology

American Society of Dentist Anesthesiologists

Ohio Academy of Anesthesiologists Assistants

Society for Airway Management

Society for Pediatric Anesthesia

De USD 200 a USD 749

Florida Academy of Anesthesiologist Assistants

Grupos de anestesia

USD 15 000 y más

US Anesthesia Partners

De USD 5000 a USD 14 999

Associated Anesthesiologists

Envision Physician Services

North American Partners in Anesthesia

NorthStar Anesthesia

PhyMed Healthcare Group

Estudiantes de la Maestría en Ciencias de Anestesia de Case Western Reserve University (CWRU), sede de DC

De USD 2000 a USD 4999

MEDNAX (American Anesthesiology)

Old Pueblo Anesthesia

De USD 750 a USD 1999

Anesthesia Associates of Columbus, GA

Anesthesia Associates of Kansas City

Kaiser Permanente Nurse Anesthetists Association of Southern California

Physician Specialists in Anesthesia

TeamHealth

De USD 200 a USD 749

Department of Anesthesia, NYC Health + Hospitals/Harlem

Hawkeye Anesthesia, PLLC

Wichita Anesthesiology Chartered

Sociedades estatales miembros de la ASA

De USD 5000 a USD 14 999

Indiana Society of Anesthesiologists

Minnesota Society of Anesthesiologists

Tennessee Society of Anesthesiologists

De USD 2000 a USD 4999

Arizona Society of Anesthesiologists

Massachusetts Society of Anesthesiologists

California Society of Anesthesiologists

Michigan Society of Anesthesiologists

New York State Society of Anesthesiologists

Wisconsin Society of Anesthesiologists

De USD 750 a USD 1999

Washington State Society of Anesthesiologists

District of Columbia Society of Anesthesiologists

Florida Society of Anesthesiologists

Georgia Society of Anesthesiologists

Illinois Society of Anesthesiologists

Iowa Society of Anesthesiologists

Kentucky Society of Anesthesiologists

Texas Society of Anesthesiologists

Ohio Society of Anesthesiologists

Oklahoma Society of Anesthesiologists

Oregon Society of Anesthesiologists

South Carolina Society of Anesthesiologists

Wyoming Society of Anesthesiologists

De USD 200 a USD 749

Arkansas Society of Anesthesiologists

Hawaii Society of Anesthesiologists

Maine Society of Anesthesiologists

Mississippi Society of Anesthesiologists

New Hampshire Society of Anesthesiologists

New Jersey State Society of Anesthesiologists

New Mexico Society of Anesthesiologists

North Dakota Society of Anesthesiologists

Texas Society of Anesthesiologists *(en memoria de J. Lee Hoffer, MD y Harve D. Pearson, MD)*

Virginia Society of Anesthesiologists

Personas

USD 15 000 y más

Steven J. Barker, MD, PhD

Siker Charitable Fund *(en memoria de los Dres. E.S. y Eileen Siker)*

De USD 5000 a USD 14 999

Mary Ellen Warner, MD y Mark A. Warner, MD

De USD 2000 a USD 4999

Susan E. Dorsch, MD

Debbie y Mark Gillis, MD

Robert K. Stoelting, MD

De USD 750 a USD 1999

Sean Adams, MD

Donald Arnold, MD

Douglas A. Bartlett *(en memoria de Diana Davidson, CRNA)*

Casey D. Blitt, MD

Raymond J. Boylan, Jr, MD

Amanda Burden, MD *(en honor a Jeffrey Cooper, PhD)*

Fred Cheney, MD *(en honor a Robert Caplan, MD)*

Daniel J. Cole, MD

Jeffrey B. Cooper, PhD

Sra. Jeanne y el Dr. Robert A. Cordes

Deborah Culley, MD

Kenneth Elmassian, DO

David M. Gaba, MD

James D. Grant, MD, MBA

Steven B. Greenberg, MD

Catherine Kuhn, MD

James Lamberg, DO

Meghan Lane-Fall, MD, MSHP

Kathleen Leavitt y Johan Suyderhoud

Cynthia A. Lien, MD

Michael D. Miller, MD

Patty Mullen Reilly, CRNA

Mark C. Norris, MD

Parag Pandya, MD

James M. Pepple, MD

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

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

Lynn Reede, CRNA

Dres. Ximena y Daniel Sessler

De USD 200 a USD 749

Arnoley Abcejo, MD

Aalok Agarwala, MD, MBA

Daniela Alexianu, MD

Shane Angus, AA-C

Matangi Priyasri Bala, MD

Marilyn L. Barton *(en memoria de Darrell Barton)*

William A. Beck, MD

Richard H. Blum, MD, MSE, FAAP *(en honor a Jeffrey Cooper, PhD)*

Sarah Bodin, MD

Shauna W. Bomer, MD (en memoria de la Dra. Katie Donahue)

Lisa Bowe, MD

Mark D. Brady, MD, FASA

K. Page Branam, MD *(en memoria de Donna M Holder, MD)*

Amanda Brown *(en memoria de Rhonda Alexis)*

Bryant Bunting, DO

Jason Byrd, JD

Edward Cain, MD

Jeff Carroll, CAA

Vidya Chidambaran, MD, MS

Destiny Chau, MD

Marlene V. Chua, MD

Kathleen Connor, MD

Jeremy Cook, MD

Dennis W. Coombs, MD

Christian David Cunningham

Julia DeLoach, MD

Paul Brunel Delonnay

John K. DesMarteau, MD

Andrew E. Dick, MD

Karen B. Domino, MD

Michelle Downing, MD

Richard P. Dutton, MD, MBA

Elizabeth Drum *(en honor a Rediet Shimeles, MD)*

Mike Edens y Katie Megan

David E Eibling, MD

Anila B. Elliott, MD

Bola Faloye, MD

Jeffrey Feldman, MD, MSE

Jennifer Feldman-Brillembourg, MD

Cynthia A. Ferris, MD

Lee A. Fleisher, MD

Steven Frank

Cassie Gabriel, MD

Lauren Gavin, MD

Marjorie Geisz-Everson, PhD, CRNA

Ronald George, MD

Mary Beth Gibbons, MD

Jeffrey M. Gilfor, MD

Ian J. Gilmour, MD

Michael Greco, PhD, DNP, CRNA

Bev y Marty Greenberg *(en honor a Steven Greenberg, MD)*

Barbara Greyson, MD

Linda K Groah, MSN RN FAAN

Allen N. Gustin, MD

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

Gary y Debra Haynes

John F. Heath, MD

Genie Heitmiller

Molly MH Herr, MD *(en honor a los Dres. Mason, Warner y Cole)*

Steven K. Howard, MD

Mark Hudson, MD

Erin Hurwitz, MD

Allen Hyman, MD *(en memoria de Henrik Bendixen, MD)*

Adam K. Jacob, MD

Rebecca L. Johnson, MD

Cathie T. Jones, MD

Collette Jones, MD

Zachary Jones, MD, FASA

Catherine Jung, MD *(en memoria de Eugene Fibuch, MD)*

Zeest Khan, MD

James Kindscher

Sra. Sandra Kniess y David Solosko, MD

Benjamin Kohl, MD, FCCM

Bracken Kolle, MD

Gopal Krishna, MD

Ruthi Landau, MD

Kathryn Lauer, MD

Joshua Lea, CRNA

Sheldon Leslie

Della M. Lin, MD

Kevin y Janice Lodge

Robert Loeb, MD *(en honor a Dwayne Westenskow)*

Francie Lovejoy

Robert Lovitz, MD

Edwin Mathews, MD

Stacey Maxwell

Michael McCallum, MD

Gregory McComas, MD

Kristin McCorkle, MD

Jeffrey McCraw, MD

Emily Methangkool, MD *(en honor a los Dres. Mark Warner, Marjorie Stiegler y Amy Pearson)*

Jonathan Metry, MD

Tricia Meyer, PharmD

Randall D. Moore, DNP, MBA, CRNA

Sara Moser *(in honor of Jeffrey B. Cooper, PhD)*

Deborah A. Moss, MD

David Murray, MD

Shobana Murugan, MD *(en memoria del Dr. Sanjay Datta)*

Jay Nachtigal, MD

Emily Natarella

John B. Neeld, Jr, MD

David Nieto, MD

Christine Noble

Nancy Nussmeier, MD

Ducu Onisei, MD

Frank Overdyk, MD

D. Janet Pavlin, MD

Amy Pearson, MD *(en honor a los Dres. Mark Warner, Marjorie Stiegler, Emily Methangkool, David P. Martin y la Sra. Sara Moser)*

Dhamodaran Palaniappan, MD

Lee S. Perrin, MD

Cathleen Peterson-Layne, PhD, MD

Mark Pinosky, MD

Hoe T. Poh, MD

Paul Pomerantz

Paul Preston, MD

Richard C. Prielipp, MD

Aaron N. Primm, MD

Neela Ramaswamy, MD

Roberta Reedy, DNSc, CRNA

David Rotberg, MD

Steven Sanford, JD

Amy Savage, MD

James William Schlimmer *(en memoria de John Tinker, MD)*

Hedwig Schroeck, MD

Gary Schwartz, MD

Brence A. Sell, MD

Leilani Seltzer, MD

Jeffrey Feldman, MD

Deepak Sharma, MD

Emily Sharpe, MD *(en honor a Mark Warner, MD)*

Mary Shirk Marienau

Afreen Siddiqui, MD *(en honor a Kim Walker, MD)*

Saket Singh, MD

Raymond Sroka, MD

Marjorie A. Stiegler, MD

Shepard B. Stone, DMSc, PA

James F. Szocik, MD

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

Gilbert Tang, MD

Michael Taylor, MD, PhD

Brian J. Thomas, JD

Stephen J. Thomas, MD

Paloma Toledo

Bui T. Tran, MD, MBA

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

Timothy Vanderveen, PharmD

Andrea Vannucci, MD *(en honor a Rene' Tempelhoff, MD)*

Maria van Pelt, PhD, CRNA

Albert J Varon, MD, MHPE *(en memoria de Graciela Victoria Levy)*

Stephen Vaughn, MD

Christopher Viscomi, MD

Joseph Weber, MD

Matthew B. Weinger, MD

James M. West, MD

John Williams

G. Edwin Wilson, MD

Kenneth A. Wingler, MD

Legacy Society

https://www.apsf.org/donate/legacy-society/

Karma y Jeffrey Cooper, PhD

Marsha y John Eichhorn, MD

Burton A. Dole, MD

Deanna y David Gaba, MD

Dr. Ephraim S. (Rick) y Eileen Siker

Robert Stoelting, MD

Mary Ellen y Mark Warner, MD

Matthew B. Weinger, MD

Nota: Las donaciones siempre son bienvenidas. Haga su donación en línea (https://www.apsf.org/donate/) o por correo a APSF, Mayo Clinic, Charlton 1-145, 200 First Street SW, Rochester, MN 55905. (Lista vigente de donantes entre el 1 de diciembre de 2018 y el 19 de diciembre de 2019).

ÍNDICE

ARTÍCULOS:

Revisión de la toxicidad sistémica por anestésicos locales (LAST): un paradigma en evolución ... Página 4
Un paciente con lesión pulmonar asociada al uso de productos de cigarrillos electrónicos o vapeo (EVALI) que ingresa a un quirófano cerca de usted ... Página 8
Informe del presidente de 2020: Qué hace la APSF para promover la seguridad perioperatoria del paciente y cómo cada uno de nosotros puede causar un impacto positivo ... Página 9
Las relaciones sanas entre los profesionales de la anestesia y los cirujanos son esenciales para la seguridad del paciente ... Página 11
Respuesta rápida: Emergencias respiratorias y seguridad en la sala de resonancia magnética (MRI) ... Página 13
La APSF premia a los ganadores de las becas de 2020 ... Página 15
Respuesta rápida: Un incidente por una falla en la cubierta Stat del GlideScope® ... Página 17
Ecografía portátil en el punto de atención (PPOCUS): una tecnología emergente para mejorar la seguridad del paciente ... Página 18
PREGUNTAS Y RESPUESTAS: Exploración del uso perioperatorio de la bomba de insulina ... Página 21
¿Cómo podemos saber qué tan "inteligentes" son nuestras bombas de infusión? ... Página 23
El programa de administración de la sangre de los pacientes reduce los riesgos y los costos, y mejora los resultados ... Página 25
Panel de la ASA 2019 patrocinado por la APSF sobre "Enfoques prácticos para mejorar la seguridad de los medicamentos" ... Página 26
Un sistema de alerta inmediata de vías respiratorias complicadas en pacientes de riesgo en la intubación de emergencia: estudio piloto ... Página 28
VENTAJAS Y DESVENTAJAS:
VENTAJA: La inteligencia artificial (AI) en la atención médica ... Página 29
DESVENTAJA: La inteligencia artificial no es una cápsula mágica ... Página 30
Cómo equilibrar la sostenibilidad y el control de infecciones: el caso de los laringoscopios reutilizables ... Página 31
Respuesta rápida: Riesgos y dificultades de los catéteres de infusión rápida (RIC) ... Página 32

ANUNCIOS DE LA APSF:

Página de donantes de la APSF ... Página 2
Guía para los autores ... Página 3
Miembros de Legacy ... Página 10
Anuncio de la Conferencia de Stoelting de 2020 de la APSF ... Página 16
Anuncio de microfinanciación ... Página 33
Miembros de la Junta y del Comité 2019: ... https://www.apsf.org/about-apsf/board-committees/

Guía para los autores del Boletín informativo de la APSF

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, fomentamos la publicación de los artículos que resaltan e incluyen 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 hincapié 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 están a cargo de los editores. Algunas presentaciones podrían incluirse en publicaciones posteriores, aunque se cumpla el plazo. Las presentaciones se pueden tener en cuenta para su publicación en el sitio web de la APSF y en las redes sociales, según el criterio de los editores.

Los artículos presentados que no sigan estas instrucciones podrán ser devueltos al autor antes de ser revisados para la publicación.

1. 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).
2. 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.
3. Todas las presentaciones deben redactarse en Microsoft Word con fuente Times New Roman, tamaño 12 y doble espacio.
4. Incluya números de página en el documento.
5. Las referencias deben respetar el estilo de citas de la Asociación Médica Americana (American Medical Association, AMA).
   Ejemplo: Prielipp R, Birnbach D. HCA-Infections: Can the anesthesia provider be at fault? *Boletín informativo de la APSF.* 2018; 32: 64–65. https://www.apsf.org/article/hca-infections-can-the-anesthesia provider-be-at-fault/ Accessed August 13, 2019.
6. Las referencias deben estar incluidas como números en superíndice dentro del texto del documento.
7. Incluya en su página de portada si usó Endnote u otra herramienta de software para las referencias en su presentación.

Los tipos de artículos son (1) artículos de revisión convocados, debates sobre las 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 las editoriales son documentos originales. Deben hacer hincapié en los problemas de seguridad del paciente e incluir las referencias correspondientes (consulte **http://www.apsf.org/authorguide**). Los artículos deben tener un límite de 2000 palabras y no deben incluir más de 25 referencias. Se recomienda encarecidamente el uso de figuras y tablas.
2. Los lectores envían 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 columna 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. El Dr. Jeffrey Feldman, actual presidente del Comité de Tecnología (Committee on Technology), supervisa la columna y coordina las consultas de los lectores y las respuestas del sector.
5. Los informes de conferencias convocados resumen los temas sobre la seguridad del paciente de anestesia que son relevantes en términos clínicos en función del respectivo debate de la conferencia. Limite la cantidad de palabras a menos de 1000.

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 deberían 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. A excepción de los derechos de autor, el autor conservará todos los demás derechos, como las patentes, los procedimientos o los procesos. La autorización para reproducir artículos, figuras, tablas o contenido del *Boletín informativo de la APSF* debe obtenerse de dicha organización.

Información adicional:

1. Use unidades del sistema métrico siempre que sea posible.
2. Defina todas las abreviaturas.
3. Use los nombres genéricos de los medicamentos.
4. Tenga en cuenta la Ley de Portabilidad y Responsabilidad de Seguros Médicos (Health Insurance Portability and Accountability Act, HIPAA) y evite usar nombres de pacientes o información identificatoria.
5. El plagio está estrictamente prohibido.

Las personas o las entidades que tengan interés en enviar material para su publicación deben comunicarse directamente con el jefe de redacción enviándole un correo electrónico a greenberg@apsf.org. Para obtener información más detallada sobre los requisitos específicos de las presentaciones, consulte el siguiente enlace del *Boletín informativo de la APSF*: http://www.apsf.org/authorguide.

APSF.ORG
BOLETÍN INFORMATIVO
REVISTA OFICIAL DE LA FUNDACIÓN PARA LA SEGURIDAD DEL PACIENTE DE ANESTESIA

Weinberg G, Rupnik B, Aggarwal N, y otros Revisión de la toxicidad sistémica por anestésicos locales (LAST): un paradigma en evolución. *Boletín informativo de la APSF*. 2020;35:1,6–7.

Revisión de la toxicidad sistémica por anestésicos locales (LAST): un paradigma en evolución

por Guy Weinberg, MD; Barbara Rupnik, MD; Nitish Aggarwal, MD, MBA; Michael Fettiplace, MD, PhD, y Marina Gitman, MD

INTRODUCCIÓN

Durante varias décadas, los esfuerzos combinados de la medicina y de las ciencias básicas han mejorado nuestra comprensión de los mecanismos subyacentes y del espectro clínico de la toxicidad sistémica por anestésicos locales (Local Anesthetic Systemic Toxicity, LAST). El *Boletín informativo de la APSF* ha tenido un papel importante en la formación de los médicos y en la concientización sobre las diversas manifestaciones y el tratamiento óptimo para la LAST, lo que definitivamente ha mejorado los resultados para los pacientes que han tenido esta complicación yatrógena potencialmente mortal. El panorama variable de la anestesia regional, que se caracteriza por los nuevos usos y las nuevas formas de anestesia local, ha generado cambios recientes en las características clínicas y en el contexto de la LAST. Específicamente, la adopción de la guía por ecografía, el catéter y las infusiones intravenosas, la infiltración local, y las funciones cada vez más amplias de la anestesia regional y de los anestésicos locales para el restablecimiento posquirúrgico optimizado (enhanced recovery after surgery, ERAS), la analgesia multimodal, y la posible modificación del riesgo de cáncer exigen que prestemos atención a las características variables de la LAST.

INCIDENCIA

La LAST puede presentarse en cualquier ámbito del ejercicio de la profesión, pero los médicos suelen ignorarla o subestimarla hasta que les toca tratarla a ellos mismos. Las estimaciones informadas sobre su frecuencia varían enormemente. Aunque en algunos estudios unicéntricos de instituciones académicas se informan tasas extremadamente bajas de LAST,[1] los análisis recientes de grandes bases de datos de registros[2] y administrativas[3,4] coinciden, en general, en una tasa de aproximadamente 1 por cada 1000 bloqueos nerviosos. Sin embargo, teniendo en cuenta la gran posibilidad de que haya casos no informados, diagnósticos equivocados u otras causas de registro erróneo de casos, es posible que la tasa real sea más alta. Morwald y otros, en particular, identificaron una tasa general de signos y síntomas propios de la LAST en 1,8 de cada 1000 bloqueos nerviosos en artroplastias. Sin embargo, en los casos en los que se usó emulsión lipídica, considerada una alternativa para la LAST, en 2014, en la misma población, la tasa identificada fue de 2,6/1000, 1 en 384 bloqueos, en artroplastias de rodilla.[3] Para ser un "evento infrecuente", no tiene nada de infrecuente. Eso nos recuerda que es necesario estar atentos a la posibilidad de una LAST en prácticamente cualquier paciente que reciba anestesia local.

RIESGO

Es importante entender los factores que aumentan el riesgo, ya que identificar a los pacientes que son más propensos a tener LAST les

permite a los médicos modificar el tratamiento y reducir el riesgo. Hace décadas, la hipoxia y la acidosis fueron reconocidas como factores predisponentes para la LAST.[5] Entre las enfermedades concomitantes identificadas más recientemente están las enfermedades cardíacas preexistentes (en particular, la isquemia, las arritmias, las anomalías de conducción y la fracción de expulsión baja), los extremos de edad, la fragilidad y las condiciones que causan disfunción mitocondrial (por ejemplo, la deficiencia de carnitina). Las enfermedades hepáticas o renales también pueden aumentar el riesgo de tener una LAST tardía porque reducen la disposición de los anestésicos locales o su metabolismo.[5] Curiosamente, Barrington y Kruger[2] examinaron un registro de ~25 000 bloqueos nerviosos hechos en Australia desde enero de 2007 hasta mayo de 2012 e identificaron 22 casos de LAST (incidencia general de 0,87 por cada 1000). Descubrieron que la guía por ecografía disminuyó el riesgo de LAST (cociente de posibilidades: 0,23; CI: 0,088–0,59, *P*=0,002), supuestamente, debido a menos inyecciones intravasculares no identificadas y, posiblemente, a volúmenes más bajos del medicamento usado para el bloqueo. Sin embargo, ningún método puede eliminar completamente estos eventos y aproximadamente el 16 % de los casos de LAST informados ocurrieron pese a haberse usado la ecografía. Barrington y Kruger también señalaron que el hecho de ser un paciente de talla pequeña era un factor de riesgo de LAST. La función del músculo esquelético como un gran depósito de anestésicos locales puede explicar este fenómeno, y lo confirmaron Fettiplace y otros en estudios con ratas.[6] Es razonable ajustar la dosis del anestésico local en esos pacientes "de riesgo" o, si se puede, evitar por completo el bloqueo nervioso o la infusión del anestésico local si se considera que el riesgo es muy alto. Sorprendentemente, Barrington y Kruger encontraron 16 casos relacionados con la ropivacaine (ropivacaína) y el resto fueron inducidos por lidocaine (lidocaína). La tasa de LAST con lidocaine (lidocaína), en particular, fue aproximadamente 5 veces mayor que con ropivacaine (ropivacaína).

ÁMBITO

Hubo tres estudios a gran escala en los que se revisaron los informes de casos publicados para identificar el espectro clínico de la LAST en los últimos 40 años: DiGregorio y otros[7] (de octubre de 1979 a octubre de 2009); Vasques y otros[8] (de marzo de 2010 a marzo de 2014), y Gistman y Barrington[9] (de enero de 2014 a noviembre de 2016). La información de estos artículos describe un panorama del contexto evolutivo de la LAST, y los dos últimos se centran específicamente en la última década. Entre 1979 y 2009, alrededor de un tercio de los casos de LAST fueron con anestesia epidural y otro tercio con bloqueo del plexo braquial. Sin embargo, durante la última década, la anestesia neuroaxial (epidural y caudal) solo ha provocado un 15 % de los casos publicados de LAST. En la actualidad, los bloqueos de extremidades constituyen alrededor del 20 % de los casos, y hay señales de preocupación relacionadas con el bloqueo peniano y con la infiltración local, ya que cada uno representa aproximadamente un 20 % de los casos informados. Es interesante que una institución haya informado un pico de LAST asociado al bloqueo peniano dorsal.[10] Adoptaron mejoras en el sistema de administración de la anestesia local que dieron lugar a un cese abrupto de estos eventos. En los estudios se indica que también se han identificado casos de LAST después de infusiones intravenosas continuas; bloqueos nerviosos paravertebrales, peribulbares, de plano transabdominal y maxilares; la administración tópica en forma de

Ver "Revisión de la LAST" en la página 5

Factores de riesgo de la LAST

De "Revisión de la LAST" en la página anterior

gel, y la aplicación en la mucosa de la boca, del esófago o de la tráquea. En un informe reciente se identificó un paro cardíaco después de una inyección en la submucosa nasal de 120 mg de lidocaine (lidocaína).[11] Está claro que la LAST puede ocurrir siempre que se usen anestésicos locales. Aproximadamente el 80 % de los casos de LAST de la última década ocurrieron en hospitales, ~10 % en consultorios y el resto en salas de emergencia o incluso en casas. Participaron profesionales de la anestesia o residentes en alrededor del 60 % de los casos, cirujanos en aproximadamente el 30 %, y el resto incluye dentistas, médicos de urgencias, pediatras, cardiólogos y dermatólogos. Eso nos recuerda que es necesario aprovechar cada oportunidad para informar a nuestros colegas sobre los riesgos y el manejo de la LAST.

TIEMPO

En los tres estudios a gran escala se demuestra que, en los últimos 40 años, hubo una tendencia al retraso progresivo del comienzo de la LAST, lo que refleja la llegada de la guía por ecografía y de las técnicas basadas en catéteres. El buen uso de la ecografía puede reducir la posibilidad de aplicar una inyección intravascular y el inicio inmediato de la LAST. Los retrasos de más de 10 minutos en los bloqueos con una sola inyección ocurrieron en solo ~12 % de los casos antes de 2009, pero ocurrieron en ~40 % de los casos publicados durante la última década. En los informes recientes se identifican casos de LAST con una aparición que se desplaza temporalmente del comienzo del tratamiento a varias horas o incluso días después por catéter o infusión intravenosa. Supuestamente, esto ocurre debido a la acumulación del medicamento en los tejidos efectores, y es motivo de especial preocupación, ya que tanto el tiempo como el ámbito representan un problema. El amplio intervalo puede ocultar la conexión con la administración del anestésico local. Además, cuando se da un caso de LAST "fuera del centro", lejos de los quirófanos, donde no suele suceder, los cuidadores responsables son probablemente menos conscientes o conocedores del problema, de su detección y de su tratamiento.

PRESENTACIÓN

La LAST provoca diversos signos y síntomas de toxicidad en el sistema nervioso central (SNC) y en el aparato cardiovascular (tabla 1). Pueden ser leves o fuertes y pueden ocurrir juntos o por separado. Los síntomas en el SNC solo ocurren en aproximadamente la mitad de los casos informados; los síntomas en el SNC y en el aparato cardiovascular combinados ocurren en aproximadamente un tercio, y los síntomas en el aparato cardiovascular solo, en el resto de los casos. Muchos de los últimos se produjeron bajo anestesia general o sedación fuerte, donde la toxicidad en el SNC es difícil de determinar. Las convulsiones fueron el signo inicial más frecuente en general y ocurrieron en aproximadamente el 50 % de los casos. DiGregorio y otros observaron otras características menores o "pródromos" del SNC, como zumbidos en los oídos, sabor metálico, alucinaciones, dificultad para hablar, espasmos en las extremidades, parestesia en las extremidades, temblor intencional, y anomalías sensitivomotoras faciales y en el movimiento de los ojos, en alrededor del 16 % de los pacientes, pero en la información combinada de Vasques y otros y de Gitman y otros se observaron en alrededor del 30 %. Eso es coherente con el aumento de la LAST derivada de la absorción o que se inicia gradualmente durante la infusión. Las características más frecuentes de la toxicidad en el aparato cardiovascular eran las arritmias (incluyendo la bradicardia, la taquicardia, la taquicardia ventricular o la fibrilación ventricular), las alteraciones de la conducción (el bloqueo de rama, el bloqueo de la conducción auriculoventricular, el complejo QRS ancho), la hipotensión y el paro cardíaco (incluyendo los ritmos no desfibrilables, la actividad eléctrica sin pulso [pulseless electrical activity, PEA] y la asistolia). La toxicidad progresiva (especialmente la hipotensión y la bradicardia) con deterioro rápido en minutos es frecuente en casos graves de LAST. Es imposible predecir en qué pacientes habrá una progresión. Sin embargo, el tratamiento inmediato puede retrasar o prevenir la progresión. Por lo tanto, es importante estar preparado para hacer una intervención a tiempo en cualquier paciente que reciba un anestésico local y tenga signos o síntomas compatibles con LAST.

Ver "Revisión de la LAST" en la página siguiente

Tabla 1: Manejo de la LAST

CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS DE LA TOXICIDAD POR ANESTÉSICOS LOCALES

Factores de riesgo	Prevención
• Hipoxia o acidosis • Extremos de edad • Paciente de talla pequeña o de poca masa muscular • Fragilidad • Enfermedades cardíacas: – Arteriopatía coronaria, escaso gasto cardíaco, arritmias, bloqueos de rama • Disfunción mitocondrial • Enfermedad hepática o renal • Deficiencia de carnitina	• Uso de la dosis eficaz más baja • Uso de un indicador vascular (por ejemplo, la epinephrine [epinefrina]) • Control adecuado • Inyección gradual • Aspiración intermitente • Dosis personalizada • Seguridad del sistema (por ejemplo, la preparación) • Capacitación de médicos y enfermeros • Evaluación de los factores de riesgo del paciente

Síntomas y signos		
Pródromos	**Principales del SNC**	**Principales del aparato cardiovascular**
• Zumbidos en los oídos • Sabor metálico • Hipertensión • Taquicardia	• Agitación o confusión • Obnubilación • Convulsiones • Coma	• Bradicardia/bloqueo auriculoventricular • Hipotensión • Taquicardia o fibrilación ventricular • Asistolia

Tratamiento para la toxicidad sistémica por anestésicos locales

1. Deje de administrar el anestésico local/pida ayuda
2. Ocúpese de las vías respiratorias
3. Controle las convulsiones con benzodiazepine (benzodiazepina)
4. Haga RCP según sea necesario
5. Inyecte un 20 % de emulsión lipídica, 1,5 ml/kg (inyección intravenosa rápida de 2 a 3 minutos)

La reanimación inicial de la LAST difiere de la reanimación cardiopulmonar (RCP) estándar porque se centra en revertir la toxicidad subyacente en vez, o además, de mantener la perfusión coronaria. En consecuencia, lo importante al comienzo es reducir las convulsiones y establecer una saturación normal de oxígeno arterial, ya que la acidosis y la hipoxia empeoran la LAST. En el caso de una LAST grave, comuníquese pronto con un equipo de perfusión para asegurar una vía de apoyo extracorpóreo en caso de que la RCP no funcione. Durante la RCP, evite los anestésicos locales como los antiarrítmicos (empeoran la LAST), los betabloqueadores y los bloqueadores de los canales de calcio (reducen la contractilidad) y la vasopressin (vasopresina) (no se busca aumentar la poscarga, ya que el corazón no se contrae bien por la toxicidad). Se puede usar la epinephrine (epinefrina) para tratar la hipotensión, pero debe usarse en pequeñas dosis, por ejemplo, en inyecciones intravenosas rápidas de menos de 1 mcg/kg, ya que puede perjudicar la reanimación lipídica. Después de la inyección intravenosa rápida inicial de emulsión lipídica, administrada durante 2 a 3 minutos, se puede manejar la persistencia de la LAST con inyecciones intravenosas rápidas repetidas o con infusiones de lípidos (0,25 ml/kg/min hasta que se estabilice o de 200 ml a 250 ml cada 15 a 20 minutos). DOSIS MÁXIMA: 12 ml/kg del peso corporal ideal. El propofol no sustituye a la emulsión lipídica.

La LAST puede tener un inicio tardío

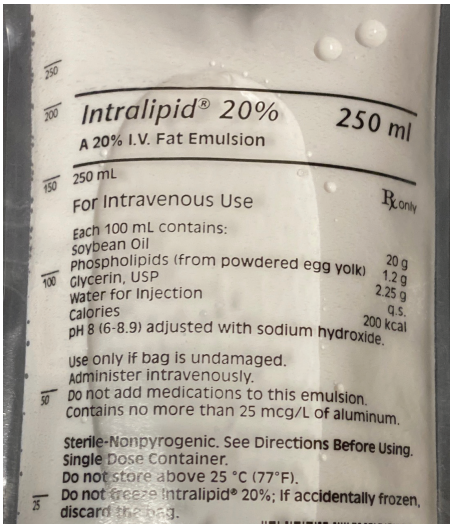
De “Revisión de la LAST” en la página anterior

FORMULACIÓN LIPOSÓMICA

La bupivacaine (bupivacaína) liposómica tiene un anestésico local en una matriz portadora de nanopartículas diseñada para prolongar su acción mediante la liberación lenta. Exparel® (Pacira Pharmaceuticals, San Diego, California) viene en un frasco de 20 ml que tiene un total de 266 mg (1,3 %) de bupivacaine (bupivacaína), la dosis máxima recomendada por el fabricante para un paciente adulto. En 2011, la Administración de Alimentos y Medicamentos (Food and Drug Administration, FDA) la aprobó para que se inyecte directamente en el lugar de la operación y así aumentar la analgesia postoperatoria y, más tarde, en 2018, para hacer bloqueos interescalenos del plexo braquial.[12] El 3 % del medicamento es libre y supuestamente inicia un cierto grado de analgesia después de la administración. La concentración de bupivacaine (bupivacaína) en la sangre puede durar hasta 96 horas después de la inyección de bupivacaína liposómica. Por lo tanto, se debe controlar a los pacientes de manera adecuada para detectar una toxicidad tardía. Como ocurre con cualquier anestésico local, los pacientes con enfermedades concomitantes específicas corren un mayor riesgo de presentar una toxicidad aguda o tardía, ya sea porque tienen una mayor sensibilidad (por ejemplo, una enfermedad cardíaca isquémica) o un trastorno metabólico (por ejemplo, una enfermedad hepática), lo que genera un aumento de la concentración de bupivacaine (bupivacaína) en el plasma.

La administración de anestésicos locales sin bupivacaine (bupivacaína) durante los 20 minutos posteriores a la inyección de Exparel®, que puede ocurrir si un cirujano y un profesional de la anestesia no se comunican, puede causar una liberación repentina de bupivacaine (bupivacaína) liposómica, lo que aumentaría peligrosamente la concentración de bupivacaine (bupivacaína) en el plasma. El mecanismo exacto de este fenómeno aún no se ha dilucidado. La toxicidad de los dos anestésicos locales es, entonces, aditiva. Burbridge y Jaffe[13] destacan la importancia de tomar medidas de seguridad, como la capacitación del personal del quirófano o una etiqueta de “espera” en el frasco del medicamento, para estimular la discusión inmediata sobre cómo evitar la administración simultánea de otros anestésicos locales durante los 20 minutos posteriores a la inyección de Exparel®.

La base de datos del Sistema de Informes de Eventos Adversos de la FDA (FDA Adverse Event Reporting System, FAERS) tiene informes presentados por médicos y consumidores. Un análisis de la información del FAERS recibida entre el 1 de enero de 2012 y el 31 de marzo de 2019, en la que Exparel® figuraba como el medicamento sospechoso y había signos o síntomas de LAST (convulsiones o síntomas del SNC y alteraciones del aparato cardiovascular), fue estudiado mediante un análisis de desproporcionalidad, una herramienta de farmacovigilancia que mide el “componente de información” (IC025) y se usa en la Organización Mundial de la Salud.[14] Compara, en la base de datos de los eventos, la frecuencia con la que un evento de interés particular ocurre con un medicamento determinado y la frecuencia con la que este evento se produce sin el medicamento. Si el límite inferior del intervalo de confianza del 95 % del IC025 es mayor que cero, entonces hay una señal estadísticamente significativa. Se encontró una señal



de evento adverso entre la LAST y la bupivacaine (bupivacaína) liposómica. Desde el 1 de enero de 2012 hasta el 31 de marzo de 2019, el análisis arrojó un IC025 general de 1,65. La división del conjunto de datos en dos períodos (desde enero de 2012 hasta diciembre de 2015 y desde enero de 2016 hasta marzo de 2019) mostró la persistencia de una señal significativa en los dos períodos. Aunque esto no prueba una relación causal, sí es una señal estadísticamente significativa entre el Exparel® y los signos o síntomas de la LAST.

INFORMAR CASOS DE LAST ES PROBLEMÁTICO

En una actualización reciente de la Biblioteca Cochrane sobre la infusión perioperatoria de lidocaine (lidocaína) por vía intravenosa hecha por Weibel y otros[15], se descubrió que, de 68 ensayos clínicos que comparaban la infusión de lidocaine (lidocaína) con la analgesia epidural torácica, 18 no tenían ningún comentario sobre los eventos adversos. Desafortunadamente, el grado de heterogeneidad de los métodos para presentar informes de los 50 estudios restantes impidió que se pudiera hacer un metanálisis de esa información. Es evidente que es necesario mejorar y normalizar la verificación y la presentación de informes sobre la LAST en los ensayos clínicos en los que se usan anestésicos locales. Esto sucede, en particular, con los estudios de catéteres e infusiones intravenosas, en los que los sistemas para identificar la LAST no son tan contundentes como en el quirófano. Hasta que esto ocurra, la comprensión de los riesgos asociados seguirá estando obstaculizada por la dependencia de los reportes anecdóticos y de la experiencia personal.

TRATAMIENTO

En 2010, la Asociación de Anestesistas de Gran Bretaña e Irlanda (Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland, AAGBI) y el grupo de trabajo sobre la toxicidad por anestésicos locales de la Sociedad Americana de Anestesia Regional y Medicina del Dolor (American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine, ASRA) publicaron por separado las primeras recomendaciones que se han hecho para un enfoque sistemático del tratamiento de la LAST.[16] Los dos grupos se centraron en el manejo de las vías respiratorias y en la reducción de las convulsiones, además de una infusión de emulsión lipídica rápida, como elementos clave específicos para el tratamiento de la LAST (tabla 1). Curiosamente, la tasa de informes publicados aumentó de ~3 casos de LAST por año, antes de 2009, a ~16 casos por año durante la última década. Si el sesgo de los informes es constante, podría reflejar una mayor voluntad de informar los eventos, ya que los resultados de los pacientes mejoraron durante la última década. La ASRA ha actualizado sus recomendaciones dos veces desde 2010 e hizo modificaciones que incluyen la adopción de una lista de verificación y de un método más simple para la infusión de la emulsión lipídica.[5] Hay dos puntos clave que merecen ser mencionados. En primer lugar, el mecanismo define el método. La infusión de la emulsión lipídica revierte la LAST, ya que acelera la redistribución de la anestesia local.[6] Esto provoca la compartimentación y un efecto inotrópico directo ejercido por la emulsión lipídica[17] que se combinan para “transportar” el medicamento de los órganos sensibles (el cerebro, el corazón) a los órganos de depósito (el músculo esquelético, el hígado). Para ello, es necesario infundir rápido una cantidad relativamente grande de lípidos (por ejemplo, ~1,5 ml/kg durante ~2 minutos) para establecer una “fase masiva” lipídica en el plasma. La inyección intravenosa rápida puede repetirse o ir seguida de una infusión más lenta. Es probable que la diferencia en el método no sea tan importante como la necesidad de mantener una fase masiva. En un estudio importante de Liu y otros[18] se demostró, en un modelo de toxicidad por bupivacaine (bupivacaína) en ratas, que la dosificación repetida de la inyección intravenosa rápida es más eficaz que la inyección intravenosa rápida seguida de infusión para revertir la LAST. Independientemente de la manera en la que se decida administrar los lípidos, es importante respetar el límite máximo de la dosis, de ~10–12 ml/kg del peso corporal ideal, para evitar la sobrecarga de grasa. Es decir que no hay que olvidarse de desconectarla. En segundo lugar, la estrategia de tratamiento para la inestabilidad del aparato cardiovascular en la LAST es diferente de la que se usa para el paro cardíaco isquémico, ya que la fisiopatología subyacente de la isquemia y de la toxicidad del medicamento es diferente. Por lo tanto, es preferible tratar la toxicidad subyacente con la infusión de lípidos y, de ser necesario, usar dosis reducidas de epinephrine (epinefrina) (en inyecciones intravenosas rápidas de ~1 mcg/kg) para mantener la presión.[19] Debe evitarse la vasopressin (vasopresina), ya que el aumento de la poscarga, por sí solo, no tiene ningún beneficio y se ha confirmado en modelos de animales que tiene un efecto perjudicial.[20] Es razonable alertar a un equipo de perfusión al comienzo de un evento grave para que se puedan preparar métodos alternativos extracorpóreos de apoyo circulatorio en caso de que la reanimación inicial no funcione.

CONCLUSIONES

La LAST puede ocurrir siempre que se usen anestésicos locales. Incluso con una dosis adecuada y una técnica perfecta, la propensión del paciente, los problemas del sistema y los errores aleatorios impiden erradicación. El uso cada vez mayor de anestesia regional en personas de edad avanzada, la llegada del catéter y la infusión intravenosa de anestésicos locales para una anestesia sin opiáceos, la analgesia multimodal o la modificación del riesgo de cáncer

Ver “Revisión de la LAST” en la página siguiente

Para el tratamiento de la LAST, hay que administrar rápido grandes cantidades de emulsión lipídica

De "Revisión de la LAST" en la página anterior

garantizan que los casos de LAST seguirán ocurriendo cada vez más en sitios inesperados y de manera tardía, aunque hagamos todo lo que esté a nuestro alcance. Identificar a los pacientes "de riesgo" y mejorar la seguridad del sistema reducirá la probabilidad de LAST.

Los médicos deben tener un plan de tratamiento listo para la LAST donde sea que se usen anestésicos locales. Cualquier signo inusual del SNC o la inestabilidad del aparato cardiovascular en el ámbito de la anestesia regional, la infiltración anestésica o la infusión deben considerarse como un posible caso de LAST hasta que se demuestre lo contrario, ya que la intervención inmediata puede evitar o ralentizar su progresión. Los profesionales de la anestesia deben instruir activamente a los demás profesionales de la atención médica que les administran anestésicos locales a los pacientes. Esto incluye informar a las personas de otras especialidades que manejan jeringas y al personal responsable de la atención de los pacientes que reciben infusiones de anestésicos locales. Los modelos mejorados de la LAST y su tratamiento seguirán definiendo las medidas que se pueden adoptar para mejorar la seguridad de los pacientes y salvar vidas.

El Dr. Weinberg es profesor de Anestesiología en la Facultad de Medicina de University of Illinois, Chicago, y médico de planta en Jesse Brown VA Medical Center, Chicago, IL.

El Dr. Rupnik es anestesiólogo adjunto en Balgrist University Hospital, Zúrich, Suiza.

El Dr. Aggarwal es residente en Yale New Haven Hospital, New Haven, CT.

El Dr. Fettiplace es residente de Anestesiología en Massachusetts General Hospital, Boston, MA.

El Dr. Gitman es profesor auxiliar de Anestesiología en la Facultad de Medicina de University of Illinois, Chicago, IL.

El Dr. Weinberg es director y accionista de ResQ Pharma, Inc, y administra el sitio web educativo www.lipidrescue.org. Los Dres. Rupnik, Aggarwal, Fettiplace y Gitman no tienen conflictos de intereses.

REFERENCIAS

1. Liu SS, Ortolan S, Sandoval MV, et al. Cardiac arrest and seizures caused by local anesthetic systemic toxicity after peripheral nerve blocks: should we still fear the reaper? *Reg Anesth Pain Med.* 2016;41:5–21.
2. Barrington MJ, Kluger R. Ultrasound guidance reduces the risk of local anesthetic systemic toxicity following peripheral nerve blockade. *Reg Anesth Pain Med.* 2013;38:289–97.
3. Morwald EE, Zubizarreta N, Cozowicz C, et al. Incidence of local anesthetic systemic toxicity in orthopedic patients receiving peripheral nerve blocks. *Reg Anesth Pain Med.* 2017;42:442–445.
4. Rubin DS, Matsumoto MM, Weinberg G, et al. Local anesthetic systemic toxicity in total joint arthroplasty: incidence and risk factors in the United States from the national inpatient sample 1998–2013. *Reg Anesth Pain Med.* 2018; 43:131–137.
5. Neal JM, Barrington MJ, Fettiplace MR, et al. The third American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine practice advisory on local anesthetic systemic toxicity: executive summary 2017. *Reg Anesth Pain Med*. 2018;43:113–123.
6. Fettiplace MR, Lis K, Ripper R, et al. Multi-modal contributions to detoxification of acute pharmacotoxicity by a triglyceride micro-emulsion. *J Control Release*. 2015;198:62–70.
7. Di Gregorio G, Neal JM, Rosenquist RW, et al. Clinical presentation of local anesthetic systemic toxicity: a review of published cases, 1979 to 2009. *Reg Anesth Pain Med.* 2010;35:181–187.
8. Vasques F, Behr AU, Weinberg G, et al. A review of local anesthetic systemic toxicity cases since publication of the American Society of Regional Anesthesia recommendations: to whom it may concern. *Reg Anesth Pain Med.* 2015;40: 698–705.
9. Gitman M, Barrington MJ. Local anesthetic systemic toxicity: a review of recent case reports and registries. *Reg Anesth Pain Med.* 2018;43:124–130.
10. Yu RN, Houck CS, Casta A, et al. Institutional policy changes to prevent cardiac toxicity associated with bupivacaine penile blockade in infants. *A A Case Rep.* 2016;7:71–75.
11. Weber F, Guha R, Weinberg G, et al. Prolonged pulseless electrical activity cardiac arrest after intranasal injection of lidocaine with epinephrine: a case report. *A A Pract.* 2019; 12:438–440.
12. Balocco AL, Van Zundert PGE, Gan SS, et al. Extended release bupivacaine formulations for postoperative analgesia: an update. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2018;31:636–642.
13. Burbridge M, Jaffe RA. Exparel®: a new local anesthetic with special safety concerns. *Anesth Analg.* 2015;121:1113–1114.
14. Aggarwal N. Local anesthetics systemic toxicity association with Exparel® (bupivacaine liposome)—a pharmacovigilance evaluation. *Expert Opin Drug Saf.* 2018;17:581–587.
15. Weibel S, Jelting Y, Pace NL, et al. Continuous intravenous perioperative lidocaine infusion for postoperative pain and recovery in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2018;6: CD009642.
16. Weinberg GL. Treatment of local anesthetic systemic toxicity (LAST). *Reg Anesth Pain Med.* 2010;35:188–93.
17. Fettiplace MR, Ripper R, Lis K, et al. Rapid cardiotonic effects of lipid emulsion infusion.* *Crit Care Med.* 2013;41: e156–162.
18. Liu L, Jin Z, Cai X, et al. Comparative regimens of lipid rescue from bupivacaine-induced asystole in a rat model. *Anesth Analg.* 2019;128:256–263.
19. Weinberg GL, Di Gregorio G, Ripper R, et al. Resuscitation with lipid versus epinephrine in a rat model of bupivacaine overdose. *Anesthesiology.* 2008;108: 907–913.
20. Di Gregorio G, Schwartz D, Ripper R, et al. Lipid emulsion is superior to vasopressin in a rodent model of resuscitation from toxin-induced cardiac arrest. *Crit Care Med.* 2009;37: 993–999.

¡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 esta trayectoria continúe en 2020. Síganos 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, incluidos sus artículos y presentaciones académicas. Compartiremos el contenido destacado con nuestra comunidad. Si le interesa convertirse en embajador para aunar esfuerzos para ampliar el alcance de la APSF en Internet, comuníquese con Marjorie Stiegler, MD, directora de Estrategia Digital y Redes Sociales, enviando un correo electrónico a stiegler@apsf.org; con Emily Methangkool, MD, directora del Programa de Embajadores de la APSF, escribiendo a methangkool@apsf.org; o con Amy Pearson, gerente de Redes Sociales, escribiendo a pearson@apsf.org. *¡Esperamos verlo en línea!*

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

APSF.ORG
BOLETÍN INFORMATIVO
REVISTA OFICIAL DE LA FUNDACIÓN PARA LA SEGURIDAD DEL PACIENTE DE ANESTESIA

Dodick T, Greenberg S. Un paciente con lesión pulmonar asociada al uso de productos de cigarrillos electrónicos o vapeo (EVALI) que ingresa a un quirófano cerca de usted! *Boletín informativo de la APSF.* 2020;35:1,5.

Un paciente con lesión pulmonar asociada al uso de productos de cigarrillos electrónicos o vapeo (EVALI) que ingresa a un quirófano cerca de usted

por Todd Dodick, MD, y Steven Greenberg, MD

INTRODUCCIÓN

El uso de los cigarrillos electrónicos, frecuentemente llamado "vapeo", ha aumentado exponencialmente en los últimos años. En un principio, los cigarrillos electrónicos se comercializaban como una ayuda para dejar de fumar, pero el uso entre los adolescentes y los adultos jóvenes se duplicó entre 2017 y 2019. A principios de 2019, comenzaron a presentarse casos de lesión pulmonar asociada al uso de productos de cigarrillos electrónicos o vapeo (e-cigarette, or vaping, product use associated lung injury, EVALI) en hospitales en los Estados Unidos. Aunque hubo otras sustancias químicas implicadas en la EVALI, los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (Centers for Disease Control and Prevention, CDC) han sugerido ahora que el acetato de vitamina E, que se suele agregar a los líquidos de cannabis utilizados con estos dispositivos de forma ilícita, es la causa más probable de la EVALI.[1] Hasta el 10 de diciembre de 2019, se había notificado un total de 2409 casos en los CDC.[1]

EL CASO

Recientemente, en nuestra institución, un hombre de 30 años se presentó en el servicio de urgencias con sudoración diurna, escalofríos y disnea progresiva. Señaló que había estado "vapeando todo el día" y admitió que había vapeado con tetrahidrocannabinol (tetrahydrocannabinol, THC) y nicotina durante los últimos 5 años. Después de que una serie de pruebas resultaran negativas, se sospechó que se trataba de una EVALI grave, y debía ingresar a la unidad de cuidados intensivos (UCI) con requerimientos altos de FiO_2 y presión positiva al final de la espiración (positive end-expiratory pressure, PEEP). Se le administraron 40 mg de metilprednisolona por vía intravenosa dos veces al día. Durante su estancia en la UCI, presentó un neumotórax a tensión agudo izquierdo mientras estaba con ventilación no invasiva, por lo que requirió la colocación de un tubo de tórax e intubación endotraqueal. Por medio de una tomografía computarizada de tórax, se descubrió que el paciente tenía bullas apicales bilaterales. Después de desconectarle el respirador, los cirujanos de tórax programaron una pleurodesis y la extirpación de una gran bulla debido a un neumotórax izquierdo extenso persistente, pese al tratamiento de drenaje torácico continuo.

En el quirófano, se lo preoxigenó de manera adecuada, pero rápidamente sufrió una caída de la SpO_2 hasta 51 % tras la inducción anestésica, recuperándose a valores de SpO_2 por encima de 90 % con ventilación manual. Como se esperaba, la oxigenación y la ventilación unipulmonar fueron complicadas. Entre los desórdenes fisiológicos que presentó destaca una $PaCO_2$ de 78 mmHg con un $ETCO_2$ de 47 mmHg, que indicaba un espacio muerto significativo, y una PaO_2 de 69 mmHg con una FiO_2 de 1,0 que indicaba un gradiente A-a significativo. La PEEP era de 8 cmH_20 y la presión meseta era de 32 mmHg. El procedimiento tuvo éxito y el paciente volvió a la UCI. Varios días después, cuando ya no precisaba ventilación con presión positiva, presentó otro neumotórax a tensión en el pulmón contralateral. Se lo sometió de nuevo a una pleurodesis con extirpación de bulla.

DEBATE

Hasta donde sabemos, no hay informes de casos en los que se indique el tratamiento intraoperatorio de un paciente con EVALI con un solo antecedente de neumotórax asociado a la EVALI.[2,3] La ventilación intraoperatoria de estos pacientes puede ser un problema y pueden requerirse altos niveles de FiO_2 y de PEEP para mantener un intercambio gaseoso adecuado. Si se espera una dificultad significativa, se puede hacer una oxigenación por membrana extracorpórea venosa en centros que tengan disponibilidad.

Los pacientes con EVALI tienen casi siempre síntomas generales, respiratorios y gastrointestinales. En la tabla 1, se mencionan los síntomas y los hallazgos más frecuentes. La gravedad puede variar desde leve, donde no requiere hospitalización (entre el 5 % y el 10 %), hasta grave, que requiere ingreso en una UCI (entre el 44 % y el 58 %) y, a menudo, una ventilación no invasiva (entre el 32 % y el 36 %) o intubación con ventilación mecánica (entre el 11 % y el 32 %).[2-4] El tratamiento de estos pacientes es, en gran medida, sintomático y de soporte, con ventilación mecánica protectora, con un volumen corriente bajo y una PEEP alta; similar a la empleada en el síndrome de distrés respiratoria aguda. El uso empírico de corticoesteroides puede ser beneficioso y, en los informes publicados, se han administrado ampliamente.[4] Hasta ahora, los CDC han documentado 52 muertes en los Estados Unidos.[1] Aunque queda mucho por dilucidar en relación con la EVALI, el uso del cigarrillo electrónico está cada vez más extendido. Es probable que, en el futuro, veamos más casos en nuestros hospitales y quirófanos.

El Dr. Dodick es anestesiólogo en el Departamento de Anestesiología, Cuidados Intensivos y Medicina del Dolor de NorthShore University Healthsystem, Evanston, IL, e instructor clínico en el Departamento de Anestesiología y Cuidados Intensivos de la Facultad de Medicina Pritzker de University of Chicago, Chicago, IL.

El Dr. Dodick no tiene conflictos de intereses.

El Dr. Greenberg es vicepresidente de Educación en el Departamento de Anestesiología, Cuidados Intensivos y Medicina del Dolor de NorthShore University Healthsystem, Evanston, IL, y profesor clínico en el Departamento de Anestesiología y Cuidados Intensivos de la Facultad de Medicina Pritzker de University of Chicago, Chicago, IL.

El Dr. Greenberg es editor y jefe de redacción del Boletín informativo de la APSF.

REFERENCIAS

1. CDC. Outbreak of lung injury associated with the use of e-cigarette, or vaping, products. https://www.cdc.gov/tobacco/basic_information/e-cigarettes/severe-lung-disease.html Accessed November 13, 2019.
2. Lewis N, McCaffrey K, Sage K, et al. E-cigarette use, or vaping, practices and characteristics among persons with associated lung injury—Utah, April–October 2019. *MMWR.* 2019;68:953–6.
3. Layden JE, Ghinai I, Pray I, et al. Pulmonary illness related to e-cigarette use in Illinois and Wisconsin—preliminary report. *N Engl J Med.* DOI: 10.1056/NEJMoa1911614.
4. Blagev DP, Harris D, Dunn A, et al. Clinical presentation, treatment and short-term outcomes of lung injury associated with e-cigarettes or vaping: a prospective observational cohort study. *Lancet.* DOI: 10.1056/S0140-6736(19)32730–8.

Tabla 1: Criterios diagnósticos sugeridos para la EVALI[3,4]

Uso de cigarrillos electrónicos
Infiltrados pulmonares en la radiografía de tórax u opacidades en vidrio esmerilado en la tomografía computarizada (computerized tomography, CT)
Recuento elevado de leucocitos y marcadores inflamatorios (proteína C reactiva, velocidad de sedimentación globular)
Ausencia de infección pulmonar: resultado negativo de virus respiratorios, incluida la gripe; resultado negativo de VIH o de infecciones relacionadas con el VIH; resultado negativo de los cultivos de sangre, esputo o lavado broncoalveolar (bronchial alveolar lavage, BAL)
Macrófagos espumosos que contienen acetato de vitamina E en el BAL o en los resultados del estudio anatomopatológico[4]
Ninguna evidencia de causas médicas alternativas (por ejemplo, insuficiencia cardíaca, enfermedades reumáticas, cáncer)

APSF.ORG

BOLETÍN INFORMATIVO

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

Warner MA. Informe del presidente 2020: Qué hace la APSF para promover la seguridad perioperatoria del paciente y cómo cada uno de nosotros puede causar un impacto positivo. *Boletín informativo de la APSF.* 2020;35:3–4.

Informe del presidente de 2020: *Qué hace la APSF para promover la seguridad perioperatoria del paciente y cómo cada uno de nosotros puede causar un impacto positivo*

por Mark A. Warner, MD

Hay muchas oportunidades disponibles para nosotros, como especialistas y como personas, para mejorar la seguridad de nuestros pacientes cuando reciben atención perioperatoria. Como especialistas, y para la APSF en particular, debemos priorizar los problemas de mayor importancia que deben tratarse. Como personas, debemos concentrarnos en la seguridad de todos y cada uno de nuestros pacientes, todos los días.

PRIORIDADES Y ASOCIACIONES DE LA APSF PARA LA SEGURIDAD DEL PACIENTE

Todos sabemos que hay problemas específicos que deben tratarse. La tabla 1 presenta una lista de los principales problemas de seguridad perioperatoria del paciente que, según la APSF, requieren una atención específica, debate y apoyos específicos en este momento, sin importar dónde usted viva y trabaje. Usamos este grupo de problemas prioritarios globales para poder determinar los temas de nuestras conferencias de Stoelting, para pedir artículos para nuestro *Boletín informativo de la APSF*, para publicar contenido en las redes sociales y para asignar recursos para los proyectos de investigación y educación.

Dr. Mark Warner, presidente de la APSF

Más allá de estos temas globales sobre la seguridad perioperatoria del paciente, hay problemas locales que afectan la seguridad del paciente. Por ejemplo, las limitaciones de personal, de equipos y de medicamentos. Aunque en cierta medida están presentes en todas partes, estas limitaciones son más frecuentes en los países de menores recursos. Estos problemas, a menudo, deben tratarse por medio de las asociaciones mundiales, regionales o locales. La APSF se ha asociado con la Federación Mundial de Sociedades de Anestesiología (World Federation of Societies of Anaesthesiologists, WFSA) y con otras organizaciones mundiales y regionales para ayudar a mejorar las oportunidades de formación de los profesionales de la anestesia. Con la WFSA, en particular, estamos apoyando iniciativas para garantizar que el valor de las becas de subespecialidad ofrecidas por la WFSA en todo el mundo sea sistemáticamente elevado. También estamos colaborando con la Fundación del Movimiento de Seguridad del Paciente (Patient Safety Movement Foundation) para desarrollar un plan de estudios de seguridad del paciente que sea específico de la anestesia para los programas de capacitación y para profesionales individuales, con adaptaciones para que se pueda usar en países de grandes recursos y en aquellos de recursos limitados. Gracias a los esfuerzos de nuestros líderes del boletín informativo y de las redes sociales, Steven B. Greenberg, MD y Marjorie P. Stiegler, MD, respectivamente, las recomendaciones y los artículos de la APSF sobre la seguridad del paciente llegan ahora a más de 600 000 profesionales de la anestesia de todo el mundo, de todos los países y de todos los continentes del planeta, con información sobre temas importantes en materia de seguridad perioperatoria del paciente.

Tabla 1: Las diez prioridades principales de la APSF para la seguridad perioperatoria del paciente en 2020

1. **Prevención, detección y reducción del deterioro clínico en el período perioperatorio**
   a. Sistemas de alerta inmediata para todos los pacientes en el ámbito perioperatorio
   b. Control del deterioro del paciente
      i. Control perioperatorio continuo en todo el piso del hospital
      ii. Control y alteración de la ventilación inducida por opioides
      iii. Sepsis inmediata
   c. Reconocimiento y respuesta inmediatos para el paciente que tiene una descompensación
2. **Seguridad en lugares fuera del quirófano, como las salas de endoscopia y de radiología intervencionista**
3. **Cultura de la seguridad: la importancia de trabajar en equipo y promover las interacciones entre el personal profesional para mantener la seguridad del paciente**
4. **Seguridad de los medicamentos**
   a. Efectos de los medicamentos
   b. Problemas con las etiquetas
   c. Escasez
   d. Problemas tecnológicos (por ejemplo, los códigos de barras, la identificación por radiofrecuencia [radio frequency identification, RFID])
   e. Procesos para evitar y detectar errores
5. **Delirio perioperatorio, disfunción cognitiva y salud cerebral**
6. **Infecciones intrahospitalarias, y contaminación y transmisión de microbios en el medio ambiente**
7. **Problemas en la comunicación sobre los pacientes: traspasos y transiciones de la atención**
8. **Dificultades en el manejo de las vías respiratorias: competencias y equipo**
9. **Síndrome del desgaste profesional en los profesionales de la anestesia**
10. **Distracciones en las áreas de procedimiento**

QUÉ PUEDE HACER CADA UNO DE NOSOTROS PARA TENER UN IMPACTO POSITIVO EN LA SEGURIDAD DEL PACIENTE

Más allá de los esfuerzos de la APSF y de muchas organizaciones profesionales de nuestra especialidad para mejorar la seguridad perioperatoria de los pacientes, hay medidas que todos podemos tomar para mejorar la seguridad de los pacientes de manera individual y todos los días. Por ejemplo, podemos simplemente seguir la regla de oro: ***"Trata a los demás como quieres que te traten a ti".*** Esta regla no está ligada a ninguna cultura, y aparece con algunas modificaciones en las principales religiones y regiones del mundo.

En principio, debemos respirar profundo antes de atender a los pacientes y debemos considerar cómo querríamos que nos trataran si estuviéramos en su lugar. A lo largo de los años, he tenido la suerte de poder estudiar en profundidad varias enfermedades perioperatorias importantes (por ejemplo, aspiración pulmonar, neuropatía cubital y neumonía). También he tenido la desgracia de haber atendido a pacientes

Ver "Informe del presidente" en la página siguiente

Seguir la regla de oro: "Trata los demás como quieres que te traten a ti".

De "Informe del presidente" en la página anterior

que han padecido estas y otras complicaciones perioperatorias importantes. Como muchos de ustedes, he visto a pacientes recibir medicamentos por error, y estas situaciones a veces estuvieron asociadas con eventos perjudiciales significativos. Puedo decir, a partir de mi experiencia personal, que una infección perioperatoria imprevista no es el resultado que uno quiere. Aunque muchas de estas enfermedades tienen etiologías complejas y confusas que involucran las características del paciente y la atención en todo el proceso perioperatorio, podemos y debemos mejorar para reducir los errores u omisiones personales que pueden afectar negativamente la seguridad de nuestros pacientes. Es lo que debemos hacer por nuestros pacientes. Es lo que queremos que hagan nuestros colegas cuando nosotros somos los pacientes.

Antes de atender a los pacientes, debemos preguntarnos:

- ¿Hemos usado checklists para asegurarnos de que tenemos todo lo que necesitamos a mano cuando damos atención anestésica?
- ¿Nos hemos esforzado por evitar la contaminación de los equipos y los medicamentos para reducir el riesgo de transmisión perioperatoria de microbios?
- ¿Nos hemos tomado el trabajo de conocer a nuestros pacientes y sus factores de riesgo de posibles complicaciones intraoperatorias o posoperatorias?
- ¿Hemos permitido que las presiones de la producción o las distracciones (por ejemplo, los teléfonos celulares) interfieran con nuestros esfuerzos centrados en dar la mejor atención posible?
- ¿Hemos hecho la comunicación de handoff apropiada antes de dejar a los pacientes bajo la atención de otro profesional de la anestesia?
- **¿Estamos "tratando a nuestros pacientes como queremos que nos traten los demás"?**

Para todos nuestros pacientes, debemos preguntarnos:

- ¿Hemos participado en nuestras instituciones locales para desarrollar las las prácticas y las políticas médicas que mejoren su seguridad durante el período perioperatorio?
- ¿Hemos trabajado en nuestras instituciones y con nuestros colegas para mejorar las interacciones entre los equipos y para implementar cambios culturales que les permitan a los miembros del equipo perioperatorio señalar las acciones que podrían perjudicar al paciente?
- ¿Hemos asumido los roles de liderazgo, en el ámbito local o más allá, que nos permitan tener un impacto positivo en la seguridad perioperatoria de las poblaciones a las que prestamos servicio?

La seguridad perioperatoria de los pacientes no es algo que otra persona pueda resolver. La APSF y otras organizaciones pueden dar los recursos para ayudar a los investigadores y a otras personas a adquirir nuevos conocimientos que puedan mejorar la seguridad del paciente. Estas organizaciones pueden ayudar a desarrollar recomendaciones que se pueden usar para guiar la atención y posiblemente mejorar la seguridad del paciente. Nuestros socios de la industria pueden desarrollar nuevos equipos y medicamentos que contribuyan a una atención más segura. Sin embargo, cada uno de nosotros tiene la responsabilidad personal de contribuir a mejorar la seguridad perioperatoria del paciente. La consideración deliberada de la regla de oro antes de atender a cada paciente parece esencial.

El Dr. Mark Warner es el actual presidente de la APSF y profesor de Anestesiología de Annenberg en Mayo Clinic, Rochester, MN.

El Dr. Warner no hizo revelaciones sobre el contenido del artículo.

Apoye a la APSF con sus compras: organización benéfica AmazonSmile

Esto significa que, si selecciona la Fundación para la Seguridad del Paciente de Anestesia como su organización designada en AmazonSmile, cada vez que haga una compra en la tienda de AmazonSmile, la Fundación AmazonSmile donará el 0,5 % del valor de su compra elegible a la APSF. Como resultado, la APSF recibe una donación sin que usted tenga que pagar nada más, y el vendedor recibe lo correspondiente a una compra habitual en Amazon.

Apoye a la Fundación para la Seguridad del Paciente de Anestesia

Cuando compra en línea en **smile.amazon.com**, Amazon hace una donación.

Ir a smile.amazon.com

amazonsmile

¿Qué tienen en común todas estas personas?

Mary Ellen y Mark Warner, MD

Matthew B. Weinger, MD, y Lisa Price

Karma y Jeffrey Cooper, PhD

Dr. Ephraim S. (Rick) y Eileen Siker

Dr. John H. y Sra. Marsha L. Eichhorn

Robert K. Stoelting, MD

David y Deanna Gaba, MD

Burton A. Dole, Jr.

Un compromiso firme para proteger el futuro de la anestesiología. La sociedad ***Legacy Society de la APSF*** se fundó en 2019 y distingue a aquellos que contribuyen a la fundación con sus patrimonios, testamentos o fideicomisos para garantizar que la investigación y la educación sobre la seguridad del paciente continúen en nombre 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.

¡Únase! www.apsf.org/donate/legacy-society/

APSF.ORG
BOLETÍN INFORMATIVO
REVISTA OFICIAL DE LA FUNDACIÓN PARA LA SEGURIDAD DEL PACIENTE DE ANESTESIA

Cooper, JB. Las relaciones sanas entre los profesionales de la anestesia y los cirujanos son esenciales para la seguridad del paciente. *Boletín informativo de la APSF.* 2020;35:8–9.

Las relaciones sanas entre los profesionales de la anestesia y los cirujanos son esenciales para la seguridad del paciente

por Jeffrey B. Cooper, PhD

Un trabajo en equipo eficiente en el ámbito perioperatorio es un prerrequisito para la seguridad del paciente. Sin embargo, pocas veces se habla abiertamente de la importancia especial que tienen en los equipos las díadas, la relación entre dos personas. Si usted es un profesional de la anestesia, es probable que esté al tanto, al menos de manera subliminal, de cómo la seguridad del paciente desaparece cuando trabaja con un colega cirujano con el que no tiene una buena relación. Como mínimo, puede ser una experiencia laboral desagradable; en el peor de los casos, una relación disfuncional puede ser un elemento crítico que posibilite o provoque un resultado adverso. Por otro lado, cuando se trabaja con un colega de confianza y respetado, y el sentimiento es mutuo, es mucho más probable que tenga un día feliz y que el paciente tenga un resultado óptimo.[1*] Hablé de este tema en un comentario publicado de manera simultánea en *Anesthesiology* y en *The Journal of the American College of Surgeons* (un hecho inusual) y, más recientemente, en mi presentación para la conferencia anual Ellison C. Pierce, Jr., MD, organizada por la APSF y la Sociedad Americana de Anestesiólogos (American Society of Anesthesiologists, ASA).[2,3] Aquí resumo las principales observaciones y sugerencias sobre qué hacer.

En la presentación y en el artículo, me centro en la díada entre los médicos del equipo, los anestesistas y los cirujanos. Quisiera señalar que las otras díadas también son de gran importancia para la seguridad del paciente, es decir, las relaciones entre el cirujano y el enfermero del quirófano, y entre el cirujano y cualquier profesional de la anestesia. Sin embargo, mi instinto me dice que hay aspectos de la díada de los médicos que dan lugar a la posibilidad de que se cree una disfunción particularmente problemática. Ese es mi enfoque actual (tal vez llegue pronto a los otros). ¿Por qué elegí centrar la atención en este tema? A lo largo de los años (más de 47 desde que empecé a trabajar en el sector de la atención médica), en diversos ámbitos, he oído demasiadas anécdotas sobre eventos adversos causados por una relación disfuncional o que podrían haberse evitado con una relación positiva. En particular, he escuchado demasiados comentarios irrespetuosos que representaban los estereotipos que los profesionales de la anestesia tienen sobre los cirujanos. No tengo la misma oportunidad de escuchar comentarios similares de los cirujanos pero, cuando investigué, descubrí estereotipos similares allí también. Aunque los estereotipos y las observaciones irrespetuosas no son por sí mismas potencialmente perjudiciales para los pacientes, las actitudes que estos representan pueden dar lugar a una mala comunicación, y a una falta de colaboración y de profesionalismo que puede causar, posibilitar o no impedir un evento adverso.

Algunos de los estereotipos negativos específicos se incluyen en la tabla 1. Este es el resultado de años de escuchar y de buscar la opinión de colegas cirujanos y anestesiólogos, cercanos y lejanos, con experiencia en el ejercicio privado y en el ámbito académico. Una vez más, no tengo información que pueda aportar pruebas concretas, pero ninguna persona a la que le haya mostrado esto ha cuestionado ninguno de los comentarios ni tampoco ha rechazado mi afirmación de que es demasiado frecuente y no es nada sano.

Considerando la importancia de que los cirujanos y los anestesiólogos trabajen en colaboración, es sorprendente que haya poca investigación sobre este tema, en particular, casi nada sobre la díada del anestesiólogo y el cirujano. Lorelei Lingard y colegas han examinado, en varios estudios, situaciones en las que el discurso dentro del equipo perioperatorio gira en torno al conflicto.[4] Un comentario que surge de esos estudios es que "las construcciones de los sujetos sobre los roles, valores y motivaciones de otras profesiones a menudo estaban en desacuerdo con las construcciones de esas profesiones sobre sí mismas". La observación de que "los miembros del equipo usan suposiciones sobre la motivación de los hablantes para interpretar los intercambios comunicativos" se relaciona con ese comentario.

Jonathan Katz ha tratado específicamente el conflicto en el quirófano.[5] Señala que "la cancelación... de hacer otra evaluación... es una de las causas de conflicto más frecuentes entre el cirujano y el anestesiólogo". También señala que las fuentes de conflicto dan lugar a una oportunidad para colaborar. El objetivo debería ser convertir todas estas oportunidades en una colaboración productiva para el paciente tratando de aprender qué es correcto, y no quién está en lo correcto.

Ver "Relaciones sanas" en la página siguiente

*Si quieren organizar un grupo de discusión o una presentación, puedo enviarles un enlace a las animaciones que usé durante la conferencia, incluyendo una versión abreviada de "There is a Fracture" (Hay una fractura) (pueden encontrar el original en Youtube). Las otras dos animaciones son sobre la visión que los cirujanos tienen de los anestesiólogos y de cómo sería una colaboración saludable (sin cargo. Solo deben prometerme que las definitivamente las usarán).

Tabla 1: Estereotipos negativos

Ejemplos de los estereotipos de los profesionales de la anestesia sobre los cirujanos:	Ejemplos de los estereotipos de los cirujanos sobre los profesionales de la anestesia:
• Nunca admiten la cantidad de sangre que perdieron. • Solo quieren hacer mucho dinero tomando más casos. • No saben nada sobre los problemas médicos. • Siempre subestiman cuánto tiempo llevará el caso.	• Solo quieren irse temprano a casa, no les importa mi paciente. • Pueden cancelar un caso en un abrir y cerrar de ojos. • Suelen ser distraídos, no prestan atención. • Nunca nos dicen qué vasopresores usan.

Cómo establecer relaciones perioperatorias sanas

De "Relaciones sanas" en la página anterior

Diana McLain Smith escribe sobre cómo las díadas funcionales y disfuncionales en los equipos de liderazgo son clave para el éxito o el fracaso en las organizaciones.[6] Las características y los resultados que describe se pueden adoptar claramente para la atención perioperatoria y para el equipo de liderazgo en el quirófano. La diferencia que hay en esta construcción de la discusión habitual sobre los equipos es que el foco está en las relaciones entre dos personas y no en el equipo en su totalidad.

Los dos tipos de relaciones son importantes. Lo que quiero decir es que las relaciones entre las personas son igual de importantes, si no más, para aprender y para mejorar.

¿De qué maneras específicas las interacciones en esta díada tienen un impacto en la seguridad del paciente para bien o para mal? He escuchado muchas historias durante mis casi 35 años de experiencia como miembro de un comité de revisión para garantizar la calidad y en muchas anécdotas que me han contado a medida que he profundizado más en este tema. Consideremos el caso del anestesiólogo que, aunque era júnior, podía ser más experto en fisiología que el cirujano, y que trató de comunicarles a los cirujanos que su diagnóstico no se ajustaba a la información. Al no tener una relación establecida y de confianza con el cirujano, este dejó de lado las sugerencias. El anestesiólogo estaba en lo cierto, y fue mucho peor para el paciente de lo que podría haber sido si el cirujano hubiese colaborado con él. Otro caso, es el del anestesiólogo que, aunque el cirujano tenía una amplia experiencia en cricotiroidotomía, no siguió la sugerencia del cirujano de que era hora de adelantar el algoritmo de las vías respiratorias complicadas, y la situación empeoró de manera peligrosa. Estas son historias verdaderas que probablemente les resulten familiares.

Está la otra cara de la moneda: Me enteré por un anestesiólogo y por un cirujano, por separado, de una situación en la que su relación de confianza previa claramente les permitió tener éxito. Una aguja con una sutura de seguridad se había desprendido antes de tiempo. Los cirujanos, al no poder encontrar la aguja, se obsesionaron en buscarla adentro de la herida. El anestesiólogo, que observaba el problema, esperó un momento apropiado y sugirió un breve reagrupamiento para considerar las opciones. El resultado fue que usaron la radioscopia para encontrar la aguja. También he oído de situaciones en las que el cirujano le informó con anticipación a su colega anestesiólogo de un problema de un paciente relacionado con la anestesia, y esto evitó un problema de seguridad del paciente. Sospecho que a la mayoría de los anestesiólogos que leen esto les ha pasado algo similar. De hecho, algunos de ustedes tienen la suerte de tener experiencias frecuentes de este último tipo en vez del primero. Todos los pacientes deberían tener esa suerte.

Si consideran que lo que menciono es cierto, ¿qué se puede hacer para que esta díada sea más regularmente más eficaz? No conozco pruebas empíricas que sirvan de guía para hacer sugerencias, pero hay algunos principios generales sobre cómo establecer relaciones que pueden servir. En el artículo, he hecho algunas sugerencias prácticas. Sin embargo, dar el primer paso no es fácil. En la mayoría de las relaciones que necesitan mejorar, cada parte necesita "aceptar". Podrían pensar "no es mi culpa, es el cirujano quien debe comportarse". No juzgo quién tiene más culpa cuando las cosas no van bien. Pero puedo asegurar que nada va a mejorar si al menos una persona no intenta iniciar un diálogo constructivo.

Aquí hay algunas sugerencias para que consideren probarlas (no las he inventado todas yo. Muchos de sus colegas ya siguen algunas de ellas. También pueden pensar en sus propias sugerencias):

1. **Invitar a un cirujano a almorzar** o a cenar (esto es algo muy productivo cuando un nuevo cirujano se une al hospital).
2. **Formar un grupo de discusión** para hablar de uno de los artículos de las referencias. Escuchar más que hablar. Tratar de entender por qué los comportamientos que observan pueden provenir de fuentes diferentes de las que imaginan.*
3. **Trabajar juntos en problemas frecuentes**, por ejemplo, en reducir el riesgo de infección quirúrgica, a lo que podrían contribuir los profesionales de la anestesia. Implementar juntos los manuales de emergencia.
4. **Suponer que se tienen las mejores intenciones**, como en la "suposición básica"[7] que ahora se enseña ampliamente en las simulaciones y que se adapta para estas situaciones de esta manera: "Mis colegas de cirugía son inteligentes, hacen las cosas para el beneficio de sus pacientes y tratan de mejorar". No siempre es el caso, pero la mayoría de las veces lo es.
5. **Cuando alguien hace algo que les hace pensar "qué demonios",** deberían pensar en el contexto.[8] En vez de atribuir un estereotipo negativo, sean curiosos, traten de averiguar cuál es el razón detrás de la acción. Es probable que aprendan algo nuevo. Incluso si lo que la persona está haciendo no es óptimo o correcto, suele haber una buena razón. Si no hay una buena razón, será más fácil para ustedes hacerles ver las cosas de otra manera en vez de suponer que no están siendo racionales.
6. **Practicar juntos** en la simulación con todo el equipo. Es una manera comprobada de mejorar las competencias de manejo de crisis del equipo. Además, los obliga a tener un diálogo al mismo nivel. Cada vez más programas de simulación hacen esto. Incluso, podrían tomar la iniciativa y sugerirle a un equipo que lo pruebe. Claro que cuesta dinero y cuesta mucho organizarse (es difícil conseguir que la gente vaya), pero dará sus frutos de muchas maneras.
7. **Leer un libro** sobre la comunicación en las relaciones, por ejemplo, Difficult Conversations (Conversaciones difíciles)[9] o Thanks for the Feedback (Gracias por los comentarios).[10] Las relaciones son difíciles. Hay mucho que aprender. Por suerte, hay muchos buenos modelos de los que aprender.

No les prometo un mundo de color de rosa si siguen esto, pero creo que vale la pena intentar todo lo que puedan para la seguridad de sus pacientes. Si no hacen nada, nada cambiará. Si tienen éxito, habrán hecho un gran avance para la seguridad del paciente, y es probable que le encuentren más alegría y significado a su vida profesional diaria.

El Dr. Cooper es profesor de Anestesia en la Facultad de Medicina de Harvard y del Departamento de Anestesia, Cuidados Intensivos y Medicina del Dolor de Massachusetts General Hospital. Es uno de los fundadores de la APSF. Se retiró del Directorio y del Comité Ejecutivo en 2018 después de 32 años de servicio. Este artículo es un resumen de una parte de la clase que dio en la conferencia en memoria del Dr. Ellison C. Pierce, Jr. en la Sociedad Americana de Anestesiólogos el 19 de octubre de 2019.

El Dr. Cooper no tiene conflictos de intereses.

REFERENCIAS

1. Katz D, Blasius K, Isaak R, et al. Exposure to incivility hinders clinical performance in a simulated operative crisis. *BMJ Qual Saf.* 2019;28:750–757.
2. Cooper JB. The critical role of the anesthesiologist-surgeon relationship for patient safety. *Anesthesiology.* 2018; 129:402–405. (Pub ahead of print) (co-publication in *J Amer Coll Surg.* 2018;227:382–86) http://anesthesiology.pubs.asahq.org/article.aspx?articleid=2695026
3. Cooper JB. Respectful, trusting relationships are essential for patient safety, especially the surgeon-anesthesiologist dyad. Ellison C. Pierce, Jr. Memorial Lecture. Annual Meeting of the American Society of Anesthesiologists, October 19, 2019. Accessed November 11, 2019. https://www.apsf.org/news-updates/watch-jeffrey-b-cooper-ph-d-give-the-anesthesiology-2019-asa-apsf-ellison-c-pierce-memorial-lecture/
4. Lingard L, Reznick R, DeVito I, et al. Forming professional identities on the health care team: discursive constructions of the "other" in the operating room. *Med Educ.* 2002;36:728–734.
5. Katz JD. Conflict and its resolution in the OR. *J Clin Anes.* 2007;19:152–158.
6. McLain Smith D. The elephant in the room. San Francisco: Jossey-Bass; 2011.
7. Rudolph J. What's up with the basic assumption. https://harvardmedsim.org/search-results/?swpquery=basic+assumption Accessed November 11, 2019.
8. Rudolph J. Helping without harming. SMACC, Berlin, June 26, 2017. https://www.youtube.com/watch?v=eS2aC_yyORM Accessed October 29, 2019.
9. Stone D, Patton B, Heen S. Difficult conversations: how to discuss what matters most. Penguin Books, Ltd., London, 1999.
10. Stone D, Heen S. Thanks for the feedback. Penguin Books, New York, 2014.

Respuestas RÁPIDAS
a las preguntas de los lectores

McClung H, Subramanyam R. Emergencias respiratorias y seguridad en la sala de resonancia magnética (MRI). *Boletín informativo de la APSF*. 2020;35:10–11.

Emergencias respiratorias y seguridad en la sala de resonancia magnética (MRI)

por Heather McClung, MD, y Rajeev Subramanyam MBBS, MD, MS, FASA

Estimados de Respuesta rápida:

¿Se recomienda o se debe tener laringoscopios compatibles con MRI en el entorno de las MRI?

Soy anestesiólogo y trabajo actualmente en un hospital comunitario donde atiendo a pacientes que reciben anestesia para hacerse estudios de resonancia magnética (magnetic resonance imaging, MRI). Tenemos laringoscopios y hojas convencionales disponibles en la zona III de MRI y un equipo de anestesia compatible con MRI en la zona IV. Si tenemos que intubar a un paciente, se espera que podamos moverlo a la zona III para hacer la intubación y volver a la zona IV para completar el estudio. Pienso que deberíamos comprar laringoscopios y hojas condicionales para MRI para que estén disponibles en la zona III, pero me han dicho que no es esencial y que muchas otras instituciones no tienen laringoscopios compatibles con MRI.

Quisiera saber su opinión sobre esta pregunta sobre la seguridad del paciente.

Saludos,
Dheeraj Nagpal, MD

El Dr. Nagpal es un anestesiólogo especialista de New York Presbyterian Queens, Flushing, NY.

El Dr. Nagpal no tiene conflictos de intereses.

Respuesta:

Es una cuestión importante que se debe tratar, ya que el ejercicio moderno de la anestesia debe satisfacer la demanda actual y cada vez mayor de darles atención con anestesia a los adultos y niños que necesitan una MRI.[1] Asimismo, el proyecto de reclamos cerrados de la Sociedad Americana de Anestesiólogos (American Society of Anesthesiologists, ASA) evaluó el riesgo y la seguridad de la anestesia en lugares alejados, y determinó que los reclamos por muerte y, en particular, por daños respiratorios eran más frecuentes en lugares alejados, sobre todo durante la atención con anestesia supervisada. Además, la mayoría de los reclamos de radiología fueron en MRI (7/10) y cuatro de esos reclamos estuvieron relacionados con la sobredosis.[2] Dadas las preocupaciones por la seguridad del paciente en el entorno de las MRI, creemos que debe haber laringoscopios seguros para usar en el entorno de las MRI siempre que se dé atención con anestesia. Asimismo, el proceso para salvar las vías respiratorias en las emergencias durante el estudio de MRI debe estar claramente definido.

Para dar una atención segura en el campo de la MRI, es necesario conocer a fondo el entorno y los posibles peligros para los pacientes y el personal. El entorno de las MRI se divide conceptualmente en cuatro zonas, designadas de I a IV. La zona III suele reservarse para el personal de MRI, y el acceso del público está restringido. La sala de control está en la zona III. La zona IV es la sala de imanes del estudio de MRI.[3] El campo magnético de las MRI es invisible, siempre está encendido y puede afectar a equipos ferromagnéticos de cualquier tamaño en la zona IV, lo que puede convertirlos en un proyectiles que son atraídos hacia el dispositivo explorador con una fuerza y una velocidad que pueden ser fatales. No solo los pacientes pueden resultar heridos o morir, sino que los daños al dispositivo explorador pueden causar un cierre y un mantenimiento temporales, o un costoso y peligroso apagado del imán. La singular preocupación por la seguridad del campo magnético tiene un impacto significativo en el cuidado de los pacientes que se presentan para recibir anestesia en la MRI, y puede llegar a ser un particular desafío en una emergencia médica o de las vías respiratorias.

Son muy pocos los dispositivos para las vías respiratorias que se han diseñado específicamente para el uso seguro en la MRI. Los dispositivos médicos y otros equipos que se usan dentro o cerca del entorno de la resonancia magnética deberían etiquetarse como "peligroso para MR" ("MR unsafe"), "condicional para MR" ("MR conditional") o "seguro para MR" ("MR safe") (figura 1). Las mascarillas laríngeas y los tubos endotraqueales tienen pequeñas cantidades de material ferromagnético en el globo piloto, pero se consideran condicionales para MR, ya que no le causarán daño al paciente, aunque pueden afectar la calidad de la imagen. Estos dispositivos para las vías respiratorias se han usado de manera segura con las cánulas de Guedel de plástico y las unidades de ventilación con ambú y mascarilla. Los laringoscopios clásicos de metal se consideran peligrosos, ya que puede producirse un mal funcionamiento seguido de la imposibilidad de trabajar en la zona IV, y el níquel de la batería del laringoscopio es ferromagnético.[4] Aunque son caros, hay dispositivos condicionales para MRI de un solo uso y reutilizables.[5] La calidad de los laringoscopios desechables varía, pero hay productos condicionales para MRI disponibles y pueden probarse para confirmar si son clínicamente aceptables. Ya sean de un solo uso o reutilizables, los laringoscopios condicionales para MRI pueden llevarse a la zona IV de manera segura.

Las directrices más recientes para el ejercicio de la profesión médica de la ASA sobre la atención con anestesia en la MRI son una guía útil para prepararse para manejar emergencias de las vías respiratorias durante la MRI.[4] En una emergencia de las vías respiratorias, los profesionales de la anestesia y otros profesionales de atención médica deben estar preparados para entrar rápido a la zona IV. Aunque no indican dispositivos específicos, las directrices establecen que "los dispositivos alternativos para las vías respiratorias, condicionales o seguros para MRI, deben estar disponibles inmediatamente en la sala de MRI".[4] Dada la condición de urgencia, el personal debe volver a controlar la presencia de objetos y equipos ferromagnéticos antes de entrar a la sala donde está el dispositivo explorador. Para evitar confusiones y riesgos de que los dispositivos peligrosos para la MRI entren inadvertidamente a la zona IV, el equipo para las vías respiratorias que esté disponible de inmediato para el equipo en la zona III debe ser condicional para MR para todos los dispositivos exploradores del lugar. Si es seguro, debe apoyarse las vías respiratorias con ventilación con ambú y mascarilla mientras se traslada al paciente de la zona IV a una ubicación cercana en la zona III o a la zona II, donde se puede usar un complemento completo del equipo para las vías respiratorias y de reanimación, y se puede llamar al personal de emergencia para pedirle ayuda. Si proteger las vías respiratorias se considera una emergencia en el dispositivo explorador (p. ej., por gran cantidad de vómito con riesgo de aspiración, incapacidad para ventilar, etc.), solo se puede hacer si hay un equipo seguro o condicional para MR. Si no hay un equipo seguro o condicional para MR, se debe sacar al paciente de la zona IV con el riesgo de las complicaciones por hipoxia. En cualquier situación, las emergencias médicas son difíciles de manejar en la zona IV, y se debe sacar al paciente de allí tan pronto como sea posible. Hasta que el paciente esté seguro o lo saquen de la zona IV, se debe designar a por lo menos una persona para que controle el tráfico elevado que entra a la zona IV durante una emergencia. En algunos equipos de MRI más nuevos, la mesa de MRI se puede desacoplar del imán para sacar al paciente de la zona IV y minimizar la pérdida de tiempo valioso.

El diseño físico, la necesidad de sedación, los tipos de procedimientos de MRI y los servicios de sedación varían considerablemente en todo el mundo y, por lo tanto, no hay una manera estándar de atención con anestesia o sedación en la MRI.

Ver "Emergencias respiratorias" en la página siguiente

La información incluida solo tiene fines educativos sobre la seguridad y no constituye asesoramiento médico ni legal. Las respuestas individuales o grupales son solo comentarios con fines educativos o de debate, y no representan consejos ni opiniones de la APSF. La APSF no pretende dar asesoramiento médico ni legal específicos, ni apoyar ninguna opinión ni recomendación específica en respuesta a las consultas publicadas. La APSF no es responsable en ningún caso, de manera directa o indirecta, por las pérdidas o los daños ocasionados o presuntamente ocasionados por la fiabilidad de dicha información o en relación con ella.

Respuestas RÁPIDAS
a las preguntas de los lectores

Emergencias respiratorias y seguridad en la sala de resonancia magnética (MRI) (continuación)

De "Emergencias respiratorias" en la página anterior

La respuesta de emergencia para las vías respiratorias en la MRI puede ser ligeramente diferente en cada hospital. Los componentes clave de un plan integral para una atención de emergencia segura en la MRI suponen asociarse con el departamento de radiología para determinar la seguridad del equipo disponible en la zona IV y un área de reanimación fuera de esa zona, pero no muy lejos de ella. Los procedimientos operativos estandarizados (Standard Operating Procedures) y la política del hospital para el manejo de emergencias en la MRI deben revisarse a medida que surjan nuevas directrices o que cambien las demandas de servicios de anestesia en la MRI. Las simulaciones pueden ayudar a garantizar que todo el equipo pueda manejar con seguridad las emergencias de los pacientes en la zona IV.

La disponibilidad rutinaria de laringoscopios y otros equipos para las vías respiratorias, condicionales o seguros en el entorno de la MR, evitará la entrada involuntaria de dispositivos peligrosos para la MR en la zona IV. Esto puede suponer la compra de otros equipos para mantener la seguridad en el entorno de las MRI. El daño a los pacientes, al personal o a los dispositivos exploradores de MRI es inaceptable y costoso. A medida que aumenta la atención con anestesia y la complejidad de los pacientes en la sala de MRI, es necesario mantener la vigilancia de los diversos riesgos presentes en el entorno de la MR y crear sistemas que protejan a nuestros pacientes y al personal de accidentes trágicos que se pueden prevenir. Los equipos de MRI no pueden apagarse fácilmente, y el "enfriamiento" es una operación costosa y potencialmente peligrosa. Se deben seguir estándares de seguridad coherentes en todos los lugares fuera del quirófano, en los dispositivos exploradores de MRI intraoperatorios o en los centros radiológicos independientes donde se administra anestesia. La seguridad de las MRI es una responsabilidad institucional y personal.

La Dra. McClung es profesora auxiliar del Departamento de Anestesiología y Cuidados Intensivos de Children's Hospital of Philadelphia, Facultad de Medicina Perelman, University of Pennsylvania, Filadelfia, PA.

EL Dr. Subramanyam es profesor asociado del Departamento de Anestesiología y Cuidados Intensivos de Children's Hospital of Philadelphia, Facultad de Medicina Perelman, University of Pennsylvania, Filadelfia, PA.

Los autores no tienen conflictos de intereses.

Figura 1: United States Food and Drug Administration. Understanding MRI Safety Labelling. https://www.fda.gov/media/101221/download Accessed on Dec 7, 2019.

REFERENCIAS

1. United States Food and Drug Administration. Magnetic resonance imaging (MRI) safety and effectiveness. https://www.fda.gov/medical-devices/cdrh-research-programs/magnetic-resonance-imaging-mri-safety-and-effectiveness Accessed November 17, 2019.
2. Metzner J, Posner KL, Domino KB. The risk and safety of anesthesia at remote locations: the US closed claims analysis. *Curr Opin Anesth.* 2009;22:502–508.
3. Kanal E, Barkovich JA, Bell C, et al. Expert panel on MR safety: ACR guidance document on MR safe practices: 2013. *J Magn Reson Imaging.* 2013;37:501–530.
4. The Joint Commission, Sentinel Event Alert: Preventing accidents and injuries in the MRI suite. Issue 38, Feb 14, 2008. https://www.jointcommission.org/assets/1/18/SEA_38.PDF. Accessed November 17, 2019.
5. mrisafety.com. Accessed November 17, 2019.
6. Practice advisory on anesthetic care for magnetic resonance imaging: an updated report by the American Society of Anesthesiologists task force on anesthetic care for magnetic resonance imaging. *Anesthesiology.* 2015;122:495–520.

La información incluida solo tiene fines educativos sobre la seguridad y no constituye asesoramiento médico ni legal. Las respuestas individuales o grupales son solo comentarios con fines educativos o de debate, y no representan consejos ni opiniones de la APSF. La APSF no pretende dar asesoramiento médico ni legal específicos, ni apoyar ninguna opinión ni recomendación específica en respuesta a las consultas publicadas. La APSF no es responsable en ningún caso, de manera directa o indirecta, por las pérdidas o los daños ocasionados o presuntamente ocasionados por la fiabilidad de dicha información o en relación con ella.

APSF.ORG
BOLETÍN INFORMATIVO
REVISTA OFICIAL DE LA FUNDACIÓN PARA LA SEGURIDAD DEL PACIENTE DE ANESTESIA

Howard SK. La APSF premia a los ganadores de las becas de 2020. *Boletín informativo de la APSF.* 2020;35:12–13.

La APSF premia a los ganadores de las becas de 2020.

por Steven K. Howard, MD

El programa de la APSF para estudios desarrollados por investigadores respalda la Misión, que incluye el objetivo de mejorar continuamente la seguridad de los pacientes durante la atención con anestesia promoviendo y desarrollando la investigación y la educación sobre seguridad. La APSF ha financiado con más de 9 millones de dólares la investigación en seguridad del paciente desde 1987 para ayudar a alcanzar este objetivo. Las becas de este año se centran en dos problemas de seguridad históricos relacionados con la anestesia: la hipertermia maligna y la evaluación de las vías respiratorias.

El programa de becas de la APSF 2019-2020 para estudios desarrollados por investigadores recibió 27 cartas de intención, que fueron presentadas a principios de febrero de 2019. Después de una evaluación exhaustiva, se invitó a cinco equipos para que presentaran sus propuestas completas. El 19 de octubre, el Comité de Evaluación Científica se reunió en Orlando, Florida, durante la reunión nacional de la Sociedad Americana de Anestesiólogos (American Society of Anesthesiologists) para hacer recomendaciones de financiación al Directorio de la APSF. Se revisaron dos recomendaciones y, posteriormente, se aceptaron.

Los investigadores principales de la beca de la APSF de este año dieron estas descripciones de los trabajos que plantearon.

Sheila Riazi, MSc, MD, FRCPC

Profesora asociada, Departamento de Anestesia, University Health Network, University of Toronto, Toronto, Canadá.

La propuesta de la Dra. Riazi se titula ***Una prueba de diagnóstico mínimamente invasiva para la hipertermia maligna.***

Marco general: La hipertermia maligna (MH) es un trastorno hereditario potencialmente mortal inducido por ciertos anestésicos. Aunque es poco frecuente, la crisis de hipertermia maligna es uno de los resultados adversos más temidos de la anestesia porque 1 de cada 10 pacientes muere y 1 de cada 3 tiene complicaciones.[1,2] Por lo tanto, es esencial prevenir la exposición de pacientes propensos a tener MH, a los anestésicos que la causan. Sin embargo, la detección de MH en los pacientes sigue siendo un desafío, ya que las pruebas genéticas identifican a solo a la mitad de todas las personas propensas.[2] El test estándar de diagnóstico que se usa en la actualidad para determinar la propensión a la MH es el test de contractura con halotano/cafeína (CHCT), tiene una sensibilidad entre un 97% y un 100%, pero es invasivo y costoso. Además, requiere viajar a uno de los pocos centros especializados de todo el mundo porque la prueba debe completarse durante las 5 horas posteriores a la biopsia muscular. Por lo tanto, solo alrededor del 4% de las personas con sospecha de propensión a MH se someten a la prueba de diagnóstico estándar.[3]

El test de liberación de calcio inducido por calcio (CICR) es una alternativa menos invasiva para diagnosticar la propensión a MH. A diferencia de la CHCT, la prueba de CICR requiere una pequeña muestra muscular que se puede tomar en la consulta de un médico y se envía para que la analicen en un centro de pruebas especializado hasta 72 horas después de la biopsia. Además de estas ventajas, la CICR es la prueba estándar de diagnóstico de propensión a MH en Japón, pese a la falta de una validación rigurosa frente a la CHCT estándar.[4] Actualmente, nuestro centro de pruebas de MH es el único sitio en todo el mundo que tiene la experiencia para hacer las pruebas CHCT y CICR, lo que ubica a nuestro equipo de investigación en una posición privilegiada. Por lo tanto, proponemos un estudio prospectivo unicéntrico de cohortes para validar la prueba alternativa CICR frente a la CHCT estándar haciendo ambas pruebas simultáneamente en muestras de todos los pacientes derivados a nuestro centro.

Objetivos: Nuestro objetivo general es demostrar que la prueba alternativa CICR es un reemplazo adecuado de la CHCT estándar para diagnosticar la propensión a la MH. Dadas las ventajas de la CICR frente a la CHCT, nuestro objetivo principal es evaluar si la sensibilidad de la prueba alternativa CICR es superior al 80%, usando la CHCT como estándar de referencia. Nuestra información preliminar ha comprobado la viabilidad de la CICR y ha mostrado resultados prometedores.

Implicaciones: Esta investigación será la primera en validar la CICR frente a la CHCT aprovechando nuestra posición exclusiva como el único laboratorio en el mundo con experiencia en ambas pruebas. Este trabajo no solo podría aumentar el uso de una prueba de diagnóstico menos costosa y menos invasiva, sino que también podría incrementar el uso de los tests de propensión a MH por encima del 4% actual y eso, en definitiva, mejoraría la seguridad del paciente.

Financiamiento: USD 137 449 (desde el 1 de enero de 2020 hasta el 31 de diciembre de 2021). Esta beca se dio como Premio de Investigación de los Presidentes de la APSF/ASA. La Dra. Riazi también recibió el Premio al Mérito Ellison C. "Jeep" Pierce, Jr., MD, que aporta otra cantidad sin restricciones de USD 5000.

REFERENCIAS

1. Larach MG, Gronert GA, Allen GC, et al. Clinical presentation, treatment, and complications of malignant hyperthermia in North America from 1987 to 2006. *Anesth Analg.* 2010;110:498–507.
2. Riazi S, Kraeva N, Hopkins PM. Malignant Hyperthermia in the postgenomic era: new perspective on an old concept. *Anesthesiology.* 2018;128:168–180.
3. Jones PM, Allen BN, Cherry RA, et al. Association between known or strongly suspected malignant hyperthermia susceptibility and postoperative outcomes: an observational population-based study. *Can J Anaesth.* 2019;66:161–181.
4. Oku S, Mukaida K, Nosaka S, et al. Comparison of the in vitro caffeine-halothane contracture test with the Ca-induced Ca release rate test in patients suspected of having malignant hyperthermia susceptibility. *J Anesth.* 2000;14:6–13.

Scott Segal, MD

Thomas H. Irving, profesor y presidente, Departamento de Anestesiología, Facultad de Medicina Wake Forest

El proyecto del Dr. Segal se titula ***Desarrollo de algoritmos de aprendizaje automático para predecir el manejo de la vías aérea difícil.***

Marco general: El manejo exitoso de las vía aérea es fundamental para el funcionamiento seguro de la anestesia, y los errores en ese manejo siguen siendo una de las principales causas de muerte y enfermedades graves relacionadas con la anestesia.[1] Mientras que la evaluación preoperatoria de la vía aérea se considera el estándar de atención en todo el mundo, entre el 75% y el 93% de las intubaciones complicadas son imprevisibles, y todos los

Ver "Ganadores de las becas 2020" en la página siguiente

Ganadores de las becas de 2020

De "Ganadores de las becas de 2020" en la página anterior

sistemas de exámenes de la vía aérea que se hacen con facilidad en la práctica clínica sirven poco para detectar las intubaciones complicadas.[2] Proponemos crear un sistema de aprendizaje automático basado en el análisis de fotografías faciales que podría superar las pruebas convencionales de cabecera y a los expertos, y podría mejorar el manejo de la vía aérea y la seguridad del paciente. El trabajo previo de nuestro grupo demostró que un algoritmo basado en el análisis computarizado supervisado (es decir, asistido por humanos) de imágenes faciales combinadas con distancia tiromentoneana (TMD) puede superar las pruebas clásicas de cabecera y a los expertos humanos.[3] Aquí proponemos ampliar este trabajo mediante el desarrollo de algoritmos computarizados sin ningún tipo de supervisión, basados en la extracción de características de fotografías faciales por redes neuronales contorneadas (CNN).

Objetivos: La tecnología de CNN ya existe para la extracción de características deterministas de alta precisión de las vistas frontales de la cara y se emplea ampliamente en aplicaciones de reconocimiento facial. Desarrollaremos un extractor de características similar basado en CNN a partir de vistas del perfil de la cara, que probablemente tenga información importante sobre la posible dificultad de la intubación (objetivo 1). Después, fusionaremos esta información con la información de la cara frontal, los datos demográficos del paciente y la información de cabecera sobre la vía aérea (TMD y clasificación de Mallampati [MP]), y prepararemos un algoritmo avanzado para clasificar las caras como fáciles o difíciles de intubar según la observación prospectiva de los datos reales durante la inducción de anestesia general (objetivo 2). Compararemos el desempeño del algoritmo derivado con MP + TMD en el conjunto de datos de derivación y en un conjunto de datos de validación independiente. Probaremos la hipótesis de que el algoritmo derivado de la computadora superará las pruebas clásicas de cabecera y mejorará la predicción de una intubación complicada. Finalmente, construiremos una herramienta de introducción de datos basada en teléfonos inteligentes para capturar fotografías, información demográfica del paciente e información de cabecera sobre los exámenes de la vía aérea y transmitirlos a una base de datos en línea cifrada que cumpla lo que establece la Ley de Portabilidad y Responsabilidad de Seguros Médicos (HIPAA) (objetivo 3). Esto sentará las bases para una futura herramienta de predicción de la vía aérea completamente automatizada, basada en nuestros métodos derivados de esta investigación.

Implicaciones: La falla del manejo de la vía aérea sigue siendo la causa número uno de mortalidad relacionada con la anestesia, y las intubaciones más complicadas son imprevisibles, pero hay directrices bien establecidas y opciones cada vez más diversas para el manejo de las vías respiratorias complicadas previsibles.[4] Por lo tanto, cualquier mejora en la predicción de la vía aérea probablemente mejore la seguridad del paciente. El manejo incorrecto de la vía aérea es aún más frecuente fuera del quirófano, y la mejora de la seguridad puede ser más significativa en el departamento de urgencias, en la unidad de cuidados intensivos (UCI) o en el entorno prehospitalario. Nuestra propuesta está estrechamente alineada con las prioridades de financiación actuales de la APSF, ya que comprende a una gran cantidad de pacientes, incluyendo a los más saludables, usa tecnología de información avanzada para prevenir daños y se centra en una complicación poco frecuente, pero devastadora: la intubación complicada o errónea. En el futuro, también se podrían hacer modelos para la predicción de dificultades en otros aspectos del manejo de las vía aérea, incluyendo la ventilación con ambú y mascarilla. La herramienta para introducir los datos podría combinarse con una calculadora de extracción y predicción de características basada en la nube que haga predicciones para los usuarios finales.

Financiamiento: USD 150 000 (desde el 1 de enero de 2020 hasta el 31 de diciembre de 2021). Esta beca se dio como Premio de Investigación de la APSF/Medtronic.

REFERENCIAS

1. Joffe AM, Aziz MF, Posner KL, et al. Management of difficult tracheal intubation: a closed claims analysis. *Anesthesiology.* 2019;131:818–29.
2. Cook TM, MacDougall-Davis SR. Complications and failure of airway management. *Br J Anaesth.* 2012;109 Suppl 1:i68–i85.
3. Connor CW, Segal S. Accurate classification of difficult intubation by computerized facial analysis. *Anesth Analg.* 2011;112:84–93.
4. Apfelbaum JL, Hagberg CA, Caplan RA, et al. Practice guidelines for management of the difficult airway: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology.* 2013;118:251–270.

La APSF quiere agradecer a los investigadores de arriba y a todos los solicitantes de becas por su dedicación a mejorar la seguridad del paciente.

El Dr. Howard es anestesiólogo miembro del personal del Sistema de Atención Médica de VA Palo Alto, profesor de Anestesiología en la Facultad de Medicina de Stanford University y presidente del Comité de Evaluación Científica de la APSF.

El Dr. Howard trabaja en el Directorio de la APSF y no tiene otros conflictos de intereses para revelar.

Conferencia de Stoelting 2020 de la APSF

"Tratar los problemas cruciales de seguridad del paciente relacionados con la anestesia en el consultorio y en la anestesia fuera del quirófano (non-operating room anesthesia, NORA)"

Organizador de la conferencia:

Mark A. Warner, MD

9 y 10 de septiembre de 2020

Royal Palms Resort & Spa

Phoenix, AZ

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

El período de reserva de hoteles se abrirá más adelante.

¿Lo sabía?

La APSF acepta donaciones de acciones. Trabajamos con nuestra empresa de inversión para cuidar la información. Deberá darle la siguiente información a su asesor de inversiones/corredor de bolsa. Infórmenos de su generosidad escribiéndole a Stacey Maxwell a **maxwell@apsf.org** para que podamos confirmar adecuadamente su contribución.

Empresa: BNY Mellon/Pershing
Número de compañía fiduciaria depositaria (depository trust company, DTC): 8420
Nombre de la cuenta: Anesthesia Patient Safety Foundation
Número de cuenta: UDR900084

Respuestas RÁPIDAS
a las preguntas de los lectores

Hensley M. Un incidente por una falla en la cubierta Stat del GlideScope® *Boletín informativo de la APSF.* 2020;35:14.

Un incidente por una falla en la cubierta Stat del GlideScope®

por Martha Hensley, DNAP, CRNA

Estimados de Respuesta rápida:

La punta de un Stat del GlideScope® se rompe en la vía aérea del paciente

Quiero presentarles una situación en la que la punta de una cubierta Stat desechable del GlideScope® se rompió por accidente en las vías respiratorias de un paciente. La figura 1 muestra una cubierta Stat intacta del GlideScope® de Verathon (North Creek Parkway, Bothwell, Washington).

Una mujer de 76 años, 62 pulgadas de estatura, 60 kg y de clasificación 3 según la Sociedad Americana de Anestesiólogos (American Society of Anesthesiologists, ASA) se presentó para hacerse una laringoscopia directa programada con biopsia por una neoplasia en la base de la lengua. La videolaringoscopia se hizo a pedido del otorrinolaringólogo, y un estudiante de enfermería certificado como anestesista (student registered nurse anesthetist, SRNA) puso el GlideScope® en la línea media usando una cubierta Stat 3, en presencia de un enfermero anestesista titulado y certificado (certified registered nurse anesthetist, CRNA) y un otorrinolaringólogo. El cirujano evaluó las estructuras de las vías respiratorias y de las cuerdas vocales mientras el GlideScope® permanecía en su lugar. No se pusieron otros instrumentos en las vías respiratorias. Después, se intubó a la paciente con un tubo endotraqueal 6.0 sin complicaciones. Se verificó la posición correcta del tubo endotraqueal mediante la presencia de $ETCO_2$ y sonidos respiratorios bilaterales, y la paciente recibió ventilación mecánica controlada por volumen. El caso continuó sin dificultades.

Al final del procedimiento, el cirujano encontró un objeto extraño en las vías respiratorias, que se quitó con pinzas. Después de una inspección más a fondo, era evidente que el objeto de plástico transparente era la punta distal de la cubierta Stat desechable del GlideScope® de Verathon. El tercio distal de la punta de la cubierta Stat se había fracturado en las vías respiratorias de la paciente (figuras 2 y 3). La paciente se extubó con éxito y se transfirió a la unidad de cuidados postanestésicos (post anesthesia care unit, PACU) en estado estable. La recuperación en la PACU transcurrió sin incidentes. La paciente no tuvo sangrado ni edema, ni manifestó dolor ni molestias en la garganta. La paciente fue dada de alta el mismo día de la cirugía sin más incidentes. Se presentó un informe del incidente al equipo de administración de riesgos del centro, y el CRNA se comunicó con la compañía GlideScope® para informarle.

DEBATE:

Al revisar la bibliografía, los defectos y las fallas en la cubierta del GlideScope® son eventos que no suelen ocurrir durante la intubación.[1-3] Sin embargo, es imprescindible que el profesional de la anestesia sea consciente de las posibles fallas del equipo cuando haga una videolaringoscopia, ya que las fracturas en la hoja del GlideScope® pueden tener consecuencias catastróficas para el paciente (p. ej., la punta fracturada puede migrar hacia los pulmones o perforar el esófago o la tráquea). Una hipótesis que podría explicar este hecho es que la fractura ocurrió por un defecto de fabricación o por daños durante la producción o el envío. Según Verathon Medical, hubo ocho fallas en las hojas entre 2007 y 2012.[1] Solo se publicaron dos casos. Dada la limitada información disponible desde 2012, es necesario hacer más investigaciones sobre el diseño y la durabilidad de la punta distal de las cubiertas Stat de la hoja del GlideScope®. Las tres fracturas (este caso y los dos casos publicados) ocurrieron en la punta distal. Los casos publicados de falla de la cubierta del GlideScope® describen el uso de la fuerza de rotación ascendente para cambiar de posición la hoja.[2,3] En este caso, la hoja se puso en la línea media sin necesidad de fuerza de rotación ni de fuerza ascendente. Según Verathon Medical, no está claro dónde ocurrió la fractura en los otros 6 casos informados a la compañía. No hay información actualizada, desde 2012, para determinar si este es un problema constante o si los incidentes son aislados.

Pese a esta experiencia personal de un mal funcionamiento del equipo que involucra a GlideScope®, la videolaringoscopia sigue siendo una opción fiable para las vías respiratorias complicadas y los procedimientos de rutina. Sin embargo, hay que ser prudentes e inspeccionar cuidadosamente la cubierta Stat del GlideScope® para ver si hay defectos o roturas antes y después de cada uso, especialmente en la punta distal.

Martha Henley es enfermera anestesista certificada de Lonesome Pine Hospital en Big Stone Gap, VA.

No tiene conflictos de intereses para revelar.

Respuesta:

El contenido de esta carta se compartió con Verathon, el fabricante del videolaringoscopio GlideScope®, que dio la siguiente información para los lectores:

- Verathon mantiene un sistema de gestión de calidad sólido que cumple las normas y que incluye un sistema de informes de cumplimiento y vigilancia. Tomamos todas las quejas con seriedad. Las quejas se pueden informar directamente a nuestro equipo de atención al cliente llamando al +1-800-331-2313.
- Los Stat del GlideScope mantienen una tasa de fallas inferior a 2,1 ppm (partes por millón, 0,00021 %) en cuanto a una punta rota.

REFERENCIAS

1. Knee, P. Fracture of a GlideScope® Cobalt Blade. *Anaesthesia.* 2012;67:190–191.
2. Panacek EA, Laurin EG, Bair AE. Fracture of a GlideScope® Cobalt GVL® Stat disposable blade during an emergency intubation. *The Journal of Emergency Medicine.* 2009; doi:10.1016/j.jemermed.2009.05.034. In press.
3. Yanovski B., Soroka G., Khalaila J., et al. Fracture of a GlideScope® Cobalt Blade. *Anaesthesia.* 2012:67;190–191.

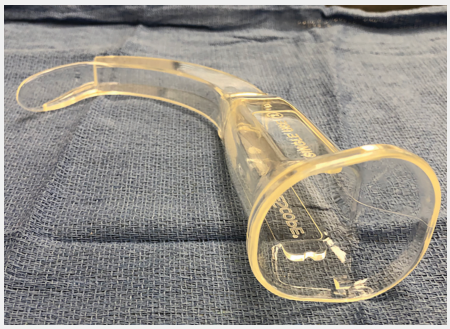


Figura 1: Cubierta Stat del GlideScope® de Verathon intacta.

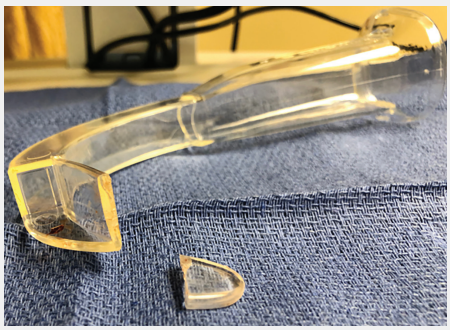


Figura 2: Punta rota de la cubierta Stat del GlideScope®.

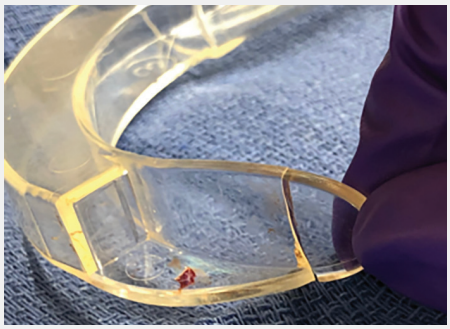


Figura 3: Punta rota de la cubierta Stat del GlideScope®.

La información incluida solo tiene fines educativos sobre la seguridad y no constituye asesoramiento médico ni legal. Las respuestas individuales o grupales son solo comentarios con fines educativos o de debate, y no representan consejos ni opiniones de la APSF. La APSF no pretende dar asesoramiento médico ni legal específicos, ni apoyar ninguna opinión ni recomendación específica en respuesta a las consultas publicadas. La APSF no es responsable en ningún caso, de manera directa o indirecta, por las pérdidas o los daños ocasionados o presuntamente ocasionados por la fiabilidad de dicha información o en relación con ella.

APSF.ORG
BOLETÍN INFORMATIVO
REVISTA OFICIAL DE LA FUNDACIÓN PARA LA SEGURIDAD DEL PACIENTE DE ANESTESIA

Lindsay P, Gibson L, Bittner EA, Chang MG. Ecografía portátil en el punto de atención (PPOCUS): una tecnología emergente para mejorar la seguridad del paciente. *Boletín informativo de la APSF.* 2020;35:15–17.

Ecografía portátil en el punto de atención (PPOCUS): una tecnología emergente para mejorar la seguridad del paciente

por Patrick Lindsay, MB, BS; Lauren Gibson, MD; Edward A. Bittner, MD, PhD, y Marvin G. Chang, MD, PhD

INTRODUCCIÓN

Muchos de los avances tecnológicos adoptados por nuestra especialidad, como el pulso-oxímetro, la capnografía, el control de la función cerebral y la videolaringoscopía, han revolucionado la atención y la seguridad del paciente, y fueron adoptados médicos que participan en cuidados críticos. Hace poco, hubo un intenso debate, que incluyó a este *Boletín informativo*,[1] relacionado con la repercusión de la ecografía en el aumento de la seguridad del paciente para la inserción de líneas centrales y bloqueos nerviosos. Del mismo modo, creemos que la ecografía portátil en el punto de atención (portable point of care ultrasound, PPOCUS), que comprende el uso de dispositivos de ecografía portátiles, manuales, asequibles y fáciles de usar para hacer la ecografía en el punto de atención (point of care ultrasound, POCUS), es una tecnología emergente que tiene el potencial de mejorar la seguridad del paciente.

La PPOCUS está atravesando una revolución similar a la que tuvo la tecnología informática en el siglo XX, una aceleración en el desarrollo de sistemas portátiles, eficientes y asequibles. La tecnología de la ecografía ha evolucionado hasta el punto que los dispositivos de ecografía portátiles pueden caber ahora sin problemas en el bolsillo de atrás del uniforme del médico (figura 1) a un precio tan bajo como USD 2000. Además, las funciones de imagen superan con creces las de muchas de las mejores máquinas de ecografía de hace décadas.

La revolución de la PPOCUS se facilita no solo por la naturaleza portátil de los dispositivos de ecografía de bolsillo actuales, sino también por el software disponible para ayudar al usuario y apoyar su implementación. Muchos de los dispositivos de ecografía convencionales requieren métodos rudimentarios, como cables USB, para descargar y almacenar las imágenes. Sin embargo, los dispositivos de PPOCUS más nuevos ahora pueden cargar las imágenes obtenidas directamente en la nube por medio de Wi-Fi o de una red de telefonía móvil. Esta nueva capacidad tecnológica se puede integrar perfectamente al sistema de almacenamiento y comunicación de imágenes (picture and archiving communication system, PACS) y al sistema de expedientes médicos electrónicos del paciente. Se puede eliminar la identificación de los estudios de PPOCUS con un solo clic[2] para preservar la privacidad y la confidencialidad del paciente. Sin embargo, las directrices institucionales específicas para proteger la privacidad del paciente relacionadas con el almacenamiento de esta información varían en todos los EE. UU. No obstante, esta simple integración, que cumple los estándares de la Ley de Portabilidad y Responsabilidad de Seguros Médicos (Health Insurance Portability and Accountability Act, HIPAA), permite la colaboración inmediata con otros proveedores de atención médica y ofrece nuevas oportunidades en tiempo real para garantizar la calidad de los estudios hechos. Además, algunos de los dispositivos manuales tienen nuevas tecnologías de teleguiado con las que los expertos en ecografía pueden guiar de manera remota a los usuarios novatos durante una ecografía, y que permiten la obtención, interpretación y comentario de las imágenes en vivo.[3] Se espera que la inteligencia artificial simplifique aún más la obtención e interpretación de las imágenes, lo que facilitará funciones clínicamente relevantes en tiempo real, como la determinación de la función ventricular izquierda o de la presencia de edema pulmonar.

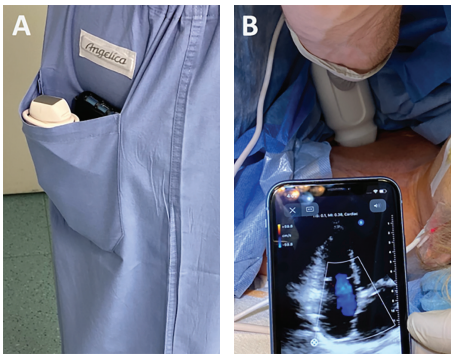


Figura 1: La extraordinaria portabilidad de los dispositivos portátiles de ecografía (panel A) y el uso de la PPOCUS en entornos perioperatorios, como en el quirófano (panel B).

Tabla 1: Indicaciones iniciales para el uso de la PPOCUS por el profesional de la anestesia

• Entornos con importantes limitaciones de tiempo, rendimiento bajo presión y espacio limitado (es decir, el área preoperatoria, por ejemplo, después de un bloqueo regional; la clínica de evaluación preoperatoria; el quirófano; obstetricia; la PACU; la UCI, y la planta)
• Evaluación cualitativa con un enfoque centrado en la toma de decisiones binarias, que es suficiente para responder a la pregunta clínica (¿hay alguna función del ventrículo izquierdo que esté gravemente reducida? Sí o no)
• Facilitación de la evaluación preoperatoria cuando se quiere una ecocardiografía preoperatoria, pero no se la ha obtenido para evitar retrasos y cancelaciones de casos significativos asociados con la obtención de una ecocardiografía formal
• Confirmación de los resultados clínicamente significativos de la exploración física (p. ej., soplo no documentado compatible con una estenosis de la válvula aórtica)
• Guía de procedimientos mediante ecografía, por ejemplo, acceso intravenoso, inserción de catéter venoso central (central venous catheter, CVC) y de línea arterial, bloqueos regionales, toracocentesis, paracentesis, cricotiroidotomía
• Procedimientos de salvamento de emergencia en condiciones no ideales (p. ej., poner una línea arterial debajo de la cubierta quirúrgica de un paciente crítico, en la planta del hospital, en la habitación de un paciente o en un área de procedimiento fuera del quirófano)
• Diferenciación entre varios tipos de shock
• Descarte rápido de una enfermedad potencialmente mortal (como taponamiento, neumotórax y embolia pulmonar) en pacientes críticamente inestables
• Comprobación de si la intubación fue endotraqueal o esofágica durante un paro cardíaco, cuando la capnografía no es un indicador confiable de la intubación endotraqueal[13]
• Diferenciación de la actividad eléctrica sin pulso (pulseless electrical activity, PEA) de la falsa PEA durante el paro cardiopulmonar
• Optimización de la función cardíaca izquierda y derecha cuando se evitan los procedimientos y controles invasivos (como el catéter en la arteria pulmonar o la ecocardiografía transesofágica [transesophageal echocardiography, TEE]) y sus complicaciones asociadas
• Evaluación y valoración rápida del estado del volumen en pacientes críticamente inestables[14-16]
• Evaluación del volumen gástrico para determinar el riesgo de aspiración
• Evaluación del edema pulmonar o el neumotórax para facilitar la optimización en el período perioperatorio

INDICACIONES Y LIMITACIONES DE LA PPOCUS

La mayor accesibilidad de los dispositivos de PPOCUS ha permitido que se usen de manera significativa en diversas situaciones de atención al paciente en las que la ecografía perioperatoria puede afectar los resultados.[4] En nuestro centro médico en Massachusetts General Hospital (MGH), hemos adoptado dispositivos de ecografía manuales en todos los ámbitos del proceso

Ver "PPOCUS" en la página siguiente

La PPOCUS puede responder rápidamente las preguntas clínicas

De "PPOCUS" en la página anterior

perioperatorio para hacer diagnósticos urgentes, hacer evaluaciones en serie y guiar importantes decisiones sobre el tratamiento. La tabla 1 muestra las diversas indicaciones para el uso perioperatorio de la PPOCUS por profesionales de la anestesia. La tabla 2 compara la PPOCUS con la POCUS, y en ella se destacan muchas de las ventajas y limitaciones de esta tecnología.

FACILITAR LA ADOPCIÓN Y LA COMPETENCIA PARA LA PPOCUS

La adopción generalizada de una nueva tecnología, como la ecografía, puede verse afectada por la falta de familiaridad o de capacitación formal, o por una dependencia condicionada por los servicios formales prestados por cardiólogos y anestesiólogos especializados en cardiología. Las encuestas a los anestesiólogos han revelado que el miedo a los diagnósticos erróneos y la falta de capacitación o certificación formal son obstáculos importantes para la adopción de la ecocardiografía transtorácica (transthoracic echocardiography, TTE) dirigida en el ejercicio de la profesión.[5] Es comprensible que muchos puedan estar preocupados por las consecuencias médico-legales de los "inexpertos" que hacen PPOCUS. Esta es una preocupación válida tanto para los usuarios como para los administradores del hospital. Sin embargo, resulta alentador que las demandas por mala práctica conocidas hasta la fecha no se relacionan con un diagnóstico erróneo ni con una interpretación incorrecta de la POCUS, sino más bien con la falta o la demora en el uso de la POCUS.[6–8]

En MGH, la PPOCUS fue usada inicialmente por los entusiastas de la ecografía que buscaban ser autosuficientes para evaluar y salvar a sus pacientes antes de que las cosas "estuvieran fuera de control". Los profesionales de la anestesia que eran entusiastas de la PPOCUS comenzaron a responder cada vez más a las "urgencias de anestesia" y a las emergencias de los diversos ámbitos clínicos en los que nos desempeñamos, y la PPOCUS demostró su utilidad para los demás al responder preguntas clínicamente importantes en un breve período de tiempo. Se demostró que la PPOCUS es fundamental para la evaluación rápida de condiciones agudas, lo que permite que los pacientes sean reanimados incluso antes de que se movilice todo nuestro servicio de reanimación formal, y esto ayudó a facilitar su adopción en el departamento. Se logró un mayor apoyo para la PPOCUS en nuestro departamento después de que se demostró su utilidad para evitar la transferencia innecesaria de los pacientes a niveles superiores de atención, como la UCI. Esto dio como resultado una mejor utilización de los recursos limitados del hospital mediante la identificación rápida de las causas reversibles del deterioro lograda por los médicos con el uso de la PPOCUS.

Una de las principales ventajas de la PPOCUS es que la pueden usar todos fácilmente, sin demasiada capacitación. En los estudios previos se indica que los médicos que tienen poca experiencia previa con la ecografía pueden adquirir competencias en ecografía dirigida mediante una capacitación breve, como un taller de 1 día, y con tan solo 20 exploraciones de práctica.[9,10] Cabe destacar que el Colegio Americano de Médicos del Tórax (American College of Chest Physicians, ACCP) exige 20 estudios de TTE para obtener el certificado de finalización de POCUS. El Colegio Americano de Médicos de Emergencias (American College of Emergency Physicians, ACEP) le exige un mínimo de 25 estudios a cada aspirante para diagnóstico por imágenes. Del mismo modo, la Sociedad de Ecografía en el Punto de Atención (Society of Point of Care Ultrasound) recomienda un mínimo de 25 estudios para obtener la certificación en POCUS. Se podrían desarrollar competencias similares para la PPOCUS.

Tabla 2: Resumen de las semejanzas y diferencias entre la POCUS con dispositivos portátiles de ecografía (PPOCUS) y las plataformas de ecografía convencionales

Característica	PPOCUS	Ecografía convencional
Costo	De USD 2000 a USD 12 500	De USD 30 000 a más de USD 100 000
Portabilidad/requisitos de espacio	Portabilidad extraordinaria/Los dispositivos pueden caber en el bolsillo del uniforme y muchos pesan menos de una libra	No siempre es portátil/Los dispositivos pueden pesar hasta cientos de libras
Tiempo de encendido	Segundos	Hasta varios minutos
Tiempo que lleva instalarlo y usarlo de manera efectiva	Rápido, por su extraordinaria portabilidad	Lento, por el gran trabajo que supone moverlo
Necesidad de tomacorriente	No	Algunos
Calidad de la imagen	Lo suficientemente buena para la toma de decisiones binarias	Por lo general, ofrece imágenes de mayor calidad
Capacidad de sincronización con la electrocardiografía (EKG)	No	Sí
Capacidad de uso en situaciones en las que el espacio es reducido	Sí	No
Capacidad de uso para ecocardiografía transesofágica	No actualmente	Sí
Potencial de interrupción del apoyo continuo de cuidados críticos (p. ej., de las compresiones torácicas)	Bajo	Alto
Integración inalámbrica o 3G con el PACS	Algunos	Algunos
Eliminación rápida de la identificación de los estudios para facilitar la colaboración externa	Sí	No
Manejo remoto y capacidad de AI para facilitar la obtención y la interpretación de datos, y la colaboración	Muchos	Pocos
Knobología (funciones de los controles del dispositivo de ecografía)	Limitada, lo que puede favorecer que lo usen los novatos	Exhaustiva, lo que puede complicar su uso
Posibilidad de usar el modo M y la ecografía Doppler a color	Sí	Sí
Capacidad para usar PWD, CWD y TDI	No	Sí
Integración con EMR y PACS	Muchos	La mayoría

Abreviaturas: Inteligencia artificial (artificial intelligence, AI), doppler de onda continua (continuous wave doppler, CWD), expediente médico electrónico (electronic medical record, EMR), sistema de almacenamiento y comunicación de imágenes (PACS), doppler de onda pulsada (pulse wave doppler, PWD), imágenes de doppler tisular (tissue doppler imaging, TDI)

Ver "PPOCUS" en la página siguiente

Es posible que se necesite una capacitación breve para usar la PPOCUS

De "PPOCUS" en la página anterior

RECOMENDACIONES Y ESTRATEGIAS PARA FACILITAR EL USO DE LA PPOCUS

Nuestra filosofía de PPOCUS es que "cualquiera puede hacerla", no solo los anestesiólogos especializados en cardiología y los cardiólogos. Nuestra estrategia educativa ha sido enfocarnos en los médicos interesados en implementar esta tecnología en su ejercicio diario de la profesión y, posteriormente, promover su uso en todo el departamento. La PPOCUS es ideal para la educación en ecografía porque la "energía de activación" necesaria para enseñarles competencias de ecografía a los usuarios novatos, y para que ellos practiquen esas competencias, se reduce significativamente por su extraordinaria portabilidad, asequibilidad y facilidad de uso.

En MGH, hemos descubierto que la PPOCUS ha ayudado a facilitar la capacitación en ecografía de más de 40 profesionales de la anestesia en los últimos 6 meses sin necesidad de un apoyo significativo del departamento ni de un programa de capacitación estructurado y formalizado. Aunque tenemos módulos de capacitación formal disponibles, inicialmente no exigimos que se usen para evitar disuadir a los estudiantes de que desarrollen cierta confianza en sí mismos y entusiasmo por aplicar las nuevas competencias en la práctica clínica antes de que haber tenido suficiente capacitación práctica con un experto. Los usuarios novatos y entusiastas a menudo encuentran sus propios recursos interesantes (es decir, YouTube, difusión multimedia, sitios web, etc.) para facilitar su autoaprendizaje, practican independientemente en nuestro simulador de TTE de alta fidelidad y hacen un mínimo de 5 a 10 estudios de manera individual con un usuario experto hasta que pueden hacer un estudio limitado por su cuenta. La mayoría logra la competencia para obtener las vistas cardiopulmonares estándar (eje largo paraesternal, eje corto paraesternal, vista apical de cuatro cámaras, vista subcostal de cuatro cámaras, vista de la vena cava inferior y ecografía pulmonar) en 20 estudios que se hacen en un breve período (un mes). Intentamos facilitar el acceso a los dispositivos portátiles de ecografía para que los alumnos puedan mantener la dinámica necesaria para lograr un crecimiento rápido de sus competencias de POCUS. Curiosamente, muchos de los médicos más receptivos al aprendizaje de PPOCUS están en una etapa temprana de su capacitación en anestesia (es decir, CA-1). Esperamos que los estudiantes júnior de anestesia continúen capacitando a los profesionales de la anestesia actuales y a los de la próxima generación para que todo nuestro departamento sea experto en POCUS.

CONCLUSIÓN

La incorporación de la PPOCUS a la atención perioperatoria parece inevitable por su potencial para mejorar la seguridad del paciente. Por lo tanto, es importante considerar los medios ideales para incorporar esta tecnología a la práctica clínica y garantizar que se use correctamente mediante la creación de planes de capacitación adecuados. Por ejemplo, los objetivos iniciales de implementación podrían incluir su integración a la capacitación en simulación, a los manuales de emergencias, a los programas de capacitación para residentes y a los diversos ámbitos del proceso perioperatorio, cuando sea factible. Nuestra especialidad, que ha sido pionera en seguridad del paciente, debe promover el dominio de la PPOCUS, como ocurrió en el campo de la medicina de emergencia hace más de una década.[11,12] Los profesionales de la anestesia deberían adoptarlo e innovar en su uso como un nuevo paradigma para la seguridad del paciente y la educación en medicina perioperatoria.

El Dr. Lindsay es residente en el Departamento de Anestesia, Cuidados Intensivos y Medicina del Dolor de Massachusetts General Hospital, Boston, MA.

La Dra. Gibson es residente en el Departamento de Anestesia, Cuidados Intensivos y Medicina del Dolor de Massachusetts General Hospital, Boston, MA.

El Dr. Bittner es profesor asociado en el Departamento de Anestesia, Cuidados Intensivos y Medicina del Dolor de Massachusetts General Hospital, Boston, MA. Se desempeña como editor asociado del Boletín informativo de la APSF.

El Dr. Chang es subdirector del programa de la beca de Anestesiología y Cuidados Intensivos y es miembro del Departamento de Anestesia, Cuidados Intensivos y Medicina del Dolor de Massachusetts General Hospital. Boston, MA.

Ninguno de los autores tiene nada para revelar.

REFERENCIAS

1. Overdyk FJ. Ultrasound guidance should not be standard of care. *APSF Newsletter.* Winter 2002;17. https://www.apsf.org/article/ultrasound-guidance-should-not-be-standard-of-care/ Accessed December 4, 2019.
2. Sharing studies. Website of the Butterfly Network. 2019.
3. Blood AM, Judy R. The latest in cardiovascular hand-held point-of-care ultrasound: the power of echocardiography anytime, anywhere. Website of the American College of Cardiology: Latest in Cardiology. August 12, 2019.
4. Canty DJ, Royse CF, Kilpatrick D, et al. The impact on cardiac diagnosis and mortality of focused transthoracic echocardiography in hip fracture surgery patients with increased risk of cardiac disease: a retrospective cohort study. *Anaesthesia.* 2012;67:1202–9.
5. Conlin F, Connelly NR, Eaton MP, et al. Perioperative use of focused transthoracic cardiac ultrasound: a survey of current practice and opinion. *Anesth Analg.* 2017;125:1878–1882.
6. Blaivas M, Pawl R. Analysis of lawsuits filed against emergency physicians for point-of-care emergency ultrasound examination performance and interpretation over a 20-year period. *Am J Emerg Med.* 2012;30:338–41.
7. Nguyen J, Cascione M, Noori S. Analysis of lawsuits related to point-of-care ultrasonography in neonatology and pediatric subspecialties. *J Perinatol.* 2016;36:784–6.
8. Stolz L, O'Brien KM, Miller ML, et al. A review of lawsuits related to point-of-care emergency ultrasound applications. *West J Emerg Med.* 2015;16:1–4.
9. Cowie B, Kluger R. Evaluation of systolic murmurs using transthoracic echocardiography by anaesthetic trainees. *Anaesthesia.* 2011;66:785–90.
10. Spencer KT, Flachskampf FA. Focused cardiac ultrasonography. *JACC Cardiovasc Imaging.* 2019;12:1243–1253.
11. Ultrasound guidelines: emergency, point-of-care and clinical ultrasound guidelines in medicine. *Ann Emerg Med.* 2017;69:e27–e54.
12. American College of Emergency Physians. Emergency ultrasound guidelines. *Ann Emerg Med.* 2009;53:550–70.
13. Gottlieb M, Holladay D, Peksa GD. Ultrasonography for the confirmation of endotracheal tube intubation: a systematic review and meta-analysis. *Ann Emerg Med.* 2018;72:627–636.
14. Lanspa MJ, Grissom CK, Hirshberg EL, et al. Applying dynamic parameters to predict hemodynamic response to volume expansion in spontaneously breathing patients with septic shock. *Shock.* 2013;39:155–60.
15. Airapetian N, Maizel J, Alyamani O, et al. Does inferior vena cava respiratory variability predict fluid responsiveness in spontaneously breathing patients? *Crit Care.* 2015;19:400.
16. Muller L, Bobbia X, Toumi M, et al. Respiratory variations of inferior vena cava diameter to predict fluid responsiveness in spontaneously breathing patients with acute circulatory failure: need for a cautious use. *Crit Care.* 2012;16:R188.

APSF.ORG
BOLETÍN INFORMATIVO
REVISTA OFICIAL DE LA FUNDACIÓN PARA LA SEGURIDAD DEL PACIENTE DE ANESTESIA

Dukatz T, Weintraub AY. Preguntas y respuestas: Exploración del uso perioperatorio de la bomba de insulina. *Boletín informativo de la APSF.* 2020;35:19–20.

PREGUNTAS Y RESPUESTAS

Exploración del uso perioperatorio de la bomba de insulina

Q Estimada sección de Preguntas y respuestas:

Durante la última década, los pacientes con diabetes que necesitan insulina están usando cada vez más bombas de infusión subcutánea continua de insulina (continuous subcutaneous insulin infusion, CSII). Básicamente, estas bombas administran insulina de manera continua para cumplir los requisitos basales y permiten inyectar más insulina manualmente. El creciente perfeccionamiento ha sumado el control continuo de glucosa subcutánea (continuous subcutaneous glucose monitoring, CGM) y la administración de insulina controlada por CGM (por ejemplo, Minimed™ 670G, Medtronic, Northridge, California). Las bombas de CSII se usan habitualmente en el período perioperatorio para administrar terapia con insulina de acuerdo con las directrices institucionales.[1,2] En una búsqueda bibliográfica reciente, se descubrió un criterio publicado para guiar el uso de dispositivos más avanzados y de funciones automatizadas.[3] Long y otros sugirieron que la bomba debería funcionar de manera intraoperatoria. Los estados de perfusión alterada, shock o hipotermia, problemas técnicos y valores de glucosa muy altos o bajos son determinantes para suspender el uso del dispositivo.[3]

El Minimed™ 670G es un sistema híbrido de circuito cerrado (hybrid closed loop system, HCLS). En el modo automático, la bomba usa el CGM para ajustar automáticamente la administración de insulina basal y correctiva mientras que el paciente selecciona manualmente las inyecciones intravenosas rápidas prandiales. Los pacientes pueden desactivar el modo automático de manera temporal cuando prefieren el modo manual (en el modo manual, la administración continua de insulina basal preprogramada sigue igual, pero el paciente primero calcula y confirma las inyecciones intravenosas rápidas de insulina prandial y correctiva). Aunque este sistema híbrido de circuito cerrado se consideró un gran avance tecnológico, su uso plantea ciertos problemas. Goodwin descubrió que más de un tercio de los 83 pacientes estudiados abandonaron el uso del 670G por "necesidades de calibración, problemas con la durabilidad o adhesión del sensor, irritación de la piel y salidas forzadas del modo automático".[4]

En el modo automático, las lecturas de glucosa intersticial casi continuas (cada 5 minutos) alteran automáticamente la administración de insulina para alcanzar un objetivo de glucosa en sangre preprogramado. Esta función automatizada plantea dudas sobre su seguridad en el paciente anestesiado.

1. ¿El modo automático puede reducir o corregir los trastornos de glucosa en sangre con mayor precisión que un profesional de la anestesia que se adhiere a las directrices institucionales sobre el manejo perioperatorio de la bomba de insulina?

2. ¿El modo automático puede reducir más la hiperglucemia por estrés quirúrgico?
3. ¿Hay una mayor probabilidad de que los profesionales de la anestesia deban atender las alarmas del dispositivo y responder a ellas?
4. ¿Se requiere capacitación especial para que los profesionales de la anestesia usen estas bombas de manera segura?
5. ¿Qué tan fiable es la tecnología de CGM? Los valores intersticiales del CGM quedan desfasados respecto de los valores de la glucosa en sangre. Algunos CGM pierden precisión con ciertos medicamentos, incluido el acetaminophen (paracetamol). Los CGM no se recomiendan para la toma de decisiones en el entorno de pacientes hospitalizados.[5]

Los sistemas híbridos de circuito cerrado son una nueva tecnología de rápido desarrollo que tiene poca bibliografía para guiar su uso perioperatorio. De hecho, es muy posible que algunas cirugías se hagan en modo automático sin el conocimiento del profesional de la anestesia. Con un resultado alto de glucosa, el profesional de la anestesia puede administrar una dosis correctiva de insulina subcutánea o por vía intravenosa por medio de una jeringa, mientras el modo automático aumenta simultáneamente la administración de insulina por medio de la bomba de insulina.

Creo que una medición de glucosa en sangre por hora en el punto de atención es un factor de seguridad clave cuando se atiende a un paciente que recibe insulina mientras está anestesiado. Con la probabilidad de que se extienda el uso de la tecnología de HCLS, sería útil tener recomendaciones sobre el uso del modo automático y las modalidades automáticas similares en el período perioperatorio para incluirlas en las directrices perioperatorias de la bomba de insulina de nuestra institución.

Muchas gracias por su atención.
Tamra Dukatz, MSN, CRNA.
Beaumont Health, Royal Oak, Michigan.

La Sra. Dukatz recibió una beca para estudios desarrollados por investigadores de Sanofi, EE. UU., por su trabajo en coautoría titulado "Dosis de insulina glargina antes de la cirugía del día siguiente: comparación de tres estrategias". Journal of Clinical Anesthesia. *2012; 24: 610–617.*

REFERENCIAS

1. Sobel SI, Augustine M, Donihi AC, et al. Safety and efficacy of a perio-operative protocol for patients with diabetes treated with continuous subcutaneous insulin infusion who are admitted for same-day surgery. *Endocrine Practice.* 2015;21:1269–76.
2. Rotruck S, Suszan L, Vigersky R, et al. Should continuous subcutaneous insulin infusion (CSII) pumps be used during the perioperative period? Development of a clinical decision algorithm. *AANA Journal.* 2018;86:194–200.
3. Long MT, Coursin, DB, Rice MJ. Perioperative considerations for evolving artificial pancreas device. *Anesthesia & Analgesia.* 2019;128:902–6.
4. Goodwin G, et al. Challenges in implementing hybrid closed loop insulin pump therapy (medtronic 670g) in a 'real-world' clinical setting. ENDO 2019; Abstract OR14-5 Journal of the Endocrine Society, Volume 3, Issue Supplement_1, April–May 2019, https://doi.org/10.1210/js.2019-OR14-5
5. Umpierrez GE, Klonoff, DC. Diabetes technology update: use of insulin pumps and continuous glucose monitoring in the hospital. *Diabetes Care.* 2018;41:1579–89. https://doi.org/10.2337/dci18-0002

A Respuesta:

Cada vez más pacientes usan bombas de insulina y requieren atención de anestesia y, por lo tanto, las preocupaciones planteadas por la autora de arriba en su carta son oportunas y dignas de consideración. El crecimiento de la adopción de la tecnología de infusión subcutánea continua de insulina (CSII) es un testimonio de la conveniencia y la calidad agregadas que esta tecnología ofrece a los pacientes en el control de la glucosa. Estas ventajas pueden ser útiles en el período perioperatorio y en el entorno ambulatorio. Con mejoras y avances en la tecnología de las bombas, incluyendo el sistema híbrido de circuito cerrado (HCLS), el control de la glucosa está dejando de ser una responsabilidad activa del profesional de la anestesia para convertirse en un proceso (semi) automatizado.[1]

Antes de tratar las preguntas específicas sobre el HCLS para el control de la glucosa, vale la pena considerar los beneficios de mantener la CSII en el entorno perioperatorio en comparación con el control de la glucosa hecho por el

Ver "Bombas de CSII" en la página siguiente

La APSF suele recibir preguntas que no son adecuadas para publicarlas en la columna de Respuesta rápida. Esta columna de preguntas y respuestas le permite a la APSF presentar las preguntas ante miembros expertos del comité o asesores designados. La información incluida solo tiene fines educativos sobre la seguridad y no constituye asesoramiento médico ni legal. Las respuestas individuales o grupales son solo comentarios con fines educativos o de debate, y no representan consejos ni opiniones de la APSF. La APSF no pretende dar asesoramiento médico ni legal específicos, ni apoyar ninguna opinión ni recomendación específica en respuesta a las consultas publicadas. La APSF no es responsable en ningún caso, de manera directa o indirecta, por las pérdidas o los daños ocasionados o presuntamente ocasionados por la fiabilidad de dicha información o en relación con ella.

Más PREGUNTAS Y RESPUESTAS

Las bombas de CSII administran dosis muy precisas de insulina

De "Bombas de CSII" en la página anterior

proveedor que la administra. Se personaliza la insulina controlada por CSII en un índice basal para ofrecer el reemplazo fisiológico más cercano posible al páncreas no funcional del paciente. Aunque aún no se ha estudiado científicamente, pasar a una estrategia empírica no probada con anterioridad de manera abrupta antes de la cirugía es intuitivamente menos adecuado que continuar usando el método o la técnica que se ha optimizado para el paciente. Además, las bombas de insulina pueden administrar dosis de insulina con una precisión de 0,1 o incluso de 0,05 unidades. Los profesionales no pueden lograr este grado de precisión. La administración intraoperatoria de inyecciones intravenosas rápidas de insulina para la hiperglucemia a través de la bomba es la mejor manera de administrar una dosis exacta, particularmente en pacientes pediátricos que pueden ser extremadamente sensibles a pequeñas dosis de insulina.[2,3]

Independientemente de los beneficios fisiológicos, los pacientes (y sus familias) que tienen bombas de insulina generalmente están extremadamente "conectados" a sus bombas y se muestran escépticos cuando los proveedores médicos insisten en quitarles sus bombas antes de un procedimiento. Las discusiones en línea están repletas de quejas de pacientes que fueron "forzados" a quitarse las bombas de insulina para la cirugía y de contundentes recomendaciones de no ceder el control de la insulina al equipo de anestesia. La disposición para trabajar con el paciente para continuar con la terapia con la bomba de insulina durante todo el período perioperatorio es indispensable para establecer una buena relación y aliviar el miedo y la ansiedad.

Volviendo a los problemas del HCLS, las alarmas de los dispositivos se dividen principalmente en dos categorías: avisos de cambios extremos de azúcar en sangre (p. ej., advertencias de cambios rápidos, acercamiento a límites altos/bajos, nivel alto o bajo de azúcar en sangre) y requerimientos del sistema de la bomba de insulina/CGM (p. ej., depósito bajo, necesidad de calibración, señal débil o deficiente). El primer tipo es clínicamente útil, aunque se recomienda la confirmación con el glucómetro del centro, mediante la punción en el dedo, antes de la intervención. La necesidad de calibrar el sistema o de resurtir el depósito se puede evitar o reducir indicándole al paciente que reemplace el depósito del equipo de infusión por uno lleno entre 12 y 24 horas antes de la anestesia, y que calibre el sensor no más de seis horas antes de la anestesia.

La administración automatizada de insulina está diseñada teniendo en cuenta la seguridad. El modo automático de Medtronic no administra una infusión basal, sino que el algoritmo determina si debe administrar un "microbolo" según las lecturas y las tendencias del CGM cada cinco minutos.[4] La bomba no administrará una inyección intravenosa rápida para corregir la hiperglucemia, pero aumentará la dosis del microbolo hasta el máximo determinado por el algoritmo en respuesta a un aumento del azúcar en sangre. Asimismo, reducirá o retendrá los microbolos en respuesta a la disminución del azúcar en sangre, por lo que la probabilidad de hipoglucemia causada por el modo automático es baja. Idealmente, las inyecciones intravenosas rápidas manuales de corrección deben administrarse mediante la bomba de insulina por las preocupaciones de seguridad mencionadas arriba y para que el HCLS pueda incorporar la insulina agregada a su algoritmo.

Es posible que se requiera capacitación para usar estas bombas de manera eficaz, pero no son dispositivos complejos. Pese a la tecnología avanzada que tienen estas bombas de insulina, administrarlas y usarlas es bastante sencillo. De hecho, los niños pequeños pueden usar sus bombas de insulina solos, y un profesional de la anestesia debería ser capaz de aprender rápidamente cómo leer la pantalla de la bomba, administrar las inyecciones intravenosas rápidas manuales o suspender la administración de insulina. La pantalla de inicio de la bomba mostrará información importante, incluyendo la lectura actual del CGM, la terapia de insulina activa y el estado del modo automático. La programación de una inyección intravenosa rápida requiere pulsar el botón solo algunas veces para abrir el menú e introducir la actividad de la inyección intravenosa rápida. Se mostrará la inyección intravenosa rápida calculada (según el nivel de azúcar en sangre indicado), y debe confirmarse antes de la administración. Aunque es fácil aprender a usar las bombas, si, cuando tiene una delante suyo, el profesional no está seguro de cómo manejarla, puede recurrir a asesores de endocrinología para que lo ayuden a usar estas bombas de manera adecuada. El paciente o su familia también pueden mostrarle las características al profesional de la anestesia y hay guías de inicio rápido disponibles en el sitio web del fabricante, si es necesario. La guía para el uso perioperatorio de estas bombas habitualmente es específica de cada institución, pero puede incluir la colaboración con el médico de atención primaria o el endocrinólogo.

Una advertencia importante es que la bomba debe estar ubicada de manera que el profesional de la anestesia pueda acceder a ella durante el procedimiento. Además, el equipo de infusión no puede estar dentro del campo quirúrgico, y los pacientes deben recibir instrucciones previas para que pongan su equipo de infusión en un sitio adecuado. Puede haber situaciones en las que la ubicación de la bomba de infusión sea inviable y no se permita seguir usando la CSII. En ese caso, se debe preparar un plan de manejo alternativo con el endocrinólogo y el equipo de control de la diabetes del paciente. La tabla 1 muestra los principios sugeridos por el autor para orientar una política institucional perioperatoria para pacientes con bombas de insulina.

Del mismo modo que los profesionales de la anestesia han aprendido a manejar dispositivos como marcapasos o bombas implantadas que benefician a los pacientes, debemos adoptar la tecnología de la bomba de insulina para dar una atención perioperatoria ideal a nuestros pacientes.

Ari Y. Weintraub, MD,
Children's Hospital of Philadelphia; Facultad de Medicina Perelman de University of Pennsylvania, Filadelfia, PA

El Dr. Weintraub no tiene nada para revelar.

Tabla 1: Principios sugeridos por el autor para orientar una política institucional para pacientes con bombas de insulina en el período perioperatorio

1. El control de azúcar en sangre se debe hacer en todos los pacientes insulinodependientes en el período perioperatorio, independientemente del método de administración de insulina.
2. La bomba de insulina del paciente se debe seguir usando a menos que exista una contraindicación absoluta (p. ej., el entorno de la MRI; la configuración de la cetoacidosis diabética, que requiere insulina intravenosa e irrigación; shock; fuerte hipotermia; uso de vasopresores; disglucemia grave).
3. Las contraindicaciones relativas, como que el equipo de infusión esté en el campo quirúrgico y el riesgo teórico de lesión eléctrica por electrocauterización en pacientes con equipos de infusión con aguja de metal, pueden tratarse enseñándole al paciente a poner un equipo de infusión de plástico en un sitio alternativo. La bomba debe protegerse con un delantal de plomo cuando se usa radiación ionizante.[5]
4. Si el paciente usa una bomba con HCLS, debe permanecer en modo automático con un control frecuente de las mediciones de glucosa de la bomba, y se debe prestar mucha atención a las alarmas de la bomba. Si el CGM indica hiperglucemia o hipoglucemia o cambios repentinos en la concentración de azúcar en sangre, se debe confirmar mediante una punción en el dedo u otra tecnología fiable para que guíe la intervención del médico. Es posible que el uso del HCLS no sea apropiado en estados de perfusión alterada, shock o hipotermia.[5]
5. Cuando se necesitan inyecciones intravenosas rápidas de insulina para tratar o corregir la hiperglucemia, se debe usar la bomba de insulina para administrar una dosis exacta y para mantener la precisión del algoritmo del HCLS cuando corresponda.
6. Se debe consultar a endocrinólogos u otros recursos, según sea necesario, para recibir ayuda con el manejo de la bomba.

REFERENCIAS

1. de Bock M, McAuley SA, Abraham MB, et al. Effect of 6 months hybrid closed-loop insulin delivery in young people with type 1 diabetes: a randomised controlled trial protocol. *BMJ Open.* 2018;8:e020275.
2. Partridge H, Perkins B, Mathieu S, et al. Clinical recommendations in the management of the patient with type 1 diabetes on insulin pump therapy in the perioperative period: a primer for the anaesthetist. *Br J Anaesth.* 2016;116:18–26.
3. Ma D, Chen C, Lu Y, et al. Short-term effects of continuous subcutaneous insulin infusion therapy in perioperative patients with diabetes mellitus. *Diabetes Technol Ther.* 2013;15:1010–18.
4. Medtronic. Minimed 670G system user guide. https://www.medtronicdiabetes.com/sites/default/files/library/download-library/user-guides/MiniMed%20670G%20System%20User%20Guide.pdf. Accessed November 26, 2019.
5. Long MT, Coursin DB, Rice MJ. Perioperative considerations for artificial pancreas devices. *Anesth Analg.* 2019;128:902–906.

APSF.ORG
BOLETÍN INFORMATIVO
REVISTA OFICIAL DE LA FUNDACIÓN PARA LA SEGURIDAD DEL PACIENTE DE ANESTESIA

Vanderveen T, O'Neill S, Beard JW. ¿Cómo podemos saber qué tan "inteligentes" son nuestras bombas de infusión? *Boletín informativo de la APSF*. 2020;35:21–22.

¿Cómo podemos saber qué tan "inteligentes" son nuestras bombas de infusión?

por Tim Vanderveen, PharmD, MS; Sean O'Neill, PharmD, y JW Beard, MD, MBA

INTRODUCCIÓN

Los errores de medicamentos son la causa principal de daño al paciente en hospitales y quirófanos. Más del 50 % de los errores de medicamentos que causan lesiones al paciente ocurren durante la fase de administración.[1] Tradicionalmente, los dispositivos de infusión de medicamentos han servido simplemente como un dispositivo mecánico para infundir medicamentos por vía intravenosa. La llegada de las bombas de infusión "inteligentes" permitió que las herramientas de apoyo para la toma de decisiones clínicas se integraran al proceso de administración de medicamentos. El apoyo para la toma de decisiones que dan las bombas de infusión "inteligentes" incluye alertas de niveles mínimos y máximos para las dosis y la concentración, y alertas de duración y frecuencia, y es parte del software de reducción de errores en las dosis (dose error reduction software, DERS) que tienen hoy la mayoría de las bombas del mercado. Este apoyo para la toma de decisiones puede evitar la programación incorrecta de las bombas o los errores de pulsación de teclas (un ejemplo de este tipo de error sería programar 55 mg en vez de 5 mg).

Las bombas "inteligentes" con bibliotecas de medicamentos se han ido implementando cada vez más en entornos de pacientes de cuidados agudos, incluyendo el área perioperatoria. En 2017, la Sociedad Americana de Farmacéuticos del Sistema de Salud (American Society of Health System Pharmacists, ASHP) hizo una encuesta que indicó que el 88,1 % de los hospitales había implementado bombas de infusión "inteligentes". Esto representa un aumento significativo desde 2005, cuando solo el 35 % de los hospitales informó que usaba bombas de infusión "inteligentes".[2]

En 2010, se invitó a más de 100 interesados a que asistieran a una conferencia sobre seguridad de los medicamentos patrocinada por la ASPF para desarrollar nuevas estrategias para mejorar la seguridad de los medicamentos en el quirófano. El resultado de esa reunión fue un paradigma que se centró en estandarización, tecnología, farmacia/prellenado/premezclado y cultura (standardization, technology, pharmacy/prefilled/premixed, and culture, STPC). Las recomendaciones clave de esta reunión incluyeron: 1) garantizar que todas las infusiones de medicamentos y líquidos se administren por medio de un dispositivo de infusión "inteligente", y 2) promover una capacitación adecuada y una mejor estandarización de las bombas de infusión "inteligentes".[3] Una posterior conferencia de Stoelting 2018 de la APSF sobre seguridad de los medicamentos recomendó que se llegue a un consenso entre las organizaciones de seguridad de pacientes y profesionales sobre la estandarización de las concentraciones de los medicamentos usados en la administración de infusiones.[4]

DESAFÍOS Y OBSTÁCULOS PARA EL USO CORRECTO DE LAS BOMBAS "INTELIGENTES"

Hay diversos desafíos y obstáculos para lograr el 100 % de implementación de las bombas de infusión "inteligentes".[5] Estos desafíos incluyen:

1. **Obstáculos de utilidad y flujo de trabajo**: No usar las bombas de infusión "inteligentes" o usarlas incorrectamente disminuye su utilidad para reducir los errores de administración de medicamentos. Prácticamente todas las bombas de infusión en el entorno de cuidados agudos ahora tienen el DERS. También tienen la capacidad de omitir este apoyo para la toma de decisiones. Los principales factores que contribuyen al incumplimiento incluyen interfaces obsoletas y la posibilidad de excluirse fácilmente de la programación del DERS.[5] Comprender los obstáculos que impiden el uso del DERS es el paso más importante al evaluar el efecto que tienen las bombas de infusión "inteligentes" en cualquier organización.

2. **Creación y mantenimiento de bibliotecas de medicamentos personalizadas**: La biblioteca de medicamentos que puede comprender el DERS debe crearse a menudo desde cero. Esta biblioteca comprende los medicamentos que están incluidos y los límites de seguridad para las alertas de dosis, concentración y duración/frecuencia. El proceso de construir estas bibliotecas demanda mucho tiempo y recursos. Desafortunadamente, es solo el primer paso. Mantener y actualizar este contenido es de vital importancia para lograr los resultados óptimos de esta tecnología y, si no se completa, puede obstaculizar la plena implementación de la bomba "inteligente".

3. **Fatiga por alarma/alerta**: Las bombas de infusión "inteligentes" no se diferencian de las demás tecnologías de atención médica por la fatiga que las alertas/alarmas excesivas pueden provocarle al proveedor de atención médica.[6–8]

INTERVENCIONES PARA SUPERAR LOS OBSTÁCULOS QUE IMPIDEN LA IMPLEMENTACIÓN DE BOMBAS "INTELIGENTES"

En 2010, el *Boletín de la APSF* informó de la implementación de bombas de infusión "inteligentes" en un sistema de salud importante. Con el paradigma de STPC descrito arriba, Wake Forest University Baptist Medical Center pudo estandarizar con éxito las prácticas relacionadas con la infusión en varias áreas de atención al paciente, incluyendo el quirófano. Las intervenciones clave que llevaron al éxito en esta implementación incluyeron: 1) un compromiso multidisciplinario que incorpora profesionales de farmacia, enfermería, proveedores de cuidados intensivos y anestesia; 2) un enfoque de la estandarización de todas las concentraciones de medicamentos por vía intravenosa y de las unidades de dosificación, y la adopción de la tecnología de la bomba "inteligente" en la atención continua que da la organización, y 3) la importancia de capacitar al personal para garantizar que se comprendan las capacidades y las limitaciones de los dispositivos de infusión.[9]

¿QUÉ TAN INTELIGENTES SON LAS BOMBAS DE INFUSIÓN EN SU ORGANIZACIÓN?

Las bombas de infusión recogen información que comprende desde los datos específicos de las teclas que se pulsan hasta información sobre las respuestas de los médicos a las alertas. Esta información se transmite con frecuencia de manera inalámbrica a un servidor central. Sin embargo, puede ser difícil interpretar esta información o acceder a ella y, a menudo, los médicos responsables de la supervisión de estos dispositivos la subutilizan. En 2018, el Instituto para el Uso Seguro de los Medicamentos (Institute for Safe Medication Practices, ISMP) hizo una encuesta para conocer el uso actual del análisis de la información de las bombas "inteligentes". Esta encuesta incluyó respuestas de farmacéuticos y enfermeros de 126 hospitales y concluyó que el 96 % de los encuestados cree que usar la información de las bombas de infusión "inteligentes" es fundamental para promover una mejora de la calidad. Sin embargo, solo el 22 % de los encuestados sintió que su organización tenía los recursos y las competencias correctas para obtener información significativa y procesable a partir de estos datos. El ISMP recomendó que las organizaciones usen recursos externos, como compañías de datos o fabricantes de bombas de infusión, para que las ayuden con la evaluación de la información cuando sea necesario.[10]

¿QUÉ INFORMACIÓN SE OBTIENE EN LOS DISPOSITIVOS DE INFUSIÓN?

Evaluación convencional de la información y cumplimiento con el DERS

Cuando los médicos programan las bombas de infusión, se les da la opción de usar el DERS o el modo "sin medicamento seleccionado" o "infusión básica". Cuando no se usa el DERS, los médicos eliminan todo el apoyo para la toma de decisiones clínicas y los límites de seguridad del proceso. La mayoría de los dispositivos de bomba de infusión dan información sobre el porcentaje de las infusiones por medio del DERS. Es posible que los médicos no se den cuenta de con qué frecuencia ocurren los errores de programación y se omite el DERS. Es de vital importancia compartir esta información con los médicos de primera línea para generar un circuito de retroalimentación adecuado y apoyar una mejora continua de la calidad.

Información sobre alertas y alarmas

La fatiga por alertas y los eventos adversos graves posteriores se han asociado con el uso de la bomba de infusión "inteligente".[6–8] La fatiga por alertas se caracteriza por la desensibilización del médico frente a las alertas o alarmas, lo que puede

Ver "Bombas de infusión inteligentes" en la página siguiente

Bombas de infusión "inteligentes"

De "Bombas de infusión inteligentes" en la página anterior

dar lugar a la omisión de alertas clínicas, a la evaluación tardía de los pacientes y a la posibilidad de que el paciente sufra daños graves.[11,12] Esta desensibilización ocurre por la presencia de alertas molestas o que no tienen sentido desde el punto de vista clínico.[13]

Los registros de la bomba de infusión incluyen cada alerta y la respuesta del médico, para facilitar el manejo de las alertas y reducir la fatiga. Las alertas clínicas asociadas a la bomba de infusión pueden incluir alertas de niveles mínimos y máximos de dosis y concentración, y alertas de duración o de frecuencia. Las respuestas de los médicos pueden ser, entre otras, anular una alerta y continuar, cancelar las infusiones y programarlas como una infusión básica, o alterar los parámetros de infusión para que estén dentro de los límites de la alerta. La evaluación de la información sobre las alertas es valiosa para comprender si existe fatiga por alertas, si es necesario ajustar los límites o si hay posibles prácticas inseguras relacionadas con medicamentos específicos.

ESTANDARIZACIÓN DEL USO DE LOS MEDICAMENTOS

En 2015, la ASHP inició la campaña Estandarizar por Seguridad (Standardize 4 Safety).[14] Ese fue el primer esfuerzo nacional e interprofesional para ayudar a reducir la incidencia de los errores de medicamentos mediante la estandarización de las concentraciones de los medicamentos. Acceder a los datos del dispositivo de infusión y comprenderlos puede dar información para facilitar esta estandarización. Esta información incluye estos elementos para la administración de los medicamentos: 1) el uso general de medicamentos específicos; 2) el sitio donde se administran estos medicamentos; 3) las dosis y las concentraciones que se usan habitualmente, y 4) el volumen total administrado. Por ejemplo, el análisis de los datos de la bomba de infusión podría revelar medicamentos de uso frecuente en las áreas de atención de anestesia y sus concentraciones. El hecho de conocer estas prácticas puede tener una función importante para lograr la estandarización. La estandarización de las concentraciones y de las unidades de dosificación entre las unidades de anestesia y de hospitalización es un elemento clave para la seguridad de los medicamentos, ya que esto podría reducir el riesgo de errores de medicamentos cuando un paciente pasa de un área de atención a otra (figura 1).

NUEVAS EVALUACIONES DE LA INFORMACIÓN

La información de la bomba de infusión describe el volumen total de una infusión administrada a un paciente y puede ser útil para dispensar cantidades exactas. Por ejemplo, si la farmacia o el gabinete de suministro automatizado le dispensan 100 ml de un medicamento X a un área de procedimiento, ¿cómo sabemos qué cantidad de medicamento se administró? Tradicionalmente, se ha dejado que los médicos examinen manualmente los registros del quirófano y los expedientes médicos electrónicos (electronic health records, EHR) para obtener esta información. Sin embargo, la información de los dispositivos de infusión puede ofrecer una medición aparte o más precisa de la cantidad de medicamento administrada.

REDUCCIÓN DEL DESVÍO DE ESTUPEFACIENTES

La repercusión del desvío de opioides de los centros de atención médica está ampliamente documentado, pero aún existen vulnerabilidades en el control del uso de sustancias controladas.[15] La ASHP recomienda actualmente que se implemente un programa de vigilancia que controle eficazmente los datos de las tecnologías de los medicamentos en áreas de alto riesgo, como el quirófano.[16] Comprender qué cantidad de medicamento se dispensa y qué cantidad se administra a un paciente puede ser vital para un programa de control del desvío de narcóticos. Por ejemplo, si se dispensa fentanyl (fentanilo) en una bolsa de 2500 mcg/250 ml, la información de la bomba de infusión registra la cantidad exacta de medicamento administrado. Los medicamentos sin usar se podrían desviar y deben contabilizarse como desechos. El control del desvío de sustancias controladas puede comparar el volumen dispensado con los volúmenes administrados y desechados para controlar el posible desvío. El hecho de minimizar la dispensación de opioides se ha asociado con una reducción de las complicaciones relacionadas con estos medicamentos en otros entornos de atención al paciente.[17–19]

Figura 1: Consideraciones sobre la bomba "inteligente" para los profesionales de la anestesia

- El software de reducción de errores en las dosis (DERS) debe usarse para todos los medicamentos administrados por medio de una bomba de infusión.
- Las áreas de anestesia y farmacia deben colaborar en:
  - Crear la biblioteca de medicamentos anestésicos
  - Hacer una revisión periódica de las alertas de medicamentos anestésicos y los datos de respuesta a las alertas
  - Mantener y modificar la biblioteca de medicamentos
  - Evaluar los patrones de uso de los medicamentos cuando hay escasez
  - Revisar que la preparación y el volumen de sustancias controladas que se dispensan sean adecuados
  - Evaluar las cantidades de medicamentos dispensados y de medicamentos administrados para "racionalizar" y evitar desperdicios
- Asegúrese de que haya concentraciones y unidades de dosificación estándar entre las áreas de anestesia perioperatoria y de cuidados intensivos.

ESCASEZ DE MEDICAMENTOS

La escasez de medicamentos puede comenzar inesperadamente y se ha convertido en una crisis nacional de seguridad del paciente. De 2010 a 2018, se informaron casi 1500 casos nuevos de escasez. Hasta el 63 % de estos casos de escasez está relacionado con medicamentos inyectables.[20] La escasez de medicamentos posiblemente obligue a los médicos a usar alternativas menos conocidas que pueden afectar la seguridad del paciente. El análisis de la información de la bomba de infusión podría ofrecer una medición más precisa de los medicamentos que se administran a los pacientes y las cantidades que realmente se desechan, lo que podría ayudar a conservar el suministro de medicamentos durante una escasez nacional.

CONCLUSIONES

Se ha demostrado que el uso de la bomba de infusión "inteligente" reduce el daño que los medicamentos inyectables le causan al paciente, pero se deben usar las funciones de seguridad para obtener todos los beneficios de la tecnología. Las organizaciones de atención médica pueden buscar otras maneras de optimizar el uso de esta tecnología, incluyendo la administración de los volúmenes de los envases dispensados, el control del desvío de opioides y la administración de la escasez de medicamentos. Se puede maximizar la eficacia de los dispositivos y reducir la probabilidad de errores de medicamentos por medio de un esfuerzo multidisciplinario para construir bibliotecas de medicamentos anestésicos eficaces, la estandarización de las infusiones y la participación en un proceso de análisis continuo de la información.

Tim Vanderveen, PharmD, MS es asesor de ICU Medical. Es exmiembro del Directorio de la APSF y es miembro del Comité de Tecnología de la APSF. Fue vicepresidente del Centro de Seguridad y Excelencia Clínica de Becton Dickinson, y actualmente es accionista.

El Dr. O'Neill es cofundador y director clínico de Bainbridge Health. Actualmente es accionista de Bainbridge Health.

El Dr. Beard es director médico y accionista de ICU Medical, y miembro del consejo editorial de la APSF.

REFERENCIAS

1. Leape LL, Bates DM, Cullen DJ, et al. Systems analysis of adverse drug events. *JAMA.* 1995;274:35–43.
2. Schneider PJ, Pedersen CA, Scheckelhoff DJ. ASHP national survey of pharmacy practice in hospital settings: dispensing and administration—2017. *AJHP.* 2018;75:1203–1226.
3. Eichhorn, JH. APSF hosts medication safety conference. *APSF Newsletter.* 2010;25:1–20. https://www.apsf.org/article/apsf-hosts-medication-safety-conference/ Accessed November 4, 2019.
4. Recommendations of the four work groups at the 2018 APSF Stoelting conference on medication safety. APSF https://www.apsf.org/medication-safety-recommendations/. Accessed November 6, 2019.
5. Giuliano KK, Ruppel H. Are smart pumps smart enough? *Nursing.* 2017;47:64–66.
6. Cho OM, Kim H, Lee YW, et al. Clinical alarms in intensive care units: perceived obstacles of alarm management and alarm fatigue in nurses. *Health Inform Res.* 2016;22:46–53.
7. Tran M, Ciarkowski S, Wagner D, et al. A case study of the safety impact of implementing smart patient controlled analgesic pumps at a tertiary care academic medical center. *J Qual Patient Saf.* 2012;38:112–119.
8. Manrique-Rodriquez S, Sanchez-Galindo A, Fernandez-Llamazares CM, et al. Smart pump alerts: all that glitters is not gold. *Int J Med Inform.* 2012;81:344–350.
9. Vanderveen T, Graver S, Noped J, et al. Successful implementation of the new paradigm for medication safety: standardization, technology, pharmacy, and culture (STPC). *APSF Newsletter.* 2010;25:26-28. https://www.apsf.org/article/successful-implementation-of-the-new-paradigm-for-medication-safety-standardization-technology-pharmacy-and-culture-stpc/ Accessed December 23, 2019.
10. Smetzer J, Cohen M, Shastay A, et al. Survey results: smart pump data analytics. *Acute Care ISMP Medication Safety Alert.* 2018;23:1–4.
11. ECRI Institute. Top 10 health technology hazards for 2014. *Health Devices.* 2013;42:1–3.
12. Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations. The Joint Commission announces 2014 patient safety goal. *Jt Comm Perspect.* 2013;33:1–4.
13. Agency for Healthcare Research and Quality. Alert fatigue. https://psnet.ahrq.gov/primer/alert-fatigue. Accessed November 4, 2019.
14. American Society of Health Systems Pharmacists. Standardize 4 Safety Initiative. https://www.ashp.org/pharmacy-practice/standardize-4-safety-initiative. Accessed November 4, 2019.
15. Fan M, Tscheng D, Hamilton M, et al. Diversion of controlled drugs in hospitals: a scoping review of contributors and safeguards. *J Hosp Med.* 2019;14:419–441:28.
16. Brummond PW, Chen DF, Churchill W, et al. ASHP guidelines on preventing diversion of controlled substances. *AJHP.* 2017;74:325–348.
17. Chen X, Ma Q, Barron J. Effect of controlled substance use management on prescribing patterns and health outcomes among high-risk users. *J Manag Care Spec Pharm.* 2019;25:392–401.
18. Bohert AS, Valenstein M, Bair MJ. Association between opioid prescribing patterns and opioid overdose-related deaths. *JAMA.* 2011;305:1315–1321.
19. Groenewald CB, Zhou C, Palermo TM, Van Cleve WC. Associations between opioid prescribing patterns and overdose among privately insured adolescents. *Pediatrics.* 2019; 144:e20184070.
20. American Society of Health Systems Pharmacists. Drug shortages. Drug shortage statistics. https://www.ashp.org/Drug-Shortages/Shortage-Resources/Drug-Shortages-Statistics. Accessed November 4, 2019.

APSF.ORG
BOLETÍN INFORMATIVO
REVISTA OFICIAL DE LA FUNDACIÓN PARA LA SEGURIDAD DEL PACIENTE DE ANESTESIA

Kajstura TJ, Frank SM. El programa de administración de la sangre de los pacientes reduce los riesgos y los costos y, al mismo tiempo, mejora los resultados. *Boletín informativo de la APSF.* 2020;35:23.

El programa de administración de la sangre de los pacientes disminuye los riesgos y los costos, y mejora los resultados

por Tymoteusz J. Kajstura y Steven M. Frank, MD

El Primer Premio Ellison C. Pierce, Jr., MD 2019 al mejor resumen sobre seguridad del paciente se les dio a Kajstura y a sus colegas por su trabajo titulado "Los anuncios sobre prácticas recomendadas mejoran el cumplimiento de las directrices de transfusión, reducen la utilización de sangre y ahorran costos." En este análisis, mencionan de qué manera el programa de administración de la sangre del paciente en Johns Hopkins Health System ha tenido un efecto positivo en la seguridad del paciente, el cumplimiento de las directrices y el ahorro de costos.

En Johns Hopkins Health System, se han implementado diversos enfoques de acuerdo con el programa de administración de sangre de los pacientes, que se resumen en la tabla 1.[1,2] El programa se centra en la educación, ya que en la última década se han publicado diversos estudios de referencia que respaldan el concepto "menos es más" cuando se trata de transfusiones.[3] Además, las directrices de transfusión se reforzaron con anuncios sobre prácticas recomendadas (alertas emergentes) en los equipos de órdenes electrónicas, que informan a los médicos cuando hacen pedidos que no cumplen las directrices.[2,4]

Estas iniciativas individuales han dado como resultado un gran efecto positivo en todo el sistema. Desde la implementación del programa de administración de la sangre de los pacientes, las tasas generales de transfusión han disminuido en un 20% para los glóbulos rojos (P = 0,0001), un 39% para el plasma (*P* = 0,0002) y un 16% para las plaquetas (*P* = 0,04) (figura 1).[2] Ha mejorado el cumplimiento de las directrices con un 35% menos de órdenes de transfusión que no cumplen las normas para glóbulos rojos, un 9% menos para plasma y un 3% menos para plaquetas. Al reducir las transfusiones innecesarias, el sistema hospitalario ha tenido un importante ahorro de costos, si se compara el año fiscal 2017 (después de que se implementaron la mayoría de estas iniciativas) con el año 2014. Hubo un ahorro anual de USD 2,4 millones para los tres derivados de la sangre combinados, lo que representa un retorno del 400% de la inversión en el programa.[2] Lo más importante es que estos cambios están teniendo un efecto positivo en la seguridad del paciente: medidas como la duración de la estadía no mostraron cambios; la morbilidad/mortalidad disminuyó de 1,5% a 0,75% (*P* = 0,035), y la tasa de reingreso a los 30 días bajó de 9,0% a 5,8% (*P* = 0,0002).[8]. El éxito de esta iniciativa de administración de sangre de pacientes en Johns Hopkins Health System se debió, en parte, a la gran diversidad de profesionales médicos y aliados que se unieron con el objetivo común de optimizar la atención de los pacientes que pueden necesitar transfusiones.

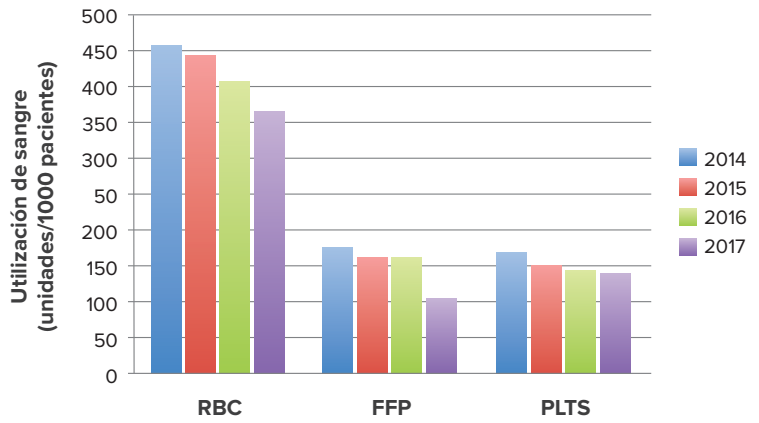


Figura 1: Cambios en la utilización (cantidad de unidades por cada 1000 pacientes) a lo largo del tiempo para cada uno de los tres derivados de la sangre en todo el sistema de salud. Glóbulos rojos (RBC), plasma fresco congelado (FFP), plaquetas (PLTS).

Permiso de reutilización dado por Wolters Kluwer Health. Reimpreso de Frank SM, y otros. Anesthesiology. 2017;127:754-764.[2]

Tabla 1: Métodos empleados para mejorar la utilización de la sangre en todo el sistema de salud

1.	Obtención de apoyo financiero de los directivos del sistema de salud.
2.	Formación de un equipo multidisciplinario con reuniones mensuales.
3.	Educación: Jornadas y tutoriales en línea centrados en las directrices de transfusión basadas en evidencia.
4.	Armonización de las directrices de transfusión en todo el sistema de salud.
5.	Campaña "¿Por Qué Dar 2 Cuando 1 Funciona?" para el uso de una sola unidad de glóbulos rojos en las transfusiones.[5]
6.	Protectores de pantalla con imágenes que refuerzan las directrices de transfusión.
7.	Apoyo para la toma de decisiones clínicas con anuncios sobre prácticas recomendadas (alertas de prácticas recomendadas, alertas emergentes).[1]
8.	Obtención y análisis de información.
9.	Auditorías de cumplimiento de las directrices de transfusión con comentarios (específicos para cada profesional).
10.	Minimización de la pérdida de sangre iatrogénica (tubos de flebotomía más pequeños y menos pruebas).
11.	Manejo de la anestesia (normotermia, hipotensión controlada, antifibrinolíticos, hemodilución normovolémica aguda).[6]
12.	Métodos quirúrgicos (prácticas mínimamente invasivas, electrocauterizadores más nuevos, medicamentos hemostáticos tópicos).
13.	Recuperación de la sangre.[7]

Tymoteusz J. Kajstura es estudiante de medicina en Johns Hopkins University y el Dr. Frank es profesor en el Departamento de Anestesiología y Medicina de Cuidados Intensivos y director médico del Programa de Administración de la Sangre en Johns Hopkins Health System.

Los autores no tienen conflictos de intereses.

REFERENCIAS

1. Sadana D, Pratzer A, Scher LJ, et al. Promoting high-value practice by reducing unnecessary transfusions with a patient blood management program. *JAMA Intern Med.* 2018;178:116–122.
2. Frank SM, Thakkar RN, Podlasek SJ, et al. Implementing a health system-wide patient blood management program with a clinical community approach. *Anesthesiology.* 2017;127:754–764.
3. Carson JL, Guyatt G, Heddle NM, et al. Clinical Practice Guidelines from the AABB: red blood cell transfusion thresholds and storage. *JAMA.* 2016;316:2025–2035.
4. Yang WW, Thakkar RN, Gehrie EA, et al. Single-unit transfusions and hemoglobin trigger: relative impact on red cell utilization. *Transfusion.* 2017;57:1163–1170.
5. Podlasek SJ, Thakkar RN, Rotello LC, et al. Implementing a "Why give 2 when 1 will do?" Choosing Wisely campaign. *Transfusion.* 2016;56:2164.
6. Grant MC, Resar LM, Frank SM. The efficacy and utility of acute normovolemic hemodilution. *Anesth Analg.* 2015;121:1412–1414.
7. Frank SM. Who benefits from red blood cell salvage?--Utility and value of intraoperative autologous transfusion. *Transfusion.* 2011;51:2058–2060.
8. Gupta PB, DeMario VM, Amin RM, et al. Patient blood management program improves blood use and clinical outcomes in orthopedic surgery. *Anesthesiology.* 2018;129:1082–91.

APSF.ORG
BOLETÍN INFORMATIVO
REVISTA OFICIAL DE LA FUNDACIÓN PARA LA SEGURIDAD DEL PACIENTE DE ANESTESIA

Beard JW, Grigg E, Wahr JA, Rebellow E. Panel de la ASA 2019 patrocinado por la APSF sobre "Enfoques prácticos para mejorar la seguridad de los medicamentos". *Boletín informativo de la APSF.* 2020;35:24–25.

Panel de la ASA 2019 patrocinado por la APSF sobre "Enfoques prácticos para mejorar la seguridad de los medicamentos"

por John W. Beard, MD, MBA; Eliot Grigg, MD; Joyce A. Wahr, MD, y Elizabeth Rebello, Rph, MD, FASA, CPPS

Como continuación de la conferencia de Stoelting 2018 sobre seguridad de los medicamentos, la APSF celebró una sesión de panel titulada "Enfoques prácticos para mejorar la seguridad de los medicamentos" en la reunión anual de 2019 de la Sociedad Americana de Anestesiólogos (American Society of Anesthesiologists, ASA) en Orlando, Florida. El objetivo del panel de seguridad patrocinado por la APSF era darles a los médicos de primera línea estrategias viables para reducir los errores de medicamentos.

Problemas de seguridad de los medicamentos desde la perspectiva del fabricante

por John W. Beard, MD, MBA

El Dr. Beard presentó un enfoque de seguridad de los medicamentos desde la perspectiva de la seguridad de fabricación y el flujo de trabajo de los medicamentos anestésicos. Señaló los principios clave de seguridad de la Administración de Alimentos y Medicamentos (Food and Drug Administration, FDA), incluyendo la obligación del fabricante de introducir productos en el mercado solo después de determinar que son seguros y eficaces para el uso previsto. Hizo hincapié en la importancia de la ingeniería de factores humanos en el diseño de los dispositivos médicos y en las pruebas de los productos. Citó las recomendaciones del Reglamento sobre Dispositivos Médicos de la Unión Europea (European Union Medical Device Regulation) para destacar que el riesgo se elimina preferentemente por medio del diseño y que, cuando existe un riesgo residual, debe reducirse con otros métodos, como equipos de protección, alarmas, etiquetado y capacitación.[1]

El registro computarizado de las órdenes médicas, la dispensación y preparación con doble control de los medicamentos y la administración de medicamentos como comprimidos e inyecciones con código de barras pueden agregar un mayor nivel de seguridad a las prácticas de administración de medicamentos. La adopción de la tecnología de interoperabilidad de los expedientes médicos electrónicos (electronic health records, EHR) y las bombas "inteligentes" también pueden hacer que mejore la seguridad de los medicamentos. La interconexión entre las bombas "inteligentes" y los EHR funciona como una comunicación inalámbrica bidireccional entre la bomba "inteligente" y los EHR, que permite la "programación automática" de los parámetros de infusión en la bomba y el "registro automático" de la actividad de la bomba de infusión en los EHR. En entornos diferentes del quirófano, se ha demostrado que la interoperabilidad de la bomba "inteligente" y los EHR reduce los errores de medicamentos, aumenta la eficacia y mejora la precisión y la integridad del registro.[2-4]

También se destacaron los errores de medicamentos de la bomba de infusión en anestesiología. Aunque los datos publicados son limitados, en un estudio de Nueva Zelanda de 2010 se demostró que casi un tercio de los errores de medicamentos que se informaron estaban relacionados con las bombas de infusión.[5] En un estudio de University of Washington de 2018 se identificaron los errores de la bomba de infusión y se redujeron significativamente mediante la implementación de un "paquete para bombas inteligentes" que incluía la implementación de bombas inteligentes para infusiones de medicamentos, la estandarización de las concentraciones de infusión y el uso de medicamentos para la infusión preparados en la farmacia central.[6]

El Dr. Beard recomendó que los profesionales de la anestesia tomen estas medidas para mejorar la seguridad de la infusión en el entorno perioperatorio:

Tabla 1: Sugerencias del autor para mejorar la seguridad de la infusión de medicamentos

Usar bombas inteligentes para la administración de medicamentos y líquidos*
Estandarizar las bombas inteligentes en quirófanos y en sitios diferentes del quirófano
Estandarizar las concentraciones de las infusiones continuas de medicamentos para su uso en la unidad de anestesia y en otras unidades
Usar goteos continuos preparados en la farmacia central
Analizar los datos de la bomba inteligente para evaluar el cumplimiento del médico y la eficacia de la bomba inteligente

*Esta recomendación es coherente con el borrador de las directrices para bombas inteligentes del Instituto para el Uso Seguro de los Medicamentos (ISMP), que indica que los líquidos deben administrarse preferentemente mediante la bomba de infusión inteligente, aunque la administración por gravedad siga usándose en circunstancias específicas.[7]

El Dr. Beard es director médico y accionista de ICU Medical, Chicago, IL, y miembro del consejo editorial de la APSF.

Errores en la administración de medicamentos: pasos simples para mejorar el área de trabajo de anestesia y reducir el riesgo de errores médicos

por Dr. Eliot Grigg, MD

El Dr. Grigg destacó la importancia de agilizar los procesos y simplificar las opciones para el manejo de medicamentos en el quirófano.[8] Muchas medidas correctivas de seguridad (como las etiquetas, las alarmas y las listas de verificación por dos profesionales) ofrecen comentarios en vez de restricciones más sólidas. Las jeringas prellenadas, por ejemplo, eliminan 6 subpasos (recetar, preparar, dispensar, administrar, registrar y controlar) y 19 tipos de error posibles en la preparación de medicamentos en comparación con el código de barras, que requiere el cumplimiento del usuario, pero no es una medida correctiva física.[9] En última instancia, el objetivo del diseño de seguridad de los medicamentos es eliminar las opciones innecesarias (como las concentraciones excesivas), automatizar los procesos (como las bombas inteligentes de programación inalámbrica) y prevenir los errores físicos (como los nuevos conectores Luer para anestesia regional).[10]

El Dr. Grigg es profesor asociado de Anestesiología en University of Washington y no tiene nada para revelar en materia financiera.

Escasez de medicamentos: sustitutos prácticos cuando escasean los medicamentos anestésicos más importantes

por Joyce A. Wahr, MD

La escasez de medicamentos ha tenido un efecto significativo en los médicos en general y, en particular, en los profesionales de la anestesia, ya que la peor escasez incluye los medicamentos estériles y genéricos. La escasez es inherentemente peligrosa porque los profesionales deben adaptarse a nuevos y diferentes aspectos o formulaciones de los medicamentos estándar, o deben familiarizarse con la dosificación, los efectos secundarios y los matices de un sustituto (por ejemplo, el glycopyrrolate [glicopirrolato] como sustituto de la atropine [atropina]).[11] Al hacer un seguimiento de la escasez, la FDA solo considera que un medicamento escasea cuando no hay un sustituto disponible. Sin embargo, la Sociedad Americana de Farmacéuticos del Sistema de Salud (American Society of Health System Pharmacists, ASHP) considera si una escasez hace que las farmacias cambien la manera en la que dan ese medicamento. Dado que un cambio significativo en el aspecto, la concentración o la fecha de vencimiento de un medicamento supone riesgos reales de errores de medicamentos, la lista de medicamentos escasos de la ASHP es más extensa que la lista de escasez de la FDA.

La FDA ha implementado una serie de métodos para mitigar los efectos de la escasez de medicamentos, pero tiene poco poder para eliminarla.[12] Casi el 40 % de los inyectables proviene de un solo fabricante, y cualquier interrupción en la cadena de suministro o en la fabricación puede causar escasez. Las catástrofes naturales, como el huracán María, que tuvo un efecto significativo en la fabricación de líquidos

Ver "Seguridad de los medicamentos" en la página siguiente

Las organizaciones nacionales buscan soluciones para la estandarización de la concentración de los medicamentos

De "Seguridad de los medicamentos" en la página anterior

intravenosos, pueden causar una reducción repentina del suministro de medicamentos. La fusión de los fabricantes, la eliminación de la competencia y los cambios en los distribuidores hacen que la administración de la escasez de medicamentos sea extremadamente difícil.

A menudo, las farmacias de los hospitales tienen que salir de las cadenas de distribución habituales para mantener un suministro normal de un medicamento esencial. Este proceso puede hacer que se usen medicamentos falsificados o de calidad inferior, como la heparin (heparina) defectuosa que fue responsable de al menos 10 muertes en los EE. UU. o el medicamento quimioterapéutico que no tenía principio activo.[13] La escasez de medicamentos es costosa: la mayoría de los hospitales tienen un farmacéutico de tiempo completo para administrar la escasez y esta permite que los fabricantes aumenten los precios.[14] La tabla 2 ofrece algunas sugerencias clínicas sobre cómo tratar la escasez de medicamentos.

La Dra. Wahr es profesora y vicepresidenta de Calidad y Seguridad en el Departamento de Anestesiología, University of Minnesota. La Dra. Wahr habla sobre la seguridad de los medicamentos en nombre de Aspen Medical.

Estandarización del etiquetado de los medicamentos y de las concentraciones: ¿somos diferentes a otros grupos que administran medicamentos?

por Elizabeth Rebello, Rph, MD, FASA, CPPS

Estandarizar la concentración de los medicamentos puede reducir los errores de medicamentos. Este proceso debe enfocarse en desarrollar las menores concentraciones de medicamentos para dar una atención médica segura. La estandarización puede incluir un conjunto de concentraciones reducidas de medicamentos que se denominan "de alto riesgo" o que se sabe que han producido una cantidad considerable de eventos adversos.

El Comité de Gestión de Calidad y Administración Departamental (Quality Management and Departmental Administration, QMDA) de la ASA formó un grupo de trabajo sobre la seguridad de la estandarización de los medicamentos para explorar soluciones relacionadas con la estandarización de la concentración de los medicamentos, proteger a los pacientes cuando les administren medicamentos y mejorar el flujo de trabajo de los profesionales de la anestesia. Un análisis exhaustivo de la bibliografía, los estudios de reclamos cerrados y la base de datos REMEDI fueron importantes fuentes de información para el grupo de trabajo.[9,10,15-29] Estos esfuerzos se destacaron en la conferencia de Stoelting 2018 de la Fundación para la Seguridad del Paciente de Anestesia (APSF) "Seguridad perioperatoria de los medicamentos[27]: promoción de las prácticas recomendadas". Se señalaron estos 10 medicamentos y se dieron recomendaciones para la estandarización de su concentración:

Insulin (insulina)	Dexmedetomidine (dexmedetomidina)
Epinephrine (epinefrina)	Hydromorphone (hidromorfona)
Norepinephrine (norepinefrina)	Lidocaine (lidocaína)
Phenylephrine (fenilefrina)	Heparin (heparina)
Ketamine (ketamina)	Remifentanil (remifentanilo)

Además de la falta de estandarización de la concentración, el etiquetado incorrecto de los medicamentos puede aumentar el riesgo del paciente. La APSF ha creado un grupo de trabajo de estandarización e innovación, y ha patrocinado tres conferencias que tratan la seguridad general de los medicamentos. La Administración de Alimentos y Medicamentos ha establecido disposiciones para los lugares en los que existe un uso definido de ciertos tipos de etiquetado, como el uso de etiquetas codificadas por colores según la clase de medicamento en el quirófano.[16] La variación en la administración de medicamentos dentro y fuera del entorno perioperatorio por la administración gradual frente a la administración completa confunde aún más el asunto. Los profesionales de la anestesia tienen una comprensión particular de los desafíos y deben considerar su participación en el ámbito local y nacional para dar información sobre este importante asunto de seguridad del paciente.

La Dra. Rebello es profesora asociada en el Departamento de Anestesiología y Medicina Perioperatoria de University of Texas MD Anderson Cancer Center, y no tiene nada para revelar en materia financiera.

CONCLUSIÓN

La APSF ha identificado varias técnicas para mejorar la seguridad de los medicamentos en el quirófano que se pueden implementar fácilmente en el entorno de procedimiento actual. Los profesionales de la anestesia pueden adoptar las técnicas recomendadas de seguridad de los medicamentos, incluyendo las resumidas por el panel de seguridad médica de la APSF, para maximizar la seguridad del paciente y trabajar para garantizar que "ningún paciente se vea perjudicado por la anestesia".

REFERENCIAS

1. European Union Medical Device Regulation. 5 April 2017.
2. Ohashi K, Dalleur O, Dykes PC, et al. Benefits and risks of using smart pumps to reduce medication error rates: a systematic review. *Drug Saf.* 2014;37:1011–1120.
3. Prusch AE, Suess TM, Paoletti RD, et al. Integrating technology to improve medication administration. *Am J Health Syst Pharm.* 2011;68:835–842.
4. Suess TM, Beard JW, Trohimovich B. Impact of patient-controlled analgesia (PCA) smart pump-electronic health record (EHR) interoperability with auto-documentation on chart completion in a community hospital setting. *Pain Ther.* 2019;8:261–269.
5. Webster CS, Larsson L, Frampton CM, et al. Clinical assessment of a new anaesthetic drug administration system: a prospective, controlled, longitudinal incident monitoring study. *Anaesthesia.* 2010;65:490–499.
6. Bowdle, TA, Jelacic S, Nair B, et al. Facilitated self-reported anaesthetic medication errors before and after implementation of a safety bundle and barcode-based safety system. *Br J Anaesth.* 2018;121:1338–1345.
7. Optimizing Safe Implementation and Use of Smart Infusion Pumps. ISMP Post Summit Draft Safe Practice Statements. https://www.ismp.org/resources/draft-guidelines-optimizing-safe-implementation-and-use-smart-infusion-pumps. Accessed December 2, 2019
8. Grigg, E.B., Litman, R.S. Feedback and constraints: rethinking medication safety countermeasures. *Br J Anaesth.* ,2018;121:1188-90.
9. Martin, LD, Grigg EB, Verma S, et al. Outcomes of a failure mode and effects analysis for medication errors in pediatric anesthesia. *Pediatr Anesth.* 2017;27:571-80.
10. Grigg, EB, Roesler, A. Anesthesia medication handling needs a new vision. *Anesth Analg.* 2018;126:346–50.
11. Fox ER, Sweet BV, Jensen V. Drug shortages: a complex health care crisis. *Mayo Clin Proc* 2014;89:361-7.
12. Rinaldi F, de Denus S, Nguyen A, et al. Drug shortages: patients and health care providers are all drawing the short straw. *Can J Cardiol.* 2017;33:283-86.
13. Labadie J. Forensic pharmacovigilance and substandard or counterfeit drugs. *Int J Risk Saf Med.* 2012;24:37-9.
14. Hernandez I, Sampathkumar S, Good CB, et al. Changes in drug pricing after drug shortages in the United States. *Ann Intern Med.* 2019;170:74-76.
15. American Society of Health-System Pharmacists. Proceedings of a summit on preventing patient harm and death from I.V. medication errors. July 14–15, 2008, Rockville, Maryland. *Am J Health-Syst Pharm.* 2008;65:2367–79.
16. Bowdle TA. Drug administration errors from the asa closed claims project. *ASA Newsletter.* 2003;67:11–13.
17. Cooper L, Barach, P. Sweeping it under the rug: why medication safety efforts have failed to improvement care and reduce patient harm. *ASA Monitor.* 2018;82:36–38.
18. Eichhorn JH. APSF hosts medication safety conference: Consensus group defines challenges and opportunities for improved practice. *APSF Newsletter.* 2010;25:1–19.
19. Institute for Safe Medication Practices (ISMP). List of *High-Alert Medications in Acute Care Setting*s. https://www.ismp.org/recommendations/high-alert-medications-acute-list. Accessed August 16, 2018.
20. Institute for Safe Medication Practices (ISMP). Survey results: smart pump data analytics pump metrics that should be monitored to improve safety. July 12, 2018. https://www.ismp.org/resources/survey-results-smart-pump-data-analytics-pump-metrics-should-be-monitored-improve-safety. Accessed July 27, 2018.
21. Martin DE. Medication errors persist: summit addresses intravenous safety. *APSF Newsletter.* 2008;2:37,39.
22. Merry AF, Anderson BJ: Medication errors—new approaches to prevention. *Paediatr Anaesth.* 2011;21:743–53.
23. Nanji, KC, Patel A, Shaikh S, et al. Evaluation of perioperative medication errors and adverse drug events. *Anesthesiology.* 2016;124:25–34.
24. Phillips, MS. Standardizing I.V. infusion concentrations: national survey results. *Am J Health-Syst Pharm.* 2011;68:2176–82.
25. Sandnes DL, Stephens LS, Posner KL, Domino KB. Liability associated with medication errors in anesthesia: closed claims analysis. *Anesthesiology.* 2008;109:A770.
26. Wahr, JA, Abernathy JH, Lazarra EH, et al. Medication safety in the operating room: literature and expert-based recommendations. *Brit J Anaesth.* 2017;118:32–43.
27. https://www.apsf.org/past-apsf-consensus-conferences-and-recommendations/ Accessed October 10, 2019.
28. Regenstrief National Center for Medical Device Informatics, Regenstrief Center for Healthcare Engineering, Purdue University, 2019. https://catalyzecare.org/remedi Accessed October 10, 2019.
29. https://www.fda.gov/regulatory-information/search-fda-guidance-documents/safety-considerations-container-labels-and-carton-labeling-design-minimize-medication-errors Accessed October 10, 2019.

Tabla 2: Enfoque sugerido por el autor para la escasez de medicamentos

Cada grupo de anestesia debe formar un comité de escasez de medicamentos que esté dirigido por farmacéuticos, y que incluya cardiólogos e intensivistas.
El comité debe reunirse con una frecuencia quincenal o mensual para analizar el desarrollo y la resolución de la escasez.
Deben prepararse estrategias para mitigarla, incluyendo la reducción del desperdicio, la disminución del uso, el cambio de proveedor, la identificación de sustitutos o los cambios de formulación.
El comité debe comunicarles la información sobre la escasez a los médicos, incluyendo las estrategias para mitigarla.
Los proveedores también deben estar atentos ante la posibilidad de que aparezcan medicamentos de menor calidad o falsificados en nuestro carrito de medicamentos.

APSF.ORG
BOLETÍN INFORMATIVO
REVISTA OFICIAL DE LA FUNDACIÓN PARA LA SEGURIDAD DEL PACIENTE DE ANESTESIA

Estime S, Budde A, Tung A. Un sistema de alerta inmediata de vías respiratorias complicadas en pacientes con riesgo en la intubación de emergencia: estudio piloto. *Boletín informativo de la APSF.* 2020;35:26.

Un sistema de alerta inmediata de vía aérea difícil en pacientes de riesgo en intubación de emergencia: estudio piloto

por Stephen Estime, MD; Anna Budde, MD, y Avery Tung, MD

El manejo de vía aérea difícil durante una intubación de emergencia fuera del quirófano está asociado con una alta morbilidad y mortalidad.[1–5] Dichos pacientes a menudo son inestables, y el equipo avanzado de vía aérea y la asistencia especializada están menos disponibles. El manejo de la emergencia de la vía aérea en un paciente con vía aérea difícil no prevista es particularmente peligroso cuando hay un tiempo limitado para desarrollar un plan o llevar más equipos junto a la cama. En la bibliografía actual se sugiere que el manejo de la vía aérea difícil está asociado con una alta incidencia de desaturaciones, intentos fallidos y ventilación complicada con ambú y mascarilla.[1,3–5]

En principio, saber con anticipación que un paciente tiene vía aérea difícil debería reducir el riesgo de tener que hacer una intubación de emergencia. Se puede formular un plan previo para dichos pacientes, organizar al personal multidisciplinario, preparar el equipo y tomar antes la decisión de intubar al paciente para reducir la presión del tiempo. Sin embargo, no es rentable evaluar la vía aérea de cada paciente en el hospital (ni siquiera en la unidad de cuidados intensivos), ya que solo una pequeña parte de los pacientes requerirá intubación de emergencia.

Para mejorar la calidad del manejo de la vía aérea difícil fuera del quirófano, nos asociamos con nuestro equipo de enfermería de respuesta rápida para incorporar la información sobre la vía aérea a la evaluación de respuesta rápida. Se les pidió a los enfermeros que identificaran a los pacientes que sabían que tenían vía aérea difícil basándose en su expediente médico y en advertencias como las de los brazaletes y los gráficos electrónicos. A los enfermeros de respuesta rápida también se les enseñó a hacer un examen breve de la vía aérea en función del puntaje de la observación, la evaluación, la clasificación de Mallampati, la obstrucción y la movilidad del cuello (LEMON)[6], que podría usarse en el momento de una evaluación de respuesta rápida para identificar a los pacientes que se sospecha que tienen vía aérea difícil (tabla 1).

Los pacientes que identificaron los enfermeros de respuesta rápida porque se sabía o se sospechaba que tenían vía aérea difícil se pusieron en una "lista" de vía aérea difícil en el expediente médico electrónico y se controló su estancia en el hospital durante un período de dos meses. Evaluamos la incidencia de la intubación de emergencia y la intubación complicada en la evaluación posterior a la intubación. Definimos las vías aéreas difíciles como las que requieren para la intubación más de dos intentos de laringoscopia directa de un residente de anestesiología mayor (PGY-3 o superior) o del especialista, o el uso de equipos complementarios para la vía aérea (ej., videolaringoscopía, fibrobroncoscopía). La definición de vías aéreas difíciles es variable,[7,8] y ampliamos la definición de la Sociedad Americana de Anestesiólogos (ASA)[9] que indica que se trata de cuando un anestesiólogo capacitado de manera convencional tiene dificultades para incluir al residente mayor porque, a diferencia de las

intubaciones en el quirófano, los residentes suelen ser los primeros en responder en una intubación de emergencia fuera del quirófano y las dificultades en los intentos iniciales pueden producir rápidamente la morbilidad del paciente. La documentación sobre vías aéreas difíciles a menudo es subjetiva y contradictoria[8,9] y, al incluir el uso de equipo complementario de vía aérea en nuestra definición, buscamos criterios más objetivos.

RESULTADOS

Durante el período piloto de dos meses, las evaluaciones de los enfermeros de respuesta rápida identificaron a veintiún pacientes que se sabía o se sospechaba que tenían vías aéreas difíciles. Casi el 62% (13/21) necesitó una intubación de emergencia durante su hospitalización y el 92% de ellos (12/13) tenía vía aérea difícil. Aproximadamente el 57% (12/21) de los pacientes que se sabía o se sospechaba que tenían vía aérea difícil fueron intubados con urgencia, y se confirmó que tenían vía aérea difícil. El 58% (7/12) de ellos necesitó una videolaringoscopía y el 42% (5/12) requirió fibrobroncoscopía. Ninguno de los pacientes tuvo un manejo fallido de la vía aérea. Se produjo una muerte durante una intubación difícil, pero esto ocurrió en medio de un paro cardíaco que requirió compresiones torácicas por una sospecha de embolía pulmonar antes de la llegada del equipo de emergencia de vía aérea.

Según la información que tenemos, es posible tener una alerta inmediata de intubación de emergencia para las vías aéreas que se sabe o se sospecha que son difíciles. Mediante una asociación estratégica, creamos un sistema de alerta inmediata que identificó a más de la mitad de los pacientes que necesitaron una intubación de emergencia y que tenían vías aéreas difíciles confirmadas. Si se formaliza, dicho sistema de alerta inmediata tiene un potencial considerable para mejorar la atención de pacientes hospitalizados que requieren intubación de emergencia en el hospital. Este estudio piloto fue limitado por el pequeño tamaño de la muestra y el breve período de tiempo. La definición de vía aérea difícil varía mucho, al igual que el uso de la videolaringoscopía profiláctica y la fibrobroncoscopía en las intubaciones de emergencia. El trabajo futuro se centrará en identificar mejor a los pacientes con alto riesgo de intubación de emergencia. En última instancia, planificamos evaluar si el plazo de anticipación cambia la manera en la que se tratan las intubaciones y si estas mejoran los resultados medibles de la seguridad del paciente.

Tabla 1: Preguntas para identificar a los pacientes que se sospecha que tienen vías respiratorias complicadas

1. ¿Tiene el paciente una amplitud de movimiento limitada del cuello (p. ej., collarín cervical, enfermedad cervical grave)?
2. ¿Tiene el paciente una apertura de boca limitada (p. ej., trastorno del tejido conectivo, fijación de la mandíbula con alambres)?
3. ¿Parece ser un paciente extremadamente complicado (p. ej., obesidad supermórbida, anatomía facial distorsionada, sangrado de las vías respiratorias)?

El Dr. Estime es profesor adjunto de Anestesia y Cuidados Intensivos en University of Chicago Medical Center.

La Dra. Budde es profesora adjunta de Anestesiología en University of Minnesota.

El Dr. Tung es profesor de Anestesia y Cuidados Intensivos en University of Chicago Medical Center. El Dr. Tung también se desempeña como jefe de calidad del Departamento de Anestesia y Cuidados Intensivos de University of Chicago.

Los Dres. Estime y Budde no tienen conflictos de intereses para revelar. El Dr. Tung se desempeña como editor de sección en Critical Care & Resuscitation *y* Anesthesia & Analgesia.

REFERENCIAS

1. Scott JA, Heard SO, Zayaruzny M, et al. Airway management in critical illness: an update. *Chest.* November 2019. doi:10.1016/j.chest.2019.10.026.
2. Mort TC. Complications of emergency tracheal intubation: immediate airway-related consequences: part II. *J Intensive Care Med.* 2007;22:208–215.
3. Schwartz DE, Matthay MA, Cohen NH. Death and other complications of emergency airway management in critically ill adults. A prospective investigation of 297 tracheal intubations. *Anesthesiology.* 1995;82:367–376.
4. De Jong A, Rolle A, Molinari N, et al. Cardiac arrest and mortality related to intubation procedure in critically ill adult patients: a multicenter cohort study. *Crit Care Med.* 2018;46:532–539.
5. Joffe AM, Aziz MF, Posner KL, et al. Management of difficult tracheal intubation: a closed claims analysis. *Anesthesiology.* 2019;131:818–829.
6. Reed MJ, Dunn MJG, McKeown DW. Can an airway assessment score predict difficulty at intubation in the emergency department? *Emerg Med J.* 2005;22:99–102.
7. Apfelbaum JL, Hagberg CA, Caplan RA, et al. Practice guidelines for management of the difficult airway: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology.* 2013;118:251–270.
8. Bradley JA, Urman RD, Yao D. Challenging the traditional definition of a difficult intubation: what is difficult? *Anesth Analg.* 2019;128:584–586.
9. Meitzen SE, Benumof JL. Video laryngoscopy: positives, negatives, and defining the difficult intubation. *Anesth Analg.* 2019;128:399–401.

APSF.ORG
BOLETÍN INFORMATIVO
REVISTA OFICIAL DE LA FUNDACIÓN PARA LA SEGURIDAD DEL PACIENTE DE ANESTESIA

Buist M. Debate de ventajas y desventajas. Ventaja: La inteligencia artificial (AI) en la atención médica. *Boletín informativo de la APSF.* 2020;35:27.

DEBATE DE VENTAJAS Y DESVENTAJAS

VENTAJA: La inteligencia artificial (AI) en la atención médica

por Michael Buist, MbChB, MD, FRACP, FCICM

Este debate de ventajas y desventajas se hizo en la conferencia de Stoelting 2019 titulada "Deterioro del paciente: el reconocimiento inmediato, la intervención rápida y el fin de la reanimación fallida". Estos dos autores tienen experiencia en el campo de la implementación de inteligencia artificial para el manejo de pacientes que sufren deterioro en el entorno hospitalario.

La inteligencia artificial (artificial intelligence, AI), o inteligencia computarizada, se ha definido como la "inteligencia demostrada por las máquinas, en comparación con la inteligencia natural que muestran los humanos" y como "...cualquier dispositivo que perciba su entorno y que tome medidas que maximicen las posibilidades de lograr sus objetivos con éxito".[1]

Wikipedia clasifica la AI en tres tipos diferentes de sistemas[1]:

1. Analítica
2. Inspirada en el ser humano
3. Inteligencia artificial humanizada

La AI se constituyó como campo académico en 1956. Durante las seis décadas siguientes, ha evolucionado y ha desarrollado sistemas capaces de hacer tareas complejas en tiempo real que el cerebro humano no podría lograr sin ayuda. Los primeros en adoptar la AI incluyen al sector militar, que ha usado drones autónomos y semiautónomos; el sector de las finanzas, en el que la AI permite la detección de fraude en tiempo real, y la industria automotriz, en la que la AI facilita la prevención de choques.

La industria multimillonaria de la atención médica ha tardado en implementar la tecnología de la información (information technology, IT) en general y la AI en particular. Esto podría deberse a algunos conflictos de intereses que existen en la relación del médico con el paciente y a los requisitos de documentación de la profesión de atención médica, los requisitos probatorios y administrativos, y la existencia de un legado de costosos sistemas de IT.[2] Aunque es comprensible el escepticismo hacia las soluciones de IT y AI, nuestras luchas continuas contra los eventos adversos prevenibles,[2] la mala adopción de la práctica basada en la evidencia y la persistencia en el uso de prácticas no beneficiosas, a veces perjudiciales,[3] exigen una evaluación seria del potencial de la AI para mejorar la seguridad y los resultados de los pacientes.

El argumento principal para incorporar la AI a la atención médica es el potencial que tiene para dar mejores soluciones en tiempo real a los profesionales que mejoran los resultados de los pacientes. Una de las aplicaciones más importantes es que los resultados de la investigación se traducen en una práctica coherente y fiable basada en la evidencia, tanto en el consultorio como a pie de cama. Es cierto que el desarrollo de la "evidencia" está plagado de problemas deductivos,[4] pero hay prácticas relativamente poco controvertidas basadas en la evidencia, como evitar que se receten antibióticos para las infecciones agudas de las vías respiratorias superiores, en las que sigue habiendo una gran brecha entre la evidencia y la práctica.[5] La AI tiene el potencial de incorporar toda la información y los resultados de los pacientes que sean pertinentes para una pregunta clínica dada en tiempo real. Dicho sistema de AI podría avisar o alertar a los profesionales cuando se estén desviando de las directrices de la práctica. Posiblemente, la AI también podría actualizar e informar continuamente sobre las directrices de la práctica clínica usando la información de los pacientes en tiempo real.

En su forma más simple, la AI se puede considerar una regla de decisión: "Qué, si, entonces, y". Por ejemplo, el "qué" podría ser el paciente con urosepsis, el "si" es la receta de gentamicin (gentamicina), el "entonces" es la función renal y el "y" son los demás medicamentos recetados. La AI puede advertir sobre las interacciones entre los medicamentos, y ofrecer información de dosificación precisa y segura que después puede modificarse en tiempo real en función de las variaciones en la concentración de los medicamentos, las dosis de otros medicamentos y los cambios en la función renal.[6] Esta capacidad existe en la mayoría de los sistemas de receta electrónica. Este autor desarrolló un enfoque de AI en respuesta a un problema de "falla de rama aferente" del equipo de respuesta rápida (rapid response team, RRT) (p. ej., no pedir ayuda pese a que se cumplieron los criterios de activación).[7] Identificamos varios problemas culturales del personal que contribuyeron a este fenómeno.[8] La solución requería el registro electrónico de las observaciones fisiológicas del paciente, la comparación en tiempo real de esas observaciones con los criterios de activación del RRT y, después, la emisión de una serie de alertas automáticas para los miembros predeterminados del equipo clínico. Este sistema facilitó la individualización de los criterios de activación para cada paciente, y la personalización del modo y el orden en los que se alerta a los miembros del equipo clínico. Con este enfoque innovador, la respuesta clínica alcanzó un 97 % según el puntaje de alerta inmediata (early warning score, EWS) del Trust Hospital del Servicio Nacional de Salud (National Health Service, NHS), en comparación con el valor inicial del 68 %.[8]

El argumento a favor de la AI en la atención médica no es su potencial para mejorar el razonamiento, la resolución de los problemas, la presentación del conocimiento, el procesamiento del lenguaje natural o la inteligencia social; se trata de hacer las cosas que, por algún motivo, no hacemos en la atención médica, y esto se debe en parte a la debilidad del cerebro humano. Ruth Lollgen ofrece un ejemplo convincente en el *New England Journal of Medicine*, en el que escribe sobre su experiencia personal de violencia conyugal.[9] Aunque es pediatra de emergencias, en numerosas ocasiones se ha presentado en los departamentos de emergencias con lesiones compatibles con una causa no accidental. Sin embargo, el patrón de las lesiones cada vez que llega y a lo largo del tiempo no da lugar a ninguna sugerencia clínica de lesión intencional. Ella lamenta que nadie le pregunte: "¿Te sientes segura en casa?". Hacer preguntas importantes como la mencionada arriba puede darles una mayor seguridad a nuestros pacientes y proveedores.

Las complejidades de la atención médica, el conjunto en rápido crecimiento del conocimiento obtenido en las investigaciones, una población de clientes y pacientes conocedores de internet y, lo más importante, las debilidades del cerebro humano requieren la asistencia de la AI para ayudar a los profesionales de la atención médica en la toma diaria de decisiones sobre sus pacientes. Los profesionales de la atención médica deben comprender y participar en el desarrollo de estos dispositivos de toma de decisiones asistidos por computadora para que sean creados con los más altos estándares técnicos y estén centrados en los mejores resultados de la práctica para los pacientes.

El Dr. Buist es profesor de Servicios Médicos en University of Tasmania, Tasmania, Australia.

Es fundador, exdirector y director médico de Patientrack. Esta compañía fue vendida a otra compañía médica de tecnologías de la información y las comunicaciones (information and communications technology, ICT) llamada Alcidion (ALC), que se cotiza en la bolsa de valores de Australia. El profesor Michael Buist es un accionista importante de ALC.

REFERENCIAS

1. https://en.wikipedia.org/wiki/Artificial_intelligence. Accessed on October 29, 2019.
2. Rudin RS, Bates DW, MacRae C. Accelerating innovation in Health IT. *N Engl J Med.* 2016;375:815–817.
3. Buist M, Middleton S. Aetiology of hospital setting adverse events 1: limitations of the Swiss cheese model. *Br J Hosp Med (Lond).* 2016;7:C170–C174.
4. Ioannidis JP. Evidence-based medicine has been hijacked: a report to David Sackett. *J Clin Epidemiol.* 2016;73:82–86.
5. Harris A, Hicks LA, Qaseem A, High Value Care Task Force of the American College of Physicians & Centers for Disease Control and Prevention. Appropriate antibiotic use for acute respiratory tract infection in adults: advice for high-value care from the American College of Physicians and the Centers for Disease Control and Prevention. *Ann Intern Med.* 2016;164:425–434.
6. Qureshi I, Habayeb H, Grundy C. Improving the correct prescription and dosage of gentamicin. *BMJ Open Quality.* 2012: 1, doi: 10.1136/bmjquality.u134.w317. https://bmjopenquality.bmj.com/content/1/1/u134.w317 Accessed November 4, 2019.
7. Marshall S, Shearer W, Buist M, et al. What stops hospital clinical staff from following protocols? An analysis of the incidence and factors behind the failure of bedside clinical staff to activate the Rapid Response System (RRS) in a multi-campus Australian metropolitan health care. *BMJ Qual Saf.* 2012;21:569–575.
8. Jones S, Mullally M, Ingleby S, et al. Bedside electronic capture of clinical observations and automated clinical alerts to improve compliance with a NHS Trust Early Warning Score (EWS) protocol. *Crit Care Resusc.* 2011;13:83–88.
9. Lollgen, RM. Visible injuries, unrecognised truth—the reality of intimate partner violence. *N Engl J Med.* 2019;381:15: 1408–1409.

APSF.ORG
BOLETÍN INFORMATIVO
REVISTA OFICIAL DE LA FUNDACIÓN PARA LA SEGURIDAD DEL PACIENTE DE ANESTESIA

Mathur P. Debate de ventajas y desventajas. Desventaja: La inteligencia artificial no es una cápsula mágica. *Boletín informativo de la APSF.* 2020;35:28.

DESVENTAJA: La inteligencia artificial no es una cápsula mágica

por Piyush Mathur, MD, FCCM

Se supone que la inteligencia artificial (AI) promete curar muchos problemas que enfrenta la atención médica, como predecir la morbilidad y la mortalidad, y superar a los médicos en el diagnóstico. En realidad, pese a la creciente investigación, hay una cantidad limitada de algoritmos de AI clínicamente validados. Incluso a medida que aumenta la cantidad de aplicaciones de AI aprobadas por la Administración de Alimentos y Medicamentos de los EE. UU. (U.S. Food and Drug Administration), la implementación y el uso generalizado de estas aplicaciones han sido un desafío. El científico informático Rodney Brooks describió algunos de los desafíos de las predicciones de AI. Incluyen el sobrestimar o subestimar las soluciones, la imaginación de algoritmos mágicos, la escala de su implementación y las limitaciones en su rendimiento.[1,2]

Las limitaciones en su rendimiento son especialmente importantes en las soluciones de diagnóstico de AI. Muchos investigadores que usan redes neuronales artificiales han afirmado que mejoran el diagnóstico y superan a los médicos, como en el diagnóstico de enfermedades observadas en las radiografías de tórax.[3] A menudo, estos algoritmos de alcance limitado y de poco espectro pueden detectar lesiones como atelectasias o infiltraciones en las radiografías de tórax. Sin embargo, pese a las afirmaciones sobre su alta precisión, ha sido difícil replicar y generalizar estas aplicaciones.[4] En otros enfoques del aprendizaje automático, el algoritmo computarizado aprende de los datos registrados por el médico. En muchos conjuntos de datos de radiografías de tórax públicamente disponibles que sustentan estos algoritmos, los radiólogos denominan las lesiones como infiltración, bulto, atelectasia, etc. Estas evaluaciones clínicas se consideran el "estándar de oro", pero se han observado diferencias significativas entre los evaluadores,[5] lo que aumenta el espectro de conjuntos de datos mal denominados. Es probable que los algoritmos creados a partir de dichos conjuntos de datos mal denominados tengan errores significativos en sus resultados, lo que puede confundir al médico en la toma de decisiones.

La predicción de enfermedades basada en AI es igualmente problemática. En la investigación hecha por Tomasev y otros sobre la predicción del daño renal agudo, el sesgo de la predicción se introdujo a través del propio conjunto de datos. Su conjunto de datos de Asuntos de Veteranos de EE. UU. (U.S. Veteran Affairs) tenía solo el 6,4 % de pacientes mujeres; el rendimiento del modelo en estos pacientes fue más bajo que en el resto.[6] El sesgo continúa siendo un desafío, incluso en conjuntos de datos administrativos y soluciones desarrolladas para el uso de ejecutivos de atención médica o compañías de seguros. Como lo demostraron Obermeyer y otros, estos sesgos se pueden introducir en el desarrollo de los algoritmos, pero también se pueden basar en el conjunto de datos usado o en la manera en la que se implementa el algoritmo.[7] Estos algoritmos sesgados pueden dar lugar a la administración de un tratamiento inseguro o inadecuado a nuestros pacientes.

De hecho, el escaso valor predictivo sigue limitando la adopción de algoritmos de AI bien investigados. Los resultados basados en el "área debajo de la curva", un reflejo estadístico del "ajuste del modelo", se han aprovechado ampliamente para informar la precisión de estos algoritmos. Sin embargo, se deben considerar otros parámetros, como la sensibilidad y el valor predictivo positivo. Sin buenos valores predictivos ni resultados replicables, es poco probable que los médicos adopten algoritmos de AI.[8]

La adaptabilidad y la generalización de los algoritmos de AI son otro gran desafío en la atención médica. Aunque los expedientes médicos electrónicos son el principal medio para implementar muchos de estos algoritmos, las interfaces deficientes, el soporte limitado para los equipos de IT y la falta de soluciones integradas siguen limitando la facilidad de su adopción.

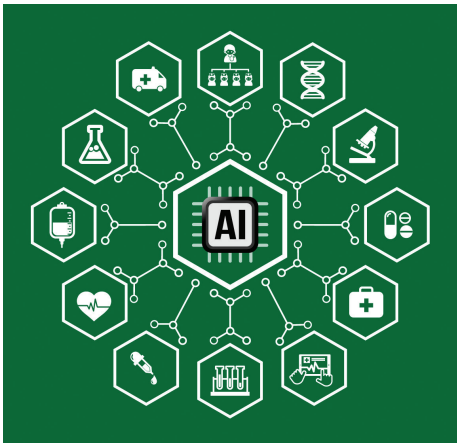
El marketing y la publicidad creados por algunas organizaciones también han tenido un efecto negativo y han generado la pérdida de credibilidad de la AI en muchos médicos. Algunos de los avances bien investigados se han promocionado enormemente para aprovechar el valor de mercado actual asociado con la AI. En una encuesta hecha por la empresa de capital de riesgo de Londres Marsh & McLennan Companies, Inc. (MMC) entre nuevas empresas europeas que usan AI, el 40 % en realidad no usa AI como parte de su producto.[9]

La AI promete ofrecer soluciones posiblemente más seguras para la atención médica, usando el volumen cada vez mayor de información de manera eficaz y reproducible. Sin embargo, se necesita liderazgo clínico y una validación clínica rigurosa para darse cuenta de este potencial al desarrollar e implementar algoritmos de AI (tabla 1).

Tabla 1: Soluciones para la implementación eficaz de la AI en la atención médica

Enfoque centrado en el paciente y en el proveedor de atención: primero, no hacer daño
Liderazgo clínico
Desarrollo y evaluación de modelos rigurosos
Soluciones que se puedan explicar o interpretar: evitar la caja negra
Validación clínica para la generalización y la adaptabilidad
Soluciones rentables

Todavía estamos en las primeras fases de investigación y desarrollo de algoritmos de AI para la atención médica. Claramente, el crecimiento de la AI ha sido exponencial y es probable que este ritmo continúe en el futuro cercano. Debemos estar preparados para destinar recursos clínicos y financieros y tecnologías de la información para ver un uso eficaz de estos algoritmos extraordinarios. Los médicos, especialmente los radiólogos y los oncólogos, ya están liderando el desarrollo de muchos algoritmos de AI para evitar que se introduzcan soluciones mal preparadas en



su entorno de trabajo. Los profesionales de la anestesia y los médicos perioperatorios, que han sido los primeros en implementar la tecnología y que viven en un entorno en el que abundan los datos, también deben liderar la investigación, el desarrollo y la implementación de algoritmos de AI sustentables para ofrecerles una atención más segura a nuestros pacientes.

El Dr. Mathur es miembro del personal de Anestesiología/Cuidados Intensivos del Departamento de Anestesiología General y es responsable del mejoramiento de la calidad, Anesthesiology Institute, Cleveland Clinic, Cleveland, Ohio.

El autor no tiene conflictos de intereses para revelar.

REFERENCIAS

1. Brooks R. https://www.technologyreview.com/s/609048/the-seven-deadly-sins-of-ai-predictions/. MIT technology review. 2017. Accessed December 9, 2019.
2. Panetta K. https://www.gartner.com/smarterwithgartner/5-trends-appear-on-the-gartner-hype-cycle-for-emerging-technologies-2019/. Accessed August 29, 2019.
3. Rajpurkar P, Irvin J, Ball RL, et al. Deep learning for chest radiograph diagnosis: a retrospective comparison of the CheXNeXt algorithm to practicing radiologists. *PLoS Med.* 2018;15:e1002686.
4. Zech JR, Badgeley MA, Liu M, et al. Variable generalization performance of a deep learning model to detect pneumonia in chest radiographs: A cross-sectional study. *PLoS Med.* 2018;15:e1002683.
5. Oakden-Rayner L. Exploring large-scale public medical image datasets. *Acad Radiol.* 2019.
6. Tomasev N, Glorot X, Rae JW, et al. A clinically applicable approach to continuous prediction of future acute kidney injury. *Nature.* 2019;572:116–119.
7. Obermeyer Z, Powers B, Vogeli C, et al. Dissecting racial bias in an algorithm used to manage the health of populations. *Science.* 2019;366:447–453.
8. Ginestra JC, Giannini HM, Schweickert WD, et al. Clinician perception of a machine learning-based early warning system designed to predict severe sepsis and septic shock. *Crit Care Med.* 2019;47:1477–1484.
9. Olson P. https://www.forbes.com/sites/parmyolson/2019/03/04/nearly-half-of-all-ai-startups-are-cashing-in-on-hype/#454f99e7d022. *Forbes.* Accessed March 4, 2019.

APSF.ORG
BOLETÍN INFORMATIVO
REVISTA OFICIAL DE LA FUNDACIÓN PARA LA SEGURIDAD DEL PACIENTE DE ANESTESIA

Gordon D, Sherman JD, Beers, R, Hopf HW. Cómo equilibrar la sostenibilidad y el control de infecciones: el caso de los laringoscopios reutilizables. *Boletín informativo de la APSF*. 2020;35:29.

Cómo equilibrar la sostenibilidad y el control de infecciones: el caso de los laringoscopios reutilizables

por Diane Gordon, MD; Jodi D. Sherman, MD; Richard Beers, MD, y Harriet W. Hopf, MD

En sus artículos de la edición de octubre del *Boletín informativo de la APSF*, los Dres. Prielipp, Birnbach, Schaffzin, Johnston y Muñoz-Price esbozan un enfoque integral para el control de infecciones por parte de profesionales de la anestesia.[1,2] Estamos de acuerdo con la mayoría de sus recomendaciones, incluyendo la higiene frecuente de las manos, la limpieza del centro intravenoso antes de la inyección, las prácticas asépticas durante la preparación y la administración de medicamentos, y la eliminación de la contaminación en las superficies del entorno.[3] Sin embargo, con todo el respeto, no estamos de acuerdo con la conclusión de los autores de que los laringoscopios desechables de un solo uso (single-use disposable, SUD) son rentables en comparación con los laringoscopios reutilizables.

Los autores comienzan pidiendo procedimientos de reprocesamiento ampliados para los mangos de los laringoscopios reutilizables. La implementación de estos procedimientos ampliados requeriría el desmonte y el transporte de los mangos a un área central de reprocesamiento. Los autores afirman que "el costo del reprocesamiento de los laringoscopios reutilizables con este nuevo estándar es elevado". Como consecuencia de su "nuevo estándar", los autores respaldan "la implementación de productos de un solo uso [es decir, los laringoscopios desechables]" porque "en realidad, pueden tener un costo bastante conveniente".[1,2]

Exigir que los mangos de los laringoscopios se sometan a una desinfección de alto nivel contradice las recomendaciones de los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (Centers for Disease Control and Prevention, CDC) (https://www.cdc.gov/infectioncontrol/guidelines/disinfection/rational-approach.html).

Aunque se exige debidamente que las hojas del laringoscopio se sometan al reprocesamiento central, sostenemos que la evidencia no respalda que los mangos se sometan al mismo estándar. Está bien documentada la contaminación del mango del laringoscopio con la flora cutánea principalmente normal.[4-6] Sin embargo, hasta donde sabemos, no ha habido ningún caso documentado de una infección hospitalaria transmitida por los mangos de los laringoscopios o por las hojas que se reprocesaron según las directrices actuales de los CDC.

Estamos de acuerdo en que los mangos de los laringoscopios deben someterse a un proceso de desinfección de bajo nivel verificable para eliminar la contaminación de la superficie, como cualquier otra superficie del entorno, y que las hojas deben permanecer envueltas hasta que se usen con un paciente.

Los cálculos de la relación costo-beneficio deben incluir la evaluación de los daños ambientales y los costos de los desechos médicos. La Organización Mundial de la Salud (OMS) respalda este enfoque. En su informe sobre la salud mundial, la OMS "recomienda firmemente la evaluación de los riesgos para toda la población [...] en las estrategias para la reducción de riesgos". Los mangos de los laringoscopios desechables tienen baterías de litio, fuentes de luz, metal y plástico que rara vez se reciclan de manera eficaz en la actualidad. Los profesionales de la anestesia tienen el deber de considerar el daño a la salud global asociado a la fabricación, el embalaje, el transporte y la eliminación de estos elementos de un solo uso.[7]

En un análisis exhaustivo reciente del ciclo de vida, se hizo una argumentación convincente a favor de los laringoscopios reutilizables basada en la seguridad del paciente, el efecto ambiental y el costo.[4] Cuando se compararon todos los costos, los laringoscopios reutilizables fueron 10 veces menos costosos que los laringoscopios SUD, y las emisiones de gases de efecto invernadero disminuyeron entre 16 y 25 veces.[4,8] En varios estudios se sugiere que no se ha demostrado que los laringoscopios desechables ofrezcan una mayor fiabilidad o mejores condiciones de intubación en comparación con los laringoscopios reutilizables.[4,8-9]

Sin evidencia de beneficios, la implementación general de laringoscopios desechables aumentaría considerablemente (y ya lo ha hecho) los costos y la contaminación relacionados con la anestesia. Los profesionales de la anestesia, como líderes en seguridad del paciente, tienen el deber de usar información basada en evidencias para minimizar la incidencia y el efecto de los resultados adversos.[9,10] En su contexto más amplio, esto incluye resultados adversos que afectan la salud pública.

La Dra. Gordon es profesora auxiliar de Anestesiología en University of Colorado y miembro del equipo de trabajo sobre medio ambiente de la ASA.

La Dra. Sherman es profesora asociada de Anestesiología y de Epidemiología (Ciencias de la Salud Medioambiental) en la Facultad de Medicina Yale, New Haven, CT, y miembro del Comité de Equipos e Instalaciones, y del Comité de Seguridad y Salud Ocupacionales de la ASA. La Dra. Sherman también es copresidenta del Subcomité de Salud Medioambiental de la ASA.

El Dr. Beers es profesor de Anestesiología en State University of New York, Upstate Medical Center, y presidente del Comité de Seguridad y Salud Ocupacionales de la ASA. La Dra. Hopf es profesora de Anestesiología y profesora adjunta de Ingeniería Biomédica en University of Utah, Salt Lake City, UT, y miembro del Comité de Equipos e Instalaciones de la ASA.

La Dra. Sherman recibió honorarios como conferencista de Getinge USA. Los Dres. Gordon y Beers no tienen nada para revelar.

REFERENCIAS

1. Prielipp RC, Birnback DJ. Health care-associated infections: a call to anesthesia professionals. *APSF Newsletter.* 2019;34:29–32.
2. Schaffzin J, Johnston L, Munoz-Price LS. The hospital epidemiologist's perspective on the anesthesia operating room work area. *APSF Newsletter.* 2019;34:37–39.
3. Munoz-Price LS, Bowdle A, Johnston BL, et al. Infection prevention in the operating room anesthesia work area. *Infect Cont Hosp Ep.* 2019;40:1–17.
4. Sherman JD, Raibley LA, Eckelman M. Life Cycle assessment and costing methods for device procurement: comparing reusable and single-use disposable laryngoscopes. *Anesth Analg.* 2018;127:434–43.
5. Call TR, Auerback FJ, Riddell SW, et al. Nosocomial contamination of laryngoscope handles: challenging current guidelines. *Anesth Analg.* 2009;109:479–83.
6. Negri de Sousa AC, Levy CE, Freitas MIP. Laryngoscope blades and handles as sources of cross-infection: an integrative review. *J Hosp Infect.* 2013;83:269–275.
7. Chapter 2: Defining and assessing risks to health. In: The World Health Report 2002: reducing risks, promoting healthy life. Geneva: World Health Organization, 2002, pp. 7–27.
8. Sherman JD. Reusable vs disposable laryngoscopes. *APSF Newsletter.* 2019;33:91.
9. Sherman JD, Hopf HW. Balancing infection control and environmental protection as a matter of patient safety: the case of laryngoscope handles. *Anesth Analg.* 2018;127:576–579.
10. Watts, N. et al. The 2019 report of the Lancet Countdown on health and climate change: ensuring that the health of a child born today is not defined by a changing climate. *Lancet.* November 13, 2019 https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)32596-6

Respuestas RÁPIDAS
a las preguntas de los lectores

McDaniel E, Kiberenge R, Gould R. Peligros y dificultades de los catéteres de infusión rápida (RIC). *Boletín informativo de la APSF*. 2020;35:30.

Peligros y dificultades de los catéteres de infusión rápida (RIC)

por Eric McDaniel, MD; Roy Kiberenge, MD, y Robert Gould, MD

INTRODUCCIÓN

El catéter de infusión rápida (rapid infusion catheter, RIC) es un dispositivo que se usa para convertir el acceso intravenoso periférico (peripheral intravenous, PIV) estándar en un portal de reanimación de gran volumen.[1] La inserción de este catéter intravenoso de gran calibre (8,5 F) se hace en situaciones clínicas en las que los médicos anticipan la necesidad de una reanimación de gran volumen y, en nuestro caso, como preparación para un trasplante de hígado. Este caso ilustra una vez más cómo la falta de experiencia o el desconocimiento de los dispositivos invasivos, como este catéter intravenoso "simple", tiene el potencial de causar complicaciones perioperatorias y lesiones significativas al paciente.

DESCRIPCIÓN DEL CASO

Un hombre de 47 años con antecedentes médicos de fibrilación auricular y carcinoma hepatocelular se presentó para un trasplante de hígado de un donante fallecido. Después de una inducción de anestesia general, que transcurrió sin incidentes, pusimos un catéter francés de infusión rápida (RIC) 8,5 (figura 1), en previsión de una reanimación de gran volumen. Se usó una técnica estándar para la inserción del RIC; es decir, primero, se puso un catéter intravenoso periférico (PIV) 20 G en la vena braquial antecubital derecha, lo que permite el acceso de la guía del RIC. Después, el ensamblaje formado por el dilatador venoso RIC y el catéter de 8,5 F se puso en su posición normal dentro de la vena. Se conectó un tubo intravenoso al centro del dilatador para transducir la presión vascular y confirmar la inserción en la vena. Sin embargo, a diferencia de los procedimientos normales de inserción, el operador no pudo sacar el dilatador venoso y conectó de manera incorrecta una rama del tubo del sistema de infusión rápida directamente al dilatador RIC (figura 2). El sistema de infusión rápida funcionó sin problemas y las alarmas de alta presión no se activaron pese a la velocidad de infusión de hasta 400 ml/min. La inserción en la vena del paciente se volvió a confirmar durante toda la operación y no se observó hinchazón, edema ni signos de extravasación vascular en la extremidad afectada. Solo durante el traslado a la UCI al día siguiente, se observó que el brazo derecho tenía edemas derivados de una infiltración asociada al dilatador RIC. Se quitó el sistema RIC y se confirmó que el dilatador había permanecido en su lugar dentro del catéter de 8,5 F.

DEBATE

El ensamblaje formado por el catéter y el dilatador precargado del sistema RIC permite tener un acceso venoso periférico de gran calibre eficaz en los pacientes. Sin embargo, el diseño preensamblado del dilatador y el catéter hizo que el profesional de la anestesia se equivocara en este caso. Por lo tanto, todo el ensamblaje se puso incorrectamente *in vivo*. La conexión del sistema Luer Lock con el dilatador vascular se interpretó como una "confirmación" de esta suposición (errónea) de dónde conectar el tubo intravenoso. Un análisis posterior de las causas subyacentes (root cause analysis, RCA) determinó cuatro factores determinantes:

1. Hubo falta de conocimiento, competencia y experiencia del operador en la inserción del RIC.
2. El anestesiólogo supervisor se distrajo al hacer dos procedimientos invasivos simultáneos.
3. El dilatador precargado en el RIC no tenía ninguna etiqueta que advirtiera que debía quitarse antes de la transfusión.
4. El tubo intravenoso tenía la capacidad de conectarse con éxito al dilatador.

Tuvimos la suerte de que este evento no haya causado una lesión permanente en el sistema vascular ni en el tejido blando del brazo.[2] Sin embargo, este incidente podría haber sido catastrófico, dado que el sistema estaba conectado a una bomba de infusión de líquidos de presión positiva de alto volumen. Los centros médicos y los directores de los departamentos deben garantizar que todo el personal del quirófano y los profesionales de la anestesia reciban la formación adecuada cada vez que se introducen dispositivos nuevos o innovadores en el ámbito clínico.

El Dr. McDaniel es residente de anestesiología CA-2 en University of Minnesota. El Dr. Kiberenge es profesor auxiliar en el Departamento de Anestesiología en University of Minnesota. El Dr. Gould es profesor asociado en el Departamento de Anestesiología en University of Minnesota.

Ninguno de los autores tiene conflictos de intereses.

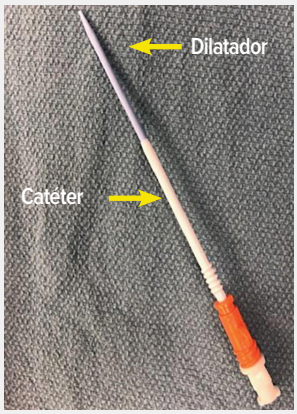


Figura 1: Catéter francés de infusión rápida n.º 8 con el dilatador (azul) in situ.

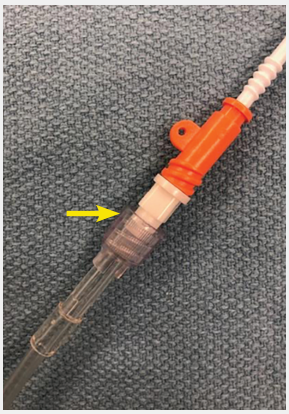


Figura 2: La flecha amarilla muestra la conexión del dilatador RIC con el tubo de infusión.

REFERENCIAS

1. Brown NJ, Duttchen KM, Caveno JW. An evaluation of flow rates of normal saline through peripheral and central venous catheters [abstract]. *Anesthesiology*. 2008;109:A1484.
2. Chou WH, Rinderknecht TN, Mohabir PK, et al. Skin necrosis distal to a rapid infusion catheter: understanding possible complications of large-bore vascular access devices. *Cureus*. 2019;11:e3854.

RESPUESTA:

En nombre de Teleflex, quisiera agradecerles a usted y a la Fundación para la Seguridad del Paciente de Anestesia (APSF) por habernos enviado la carta que recibió hace poco de un médico, en la que menciona un uso incorrecto del kit de intercambio del catéter de infusión rápida Arrow® RIC®. La preocupación planteada por el médico fue que el ensamblaje formado por la cubierta y el dilatador se dejó en el paciente (sin quitar el dilatador) y, después, se conectó a un sistema de infusión rápida. Este evento adverso se remitió al departamento correspondiente de Teleflex y pasará por el proceso habitual de administración de quejas/evaluación de riesgos. Mientras tanto, estamos comprometidos con la seguridad de los pacientes, al igual que usted y los más de 122 000 proveedores de anestesia que recibirán su publicación, y solo podemos recordarles a los médicos la importancia de usar el dispositivo como se indica en las instrucciones de uso (information for use, IFU).

Saludos cordiales,
Chris C. Davlantes, MD, FACEP
director médico
Medicina Vascular y de Emergencia
Asuntos Clínicos y Médicos Globales
Teleflex

La información incluida solo tiene fines educativos sobre la seguridad y no constituye asesoramiento médico ni legal. Las respuestas individuales o grupales son solo comentarios con fines educativos o de debate, y no representan consejos ni opiniones de la APSF. La APSF no pretende dar asesoramiento médico ni legal específicos, ni apoyar ninguna opinión ni recomendación específica en respuesta a las consultas publicadas. La APSF no es responsable en ningún caso, de manera directa o indirecta, por las pérdidas o los daños ocasionados o presuntamente ocasionados por la fiabilidad de dicha información o en relación con ella.

¡Únase al equipo de la APSF con el hashtag #APSFCrowd!

Haga una donación ahora en

https://apsf.org/FUND

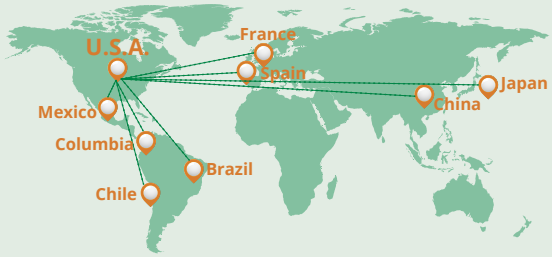
La Fundación para la Seguridad del Paciente de Anestesia está lanzando nuestra primera iniciativa de microfinanciación, que consiste en recaudar pequeñas cantidades de dinero de una gran cantidad de personas. **Solo USD 15 pueden ser sumamente útiles para alcanzar nuestros objetivos.**

Ayude a apoyar la visión de que *"ningún paciente se verá perjudicado por la anestesia"* .

SU CONTRIBUCIÓN NOS DA FONDOS PARA PROGRAMAS IMPORTANTES:

Se dieron más de USD **12 millones** en becas para hacer investigaciones

19 **Conferencias de consenso de la APSF** organizadas hasta la fecha (sin cuotas de inscripción)



Se formaron alianzas con **8** países para traducir el *Boletín informativo de la APSF*

➤apsf.org

380 000

visitantes al año