



APSF.ORG

# BOLETÍN INFORMATIVO

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

Más de 700,000 de lectores anuales en todo el mundo

Vol. 8 N.º 2

Edición en español

JUNIO DE 2025

La Fundación para la Seguridad del Paciente de Anestesia (APSF) se ha asociado recientemente con 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. Planeamos distribuir el *Boletín informativo* en otros idiomas, incluyendo japonés, francés, chino, portugués, ruso, árabe y coreano, 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:

### ESPAÑA

**Dr. Rodrigo Molina Mendoza**  
Traductor/editor Internacional de la APSF  
Anestesiólogo Hospital Universitario Fundación Alcorcón; Madrid, España.



### MÉXICO

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



### ESTADOS UNIDOS

**Sandra N. González**  
Profesora Asistente de Anestesiología Pediátrica; Directora Médica del Centro de Cirugía Ambulatoria Pediátrica; Asesora de la línea de emergencias de hipertermia maligna; Universidad de la Florida, Gainesville, FL



### COLOMBIA

**Sandra Jaramillo-Rincón**  
Dirección Científica Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación SCARE



### PERÚ

**Dr. Freddy Espinoza**  
Anestesiólogo Hospital Nacional Daniel A. Carrión, Perú. Secretario de Relaciones Internacionales de CLASA, Anterior jefe de edición de Actas Peruanas de Anestesiología



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

*Jennifer Banayan, MD*  
Editora del Boletín informativo de la APSF  
Profesora asociada,  
Departamento de Anestesiología,  
Northwestern University  
Feinberg School of Medicine,  
Chicago, IL

*Emily Methangkool, MD, MPH*  
Editora del Boletín informativo de la APSF  
Profesora asociada,  
Departamento de Anestesiología y Medicina  
Perioperatoria de la UCLA  
Los Angeles, CA

*Edward Bittner, MD, PhD*  
Editor asociado, Boletín informativo de la APSF  
Profesor asociado, Anestesia,  
Harvard Medical School  
Departamento de Anestesiología,  
Massachusetts General Hospital, Boston, MA

# Fundación para la Seguridad del Paciente de Anestesia

Patrocinador fundador (\$340,000)  
Sociedad Americana de Anestesiólogos (asahq.org)



## Miembros del Consejo Asesor Corporativo 2025 (vigentes al 1 de enero de 2025)

### Platino (\$60,000)



### Oro (\$40,000)



### Plata (\$15,000)

Dräger      Intelliguard      Merck

**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 (\$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 2025, visite [apsf.org](http://apsf.org) o comuníquese con Jill Maksimovich en [maksimovich@apsf.org](mailto:maksimovich@apsf.org).

## Donantes de la comunidad (incluyen organizaciones de especialidades, grupos de anestesia, sociedades estatales miembros de la ASA e individuos)

### Organizaciones de especialidades

**\$5,000 a \$14,999**

American Academy of Anesthesiologist Assistants  
Saint Paul & Minnesota Foundation

**\$2,000 a \$4,999**

The Academy of Anesthesiology  
Society of Academic Associations of Anesthesiology & Perioperative Medicine

**\$750 a \$1,999**

American Osteopathic College of Anesthesiologists  
Society for Ambulatory Anesthesia (SAMBA)  
Society for Pediatric Anesthesia

**\$200 a \$749**

Programa educativo para la asociación de auxiliares de anestesiología  
Jewish Healthcare Foundation (en memoria del Dr. LeRoy Wible)

### Grupos de anestesia

**\$15,000 y más**

North American Partners in Anesthesia  
US Anesthesia Partners

**\$5,000 a \$14,999**

NorthStar Anesthesia  
TeamHealth

**\$2,000 a \$4,999**

Madison Anesthesiology Consultants, LLP

**\$750 a \$1,999**

General Anesthetic Services

**\$200 a \$749**

Enhanced Provider Solutions  
Ether Three PLLC  
Northeastern University Nurse Anesthesia (en memoria de Fred Reede)

Thomas Anesthesia Services, Inc.

### Sociedades estatales miembros de la ASA

**\$5,000 a \$14,999**

Indiana Society of Anesthesiologists

**\$2,000 a \$4,999**

Massachusetts Society of Anesthesiologists

Michigan Society of Anesthesiologists

Minnesota Society of Anesthesiologists

Tennessee Society of Anesthesiologists

Wisconsin Society of Anesthesiologists

**\$750 a \$1,999**

Florida Society of Anesthesiologists

Illinois Society of Anesthesiologists

Iowa Society of Anesthesiologists

Nebraska Society of Anesthesiologists

Ohio Society of Anesthesiologists

**\$200 a \$749**

Connecticut Society of Anesthesiologists

Maine Society of Anesthesiologists

Mississippi Society of Anesthesiologists

Uniformed Services Society of Anesthesiologists

**Individuos**

**\$15,000 y más**

Steven J. Barker, MD, PhD

**\$5,000 a \$14,999**

Anónimo

Daniel J. Cole, MD

Jeffrey y Debra Feldman

James J. Lamberg, DO, FASA

Susan Taber (en memoria del fundador de APSF, Ellison "Jeep" Pierce)

Mary Ellen y Mark Warner

**\$2,000 a \$4,999**

Robert A. Caplan, MD (en honor al Dr. Robert Stoelting)

Jeffrey B. Cooper, PhD

Steven Greenberg, MD

Alaric LeBaron

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

Dres. Ximena y Daniel Sessler

**\$750 a \$1,999**

Dr. Barbara A. Allen

Donald E. Arnold, MD, FASA

Douglas R. Bacon, MD, MA (en honor a Mark Warner, MD)

Doug y Jennifer Bartlett (en memoria de Diana Davidson, CRNA)

Casey D. Blitt, MD

Frank y Amy Chan (en memoria de Peter McGinn, MD)

Dr. Robert y la Sra. Jeanne Cordes

Timothy Dowd, MD

Dr. Richard Dutton y la Sra. Greycell Dutton

Kenechi Ebede

Thomas Ebert, MD

Alexander Hannenberg, MD (en honor a Dan Cole)

Marshal B. Kaplan, MD (en memoria de Debra Lipscomb, Amanda Ward, Maxwell Ward, Fay Kaplan y Bernard Kaplan)

Catherine Kuhn, MD

Meghan Lane-Fall, MD, MSHF

Joshua Lea, CRNA

Emily Methangkool, MD, MPH

Mark C. Norris, MD

Elizabeth Rebello, MD

Lynn J. Reede, CRNA (en memoria de Fred A. Reede, Jr.)

Patty Mullen Reilly

Ty A. Slatton, MD, FASA

Robert K. Stoelting, MD

Joseph Szokol (en honor a Steven Greenberg, MD)

Brian Thomas, JD

Steven J. Thomas (en honor a Dr. Bob Stoelting)

Dr. Donald C. Tyler

**\$250 a \$749**

Shane Angus, CAA, MSA

Valerie Armstead

Robert M Barnes, CRNA, APRN

Marilyn L. Barton (en memoria de Darrell Barton)

John Beard, MD

Sarah G. Bodin, MD

K. Page Branam, MD (en honor a Donna M. Holder, MD)

Charles and Celeste Brandon (en honor a Jennifer Banayan, MD, Emily Methangkool, MD y Steven Greenberg, MD)

C. Brummel, MD (en memoria de Jane Sharp)

Matthew W. Caldwell

Laura Cavallone, MD, MSc, FASA

Jonathan B. Cohen, MD

Kenneth Cummings, MD

Attila Dobos

Karen B. Domino

James DuCanto, MD

Margaret Earle, MD

Steven B. Edelstein, MD, FASA

Mike Edens y Katie Megan

Mary Ann y Jan Ehrenwerth, MD

Collin Elsea, CRNA

Jim Fehr

Anthony J. Forte, PhD, MD

Jared Fuller, DO, FASA

Kenneth T. Furukawa, MD

Ian J. Gilmour, MD

Allen N. Gustin, MD

Paul W. Hagan

John F. Heath, MD

Amber High, DNP, CRNA, NC-BC (en honor a UTMB Nurse Anesthesia Cohort 1)

Rodney Hoover, DNP, MS, CRNA

Rob Hubbs, MD

Ken B. Johnson

Rebecca L. Johnson, MD

Cathie Jones

Kelly Kaufman

Mary Kemen

Donna Kucharski, MD, MBA

Kumbhat Giving

Laurence Lang, MD

Andrew R. Locke

Christina Matadial, MD

Edwin Mathews, MD

Russell K McAllister MD (en honor a Tricia Meyer, PharmD)

John J. McAuliffe III, MD, MBA (en honor a Timothy W. Martin, MD, FASA)

Familia de Gregory McComas y Vilija Avizonis

Maureen McLaughlin

Margaret Meenan (en memoria de Francis y Maureen Meenan)

Jay y Beth Mesrobian

Tricia A. Meyer

Michael Miller

Sara Moser (en honor a Mark Warner, MD)

Uma Munnur

Dr. Elizabeth Myint

Dres. Michael y Georgia Olympio

Sephalie Patel

Amy Pearson (en honor a Sara Moser)

Lee S. Perrin, MD

Mark Phillips

Paul Pomerantz (en memoria de Jannicke Mellin-Olsen)

Marc Reichel

James Reilly

Timothy D. Saye, MD

George and Jo Ann Schapiro (en honor a Robert Stoelting, MD)

Wendy J. Sharp, MD

Cynthia H. Shields, MD

Paul A. Skaff

Brad Steenwyk

Shepard B. Stone, DMSc, PA

Jonathan M. Tan, MD, MPH, MBI

Samuel Tirer, MDCM

Laurence y Lynn Torsher

Andrea Vannucci

Maria van Pelt, PhD, CRNA, FAAN, FAANA

Christine Vo, MD, FASA

Matthew B. Weinger, MD

Andrew Weisinger

Suzanne Wright

Margaret Wypart DVM, DACVAA

Shannon y Yan Xiao

Toni Zito

**Sociedad Legacy**

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

Steve y Janice Barker

Dan y Cristine Cole

Karma y Jeffrey Cooper

Burton A. Dole, Jr.

Dr. John H. y Sra. Marsha Eichhorn

Jeff y Debra Feldman

David Gaba, MD y Deanna Mann

Alex Hannenberg, MD y Carol Hannenberg, MD

Dres. Joy L. Hawkins y Randall M. Clark

Dr. Eric y Majorie Ho

Della M. Lin y Lee S. Guertler

Dres. Michael y Georgia Olympio

Paul Pomerantz

Lynn y Fred Reede

Bill, Patty y Curran Reilly

Dru y Amie Riddle

Steven Sanford

Dr. Ephraim S. (Rick) y Eileen Siker

Robert K. Stoelting, MD

Brian J. Thomas, JD, y Kerri Voss

Tim y Linda Vanderveen

Mary Ellen y Mark Warner

Dres. Susan y Don Watson

Matthew B. Weinger, MD y Lisa Price

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

### ARTÍCULOS:

El pensamiento rápido y lento en la medicina: Las bases cognitivas de los errores y las herramientas para su prevención .....	Página 34
Suzetrigina: un nuevo analgésico de acción periférica .....	Página 34
Analgesia opioidé perioratoria: Cómo encontrar el correcto equilibrio .....	Página 39
Tratamiento y complicaciones de la infiltración intravenosa de bloqueadores neuromusculares .....	Página 41
Editorial: Paro cardíaco en el quirófano: Reevaluación del soporte vital cardiovascular avanzado .....	Página 44
Apnea posoperatoria y bebés que nacieron prematuros: Prueba en desarrollo para el tratamiento .....	Página 46
Medidas para garantizar la seguridad de los pacientes durante una traqueotomía de urgencia .....	Página 49
Terapias avanzadas para monitorizar la respiración en el quirófano: Una nueva frontera para los pacientes obesos .....	Página 53
Respuesta rápida: Cuidado con los sensores semicuantitativos de dióxido de carbono convencionales en el quirófano .....	Página 56
Respuesta rápida: Respuesta de NIHON KOHDEN al informe del caso de respuesta RÁPIDA sobre sensores semicuantitativos de dióxido de carbono en el quirófano .....	Página 58
Prevención perioratoria del derrame cerebral: Revisión de las directrices recientes para cirugía no cardíaca y no neurológica .....	Página 60
Curso gratuito en línea de anestesia con créditos CME y MOCA QI, con el nuevo curso TEI de la APSF sobre desfibrilación externa manual, cardioversión y estimulación cardíaca .....	Página 63
Tributo a Jannicke Mellin-Olsen (1957-2025) .....	Página 65
Medidas estructurales de seguridad del paciente de los Centros de Servicios de Medicare y Medicaid (CMS): una visión general para los profesionales de anestesia .....	Página 66
Participación del paciente: El pilar fundamental de la seguridad del paciente .....	Página 68

### ANUNCIOS DE LA APSF:

Página de donantes de la APSF .....	Página 32
Guía para los autores .....	Página 33
¡Conéctese con nosotros! .....	Página 45
Done a la APSF .....	Página 48
Anuncio de la Conferencia de Stoelting de la APSF .....	Página 52
Reunión anual de la Sociedad Americana de Anestesiólogos .....	Página 62
ATENCIÓN en los Miembros de la Sociedad del Legado .....	Página 70
El boletín informativo de la APSF llega a todo el mundo .....	Página 71
Miembros de la Junta Directiva y de los Comités de 2025: .....	<a href="https://www.apsf.org/about-apsf/board-committees/">https://www.apsf.org/about-apsf/board-committees/</a>

## Guía para los autores

Puede encontrar en línea una Guía para los autores más detallada con los requisitos específicos para las presentaciones en <https://www.apsf.org/authorguide>.

El *Boletín informativo de la APSF* es la revista oficial de la Fundación para la Seguridad del Paciente de Anestesia. Se distribuye ampliamente a los profesionales de anestesia, los proveedores perioratorios, los principales representantes del sector y los administradores de riesgos, y está disponible sin costo en formato digital para otras personas interesadas, incluyendo los miembros del público. El contenido del *Boletín informativo* suele centrarse en las cuestiones de seguridad perioratoria del paciente relacionadas con la anestesia.

El *Boletín informativo* se publica tres veces al año (febrero, junio y octubre). Los plazos para cada publicación son los siguientes:

**1.º de noviembre para la edición de febrero**

**1.º de marzo para la edición de junio y**

**1.º de julio para la edición de octubre**

Sin embargo, los autores pueden presentar manuscritos en cualquier momento para su revisión.

Las decisiones sobre el contenido y la aceptación de las presentaciones para su publicación son responsabilidad de los editores. Algunas presentaciones pueden incluirse en publicaciones posteriores, incluso si se cumple 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, antes de los plazos mencionados arriba. Los artículos (informes de casos, editoriales, cartas) destinados a darles información rápida a nuestros autores/lectores se publicarán en la sección de nuestro sitio web llamada "Articles between issues" (Artículos entre ediciones). Podría tenerse en cuenta la publicación de estos artículos en el *Boletín informativo de la APSF*, según el criterio del grupo de editores y dependiendo de su importancia y relevancia actual para la seguridad perioratoria del paciente.

### Tipos de artículos

#### 1. Artículo de revisión (solicitado o no solicitado)

- Todas las presentaciones deben centrarse en temas de seguridad perioratoria del paciente.
- Los artículos se centrarán preferentemente en nuestras 10 iniciativas de seguridad de la APSF (consulte el *Boletín informativo de la APSF*).
- Los artículos deben tener un límite de 2,000 palabras.
- Se fomentan en gran medida las figuras o tablas.
- No se deben citar más de 25 referencias.

#### 2. Informes de casos

- Los informes de casos deben centrarse en casos novedosos de seguridad perioratoria del paciente.
- Un informe del caso debe tener como máximo 750 palabras.
- No se deben citar más de 10 referencias en los informes de casos.

d. Los autores deben seguir las directrices de CARE y se debe enviar la lista de verificación de CARE como un archivo adicional.

#### 3. Cartas al editor

- Una carta al editor puede comentar un artículo anterior o un problema actual sobre la seguridad perioratoria del paciente.
- Deben tener un límite de 750 palabras.
- No se deben citar más de 5 referencias.

#### 4. Respuesta rápida

- El objetivo de esta columna es permitir una comunicación rápida de preocupaciones de seguridad relacionadas con la tecnología planteadas por nuestros lectores, con propuestas y respuestas de los fabricantes y representantes de la industria.
- El límite de cantidad de palabras es 1000.
- No incluya más de 15 referencias.

#### 5. Editoriales

- Todas las presentaciones deben centrarse en temas de seguridad perioratoria del paciente, preferentemente de un artículo publicado recientemente.
- La editorial no debe superar las 1,500 palabras.
- Se aceptan figuras o tablas.
- No se deben citar más de 20 referencias.

En el *Boletín informativo de la APSF*, no se promocionan ni se aprueban productos comerciales. Sin embargo, si los editores lo consideran de forma exclusiva, pueden publicar artículos sobre ciertos avances tecnológicos importantes y novedosos relacionados con la seguridad. Los autores no deben tener vínculos comerciales ni intereses económicos relacionados con la tecnología o el producto comercial.

Si se acepta su publicación, los derechos de autor del artículo aceptado 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. El permiso para reproducir artículos, figuras, tablas o contenido del *Boletín informativo de la APSF* debe recibirse de dicha organización.

La lista de verificación del autor debe acompañar todas las presentaciones. Asegúrese de que se hayan cumplido todos los puntos de la lista de verificación. De lo contrario, podrían rechazar su manuscrito.



Escanear o hacer clic para obtener la "lista de verificación del autor".

## El pensamiento rápido y lento en la medicina: Las bases cognitivas de los errores y las herramientas para su prevención

por Joyce A. Wahr, MD, FAHA

Cuando se les encuestó, casi todos (el 85 %) los anestesiólogos reconocieron haber cometido al menos un error en la administración de medicamentos<sup>1</sup>. Está claro que la gran mayoría de estos errores no tienen consecuencias, pero algunos, como la reciente serie de cambios de ampolleta de ácido tranexámico (ATX) por bupivacaína, pueden ser mortales<sup>2</sup>. A menudo, la diferencia entre “sin consecuencias” y “letal” es pura suerte, el intercambio de jeringas fue de vecuronio por neostigmina (un intercambio relativamente frecuente) en lugar de vincristina por metotrexato o heparina 10,000 unidades por ml para lavado<sup>3</sup>. Cuando se produce un intercambio de jeringas y un paciente sufre daños, los auditores e incluso el personal clínico tratante suelen no entender cómo se pudo cometer un error así. El objetivo de este artículo es analizar algunos de los procesos cognitivos conocidos que pueden conducir a este tipo de error.

### SISTEMAS DE PENSAMIENTO: SISTEMA 1 VS. SISTEMA 2

La ciencia de la cognición, es decir, cómo pensamos, existe desde hace tiempo. El fenómeno por el cual los seres humanos piensan y actúan de forma



inconsciente y consciente, resultando en errores específicos, lo describió James Reason<sup>4</sup>, pero se logró una comprensión más profunda mediante el

trabajo de Amos Twersky y Daniel Kahneman, que colaboraron alrededor de 15 años a partir de 1970<sup>5</sup>. Este trabajo sobre lo que Kahneman denomina “racionalidad limitada” lo hizo merecedor del Premio Nobel de Economía en 2002, un galardón que habría compartido con Twersky si este no hubiera fallecido prematuramente<sup>6</sup>. En su libro, *Thinking, Fast and Slow (Pensar rápido, pensar lento)*, Kahneman explora profundamente lo que él llama el pensamiento del Sistema 1 y del Sistema 2<sup>5</sup>. El Sistema 1 es el proceso increíblemente rápido, inconsciente, sin esfuerzo y automático mediante el cual los seres humanos perciben el mundo cambiante a su alrededor, fijan estas percepciones en modelos mentales y, de nuevo, de forma inconsciente y sin esfuerzo, determinan cómo actuar. Por ejemplo, cuando conduce a casa desde el trabajo, usted no es consciente de que su Sistema 1 reconoció la estación de gasolina a la izquierda y determinó que es necesario girar a la derecha para continuar hacia casa.

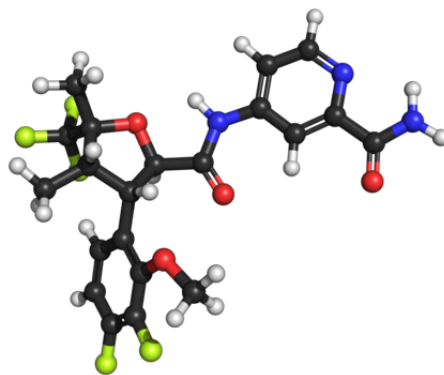
El Sistema 1 da una respuesta rápida y fácil para  $2 + 2$  o  $2 \times 2$  (existe un modelo mental), pero el Sistema 1 no

Ver “Fundamentos cognitivos de los errores” en la página siguiente

## Suzetrigina: un nuevo analgésico de acción periférica

por Paul Lee, MD; Michael Kim, DO; Joseph Szokol, MD; y Michael Bottros, MD

El 30 de enero de 2025, la Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos (FDA) aprobó el fármaco Journavx™ (suzetrigina), un analgésico no opioide de primera clase para tratar el dolor severo a intenso en pacientes adultos<sup>1</sup>. La directora interina del Centro para la Evaluación e Investigación de Medicamentos de la FDA, Jacqueline Corrigan-Curay, MD, JD, calificó la aprobación como “un hito importante de salud pública en el tratamiento del dolor agudo... una oportunidad para mitigar ciertos riesgos asociados al uso de opioides para el dolor y ofrecer a los pacientes otra opción de tratamiento”. La suzetrigina es el primer fármaco aprobado dentro de una nueva clase de medicamentos para el tratamiento del dolor. A pesar de la aprobación de varios analgésicos a lo largo del siglo XX, más de la mitad de los pacientes operados todavía sienten dolor posoperatorio de moderado a severo<sup>2</sup>.



La suzetrigina, un medicamento no adictivo que actúa como inhibidor selectivo de la señal del dolor no opioide, tiene el potencial de convertirse en el

CITA: Lee P, Kim M, Szokol J, Bottros M. Suzetrigine: a novel, peripherally acting analgesic. *Boletín informativo de la APSF*. 2025;2:32,36–37.

primer tratamiento para el dolor agudo de moderado a severo de una nueva clase farmacológica en más de dos décadas. La suzetrigina inhibe el NaV1.8 al unirse al segundo dominio sensor de voltaje (VSD2) de la proteína para estabilizar el estado cerrado del canal. Este novedoso mecanismo alostérico da lugar a una inhibición tónica de NaV1.8 y reduce las señales de dolor en la neurona sensorial del ganglio de la raíz dorsal (DRG) primaria humana. Al bloquear las señales de dolor en las fibras C nociceptivas antes de que lleguen al cerebro, la suzetrigina ofrece una alternativa a los opioides sin adicción ni toxicidad orgánica.

El dolor agudo, neuropático o inflamatorio lo causa la activación excesiva de las neuronas del ganglio de la raíz dorsal (DRG) o del ganglio trigémino. La identificación de múltiples genes de canales de sodio llevó a la búsqueda de canales de sodio “periféricos”

Ver “Suzetrigine,” página 37

# Los errores cognitivos influyen en los eventos relacionados con la seguridad de los medicamentos.

De “Fundamentos cognitivos de los errores” en la página anterior

puede dar la respuesta a  $27 \times 14$  (no existe un modelo mental previo). Para ese cálculo se requiere el Sistema 2: un proceso laborioso, lento, deliberado y consciente que funciona mediante principios de multiplicación para obtener la respuesta. Los seres humanos alternan entre estos dos sistemas de pensamiento a lo largo del día, siempre dando preferencia al Sistema 1 para percibir y actuar, pero recurriendo al Sistema 2 cuando el Sistema 1 no tiene un modelo mental que se ajuste a la situación actual. Creamos constantemente nuevos modelos mentales del Sistema 1: cada vez que adquirimos un nuevo pasatiempo o aprendemos una nueva capacidad (por ejemplo, colocar una línea arterial), empezamos con un proceso del Sistema 2 que establece los pasos con esfuerzo. Con la repetición, esta capacidad se convierte en lo que James Reason denomina un esquema, un constructo mental de la secuencia de tareas que hay que hacer para alcanzar un objetivo.

## CÓMO EL PENSAMIENTO DEL SISTEMA 1 CONDUCE AL ERROR

Los seres humanos definitivamente prefieren trabajar en el Sistema 1 (sin esfuerzo, inconsciente, automático) y esta preferencia conduce a errores. Evaluar una presentación inusual con el Sistema 2 requiere esfuerzo; como a los seres humanos no les gusta el esfuerzo, se elige el modelo mental subconsciente que rápidamente viene a la mente. Las características de la situación actual que no se ajustan al modelo mental elegido pueden descartarse o ignorarse. El Sistema 1 puede ignorar al Sistema 2 de forma inadvertida. Lo que impulsó el trabajo de Kahneman y Twersky fue reconocer que los humanos toman decisiones equivocadas incluso cuando conocen los hechos. Un ejemplo muy conocido es este sencillo problema:

- Una pelota y un bate juntos cuestan \$1.10.
- El bate cuesta \$1 más que la pelota.
- ¿Cuánto cuesta la pelota?

La respuesta que nos viene a la mente de forma instantánea y sin esfuerzo es que la pelota cuesta 10 centavos, incluso cuando un cálculo muy sencillo nos da como resultado que la pelota debe costar 5 centavos. Incluso cuando el Sistema 2 puede hacer fácilmente y de forma consciente los cálculos, el Sistema 1 elige la respuesta más fácil y “más disponible”. Otro ejemplo de cómo el Sistema 1 se impone al Sistema 2 se muestra en la Figura 1a y 1b. Si cubres 1a, queda claro que las dos líneas horizontales tienen la misma longitud, pero cuando cubres 1b, el Sistema 1 simplemente no puede aceptar que las dos tengan la misma longitud.

Estos dos conceptos son solo los dos primeros capítulos de *Thinking Fast and Slow*; hay muchas otras situaciones en las que el Sistema 1 se impone discretamente sobre nuestro racional Sistema 2. Los sesgos cognitivos abundan en el Sistema 1 y nos engañan con frecuencia<sup>6</sup>. Sin embargo, estos dos ejemplos dan

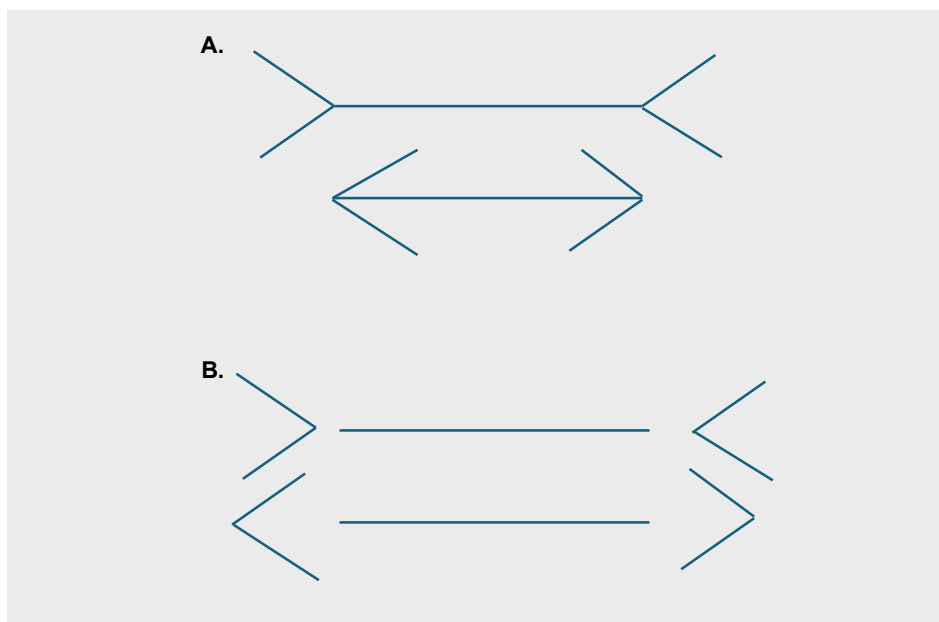


Figura 1A y B: ¿Qué línea horizontal es más larga? Un ejemplo de cómo el Sistema 1 se impone al pensamiento del Sistema 2.

pruebas suficientes para explicar muchos de nuestros errores.

## ERRORES COGNITIVOS Y SEGURIDAD DE LOS MEDICAMENTOS

El Boletín informativo de la APSF ha descrito detalladamente la reciente serie de cambios de ampollita y vial en cesáreas, en los que se extrae por error una ampollita de ATX y se inyecta en el líquido cefalorraquídeo<sup>7</sup>. La mayoría de nosotros creería que no cometería un error así, pero un rápido vistazo a la ampollita y viales “similares” que se intercambiaron debería hacernos reflexionar (Figura 2). La retina, el nervio óptico y la corteza óptica pueden interpretar correctamente la ampollita como ácido tranexámico, pero el Sistema 1 está ejecutando un esquema mental de “anestesia espinal”, por lo que la ampollita DEBE ser bupivacaína; eso es lo que informa el Sistema 1 y sobre lo que actúa. Al igual que en las Figuras 1a y 1b, el Sistema 1 NO puede dejar de ver lo que espera ver dependiendo en el modelo mental que se está aplicando.

¿Qué podemos hacer para evitar errores, dado que el Sistema 1 es inconsciente? La respuesta es sencilla: crear un proceso a prueba de fallos que el Sistema 1 no pueda alterar. Darle ATX al profesional de anestesia en una bolsa de infusión, nunca en una ampollita<sup>7</sup>. No tenemos un modelo mental mediante el cual introducimos bolsas de infusión en el líquido cefalorraquídeo. Un paso más sería que la farmacia solo suministrara bupivacaína en jeringas NRFit pre-cargadas que solo se puedan acoplar a una aguja NRFit. Otras intervenciones a prueba de fallos incluyen la administración de medicamentos mediante códigos de barras, que provee una presentación tanto visual como auditiva del medicamento; el uso



Figura 2: un ejemplo de viales de aspecto similar, cortesía de la galería de viales similares de APSF. <https://www.apsf.org/look-alike-drugs/>.

de dos sentidos ofrece dos oportunidades para detectar un error. Un enfoque menos costoso, pero eficaz, es que el enfermero circulante sea el único autorizado para sacar el ATX del armario de dispensación, y que el proceso incluya la prohibición de suministrar el ATX hasta después de que se haya completado la anestesia espinal o epidural.

Desafortunadamente, la mayoría de las funciones forzadas o los procesos a prueba de fallos es más

Ver “Fundamentos cognitivos de los errores” en la página siguiente

# Las intervenciones que dependen exclusivamente del esfuerzo humano son ineficaces

De “Fundamentos cognitivos de los errores”, en la página anterior

costosa y mucho más difícil de implementar que una orden para “esforzarse más” (Figura 3). Además, como profesionales de anestesia, a menudo creemos que “somos mejores que los demás”, que no necesitamos jeringas precargadas, medicamentos suministrados por farmacias ni sistemas de administración de medicamentos con códigos de barras en el quirófano. Si pudiéramos realmente “ser cuidadosos”, es decir, usar el Sistema 2 para monitorizar nuestras acciones en cada paso del esquema subconsciente, tal vez estaríamos libres de errores. Pero el Sistema 2 requiere esfuerzo. Si uno está haciendo una caminata y le piden que responda a la pregunta 27 × 14, simplemente dejaría de caminar, ya que tenemos una reserva limitada de energía; el esfuerzo físico, emocional y mental se nutren de la misma reserva. No se puede simplemente realizar el esfuerzo mental necesario para usar el Sistema 2 en todas las tareas. Afortunadamente, la mayoría de las funciones a prueba de fallos o funciones forzadas para reducir errores en la administración de medicamentos, aunque costosas, no tienen un costo prohibitivo. Los ingenieros especializados en factores humanos y los expertos en seguridad de medicamentos llevan muchos años diciéndonos que las intervenciones que dependen únicamente del esfuerzo humano son ineficaces.

Como profesionales, debemos aceptar que no somos infalibles, que el Sistema 1 es el elefante y el Sistema 2 es el jinete: el simple esfuerzo no bastará para mantener al elefante en el camino correcto. Debemos exigir que nuestros hospitales nos den herramientas que vayan mucho más allá de “esforzarse más”.

Joyce Wahr, MD, es profesora emérita de la Facultad de Medicina de la Universidad de Minnesota, en Minneapolis, MN.

Joyce Wahr, MD, recibe regalías por la publicación de su libro Medication Safety in Anesthesia and the Perioperative Period (Seguridad de los medicamentos en anestesia y el período perioperatorio).

## REFERENCIAS

- Orser BA, Chen RJ, Yee DA. Medication errors in anesthetic practice: a survey of 687 practitioners. *Can J Anaesth.* 2001;48:139–146. PMID: 11220422.
- Veisi F, Salimi S, Mohseni G, et al. Accidental intrathecal injection of tranexamic acid in cesarean section: a fatal medication error. Case report. *APSF Newsletter.* 2010;25:9. <https://www.apsf.org/article/accidental-intrathecal-injection-of-tranexamic-acid-in-cesarean-section-a-fatal-medication-error/> Accessed March 28, 2025.
- Arimura J, Poole RL, Jeng M, et al. Neonatal heparin overdose—a multidisciplinary team approach to medication error prevention. *J Pediatr Pharmacol Ther.* 2008;13:96–98. PMID: 23055872.

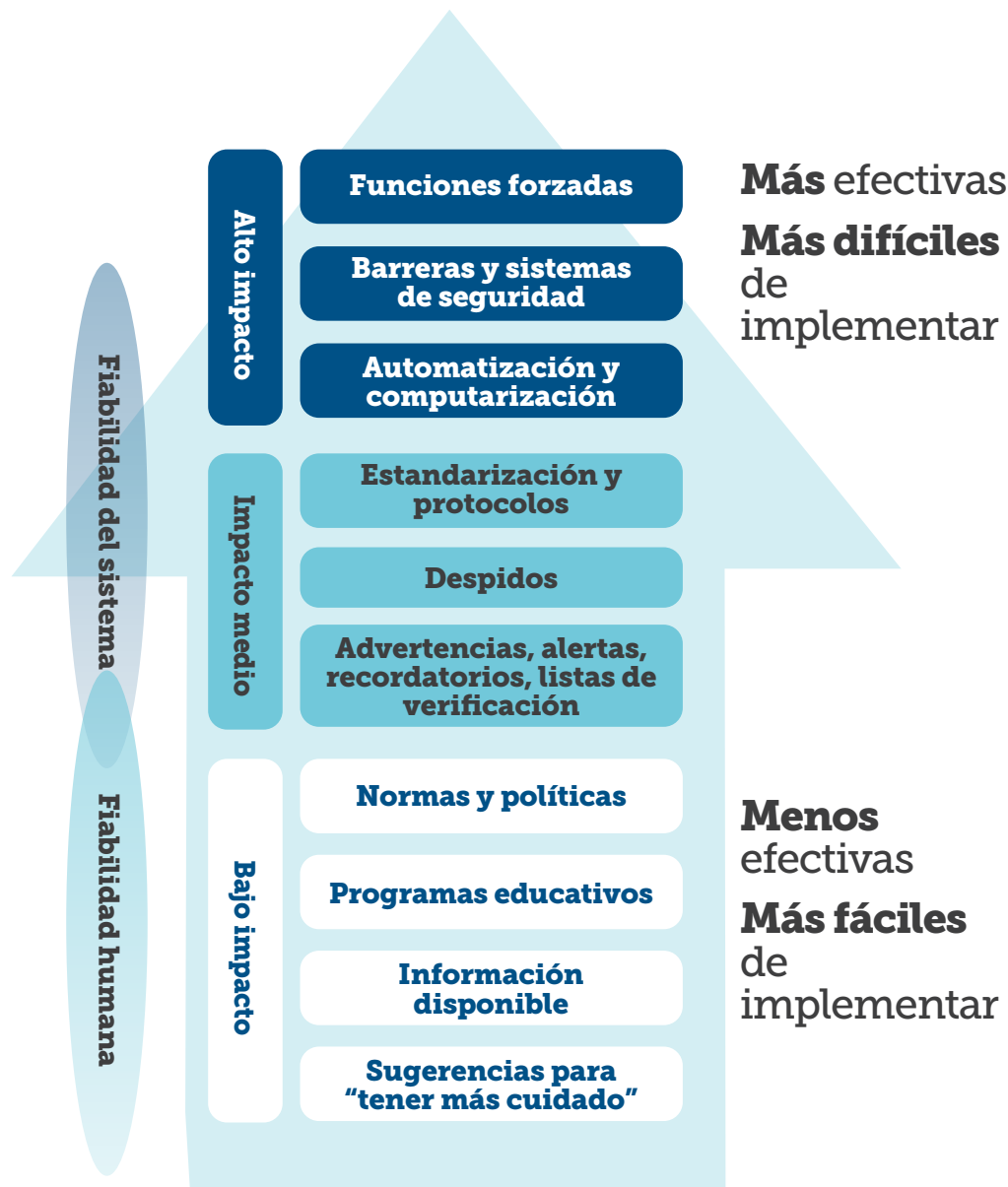


Figura 3: grado de efectividad de las intervenciones.

Uso autorizado por el Instituto para el Uso Seguro de los Medicamentos. <https://www.pslhub.org/learn/improving-patient-safety/human-factors-improving-human-performance-in-care-delivery/techniques/ismpe2%80%99s-hierarchy-of-effectiveness-of-risk-reduction-strategies-r11989/>

- Reason J. Human error. Cambridge University Press; 1990. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139062367>.
- Kahneman, Daniel. Thinking, Fast and Slow. New York: Farrar, Straus and Giroux, 2011:499.
- Stiegler MP, Tung A. Cognitive processes in anesthesiology decision making. *Anesthesiology.* 2014;120:204–217. PMID: 24212195.
- Lefebvre PA, Meyer P, Lindsey A, et al. Unraveling a recurrent wrong drug-wrong route error—tranexamic acid in place of bupivacaine: a multistakeholder approach to addressing this important patient safety issue. *APSF Newsletter.* 2024;39:37–41. <https://www.apsf.org/article/unraveling-a-recurrent-wrong-drug-wrong-route-error-tranexamic-acid-in-place-of-bupivacaine/> Accessed March 23, 2025.

# Los inhibidores de NaV1.8 reducen el dolor con pocos efectos secundarios en el sistema nervioso central o el corazón

De “Suzetrigine,” página 34

esenciales para la activación de las neuronas DRG, pero que están ausentes en el cerebro o el corazón. Tres de estos canales (NaV1.7, NaV1.8 y NaV1.9) regulan la señalización del dolor periférico en las fibras C nociceptivas. De estos tres canales, NaV1.8 produce más del 70 % de la corriente, lo que permite la propagación del potencial de acción. La suzetrigina inhibe la despolarización en las neuronas periféricas que transmiten el dolor sin afectar al cerebro ni al corazón, lo que reduce el dolor con pocos efectos secundarios en el sistema nervioso central (SNC) o el corazón. Los estudios *In vitro* muestran que la suzetrigina tiene una selectividad >31,000 veces para los canales Nav 1.8, a diferencia de los bloqueadores no selectivos de los canales de sodio<sup>3</sup>. La suzetrigina se dirige específica y exclusivamente a los receptores NaV1.8, evitando efectos secundarios desagradables (Figura 1)<sup>4</sup>. Las futuras moléculas NaV1.8 podrían ofrecer un potencial analgésico aún mayor, sujeto a ensayos clínicos (Figura 2, página siguiente).

Para evaluar la seguridad y eficacia del fármaco, Vertex Pharmaceuticals (Boston, MA) se hicieron dos grandes ensayos clínicos aleatorizados: un ensayo sobre abdominoplastia en el que participaron 1,118 pacientes y un estudio sobre bunionectomía con 1,073 pacientes. Se asignó a los pacientes de forma aleatoria a uno de los tres grupos: un pla-

cebo, una combinación de acetaminofén e hidrocodona o suzetrigina. La dosis de carga recomendada de suzetrigina es de 100 mg por vía oral, seguida de 50 mg cada 12 horas<sup>1</sup>. Además de recibir el tratamiento aleatorizado, todos los participantes de los ensayos que experimentaron dolor punzante pudieron usar ibuprofeno como analgésico “de rescate” en caso de necesitarlo. Ambos ensayos clínicos demostraron una reducción estadísticamente significativa del dolor con suzetrigina en comparación con el placebo. No se demostró la superioridad de suzetrigina frente a la combinación de hidrocodona 5 mg/acetaminofén 325 mg. Sin embargo, los análisis de las personas que respondieron en distintos momentos (12 h, 24 h y 48 h) mostraron reducciones similares del 30 %/50 %/70 % en la Escala Numérica de Clasificación del Dolor con suzetrigina frente a hidrocodona 5 mg/acetaminofén 325 mg. Los efectos secundarios de la suzetrigina que los pacientes informaron fueron similares a los de los que tomaron el placebo. Puede haber un mayor riesgo de reacciones adversas con el uso concomitante de inhibidores moderados a fuertes del CYP3A. También puede existir riesgo de interacciones farmacológicas con ciertos anticonceptivos hormonales, y por lo que las pacientes que tomen suzetrigina deben usar anticonceptivos no hormonales (como preservativos) o anticonceptivos alternativos que contengan levonorgestrel y noretindrona.

Los pacientes con insuficiencia hepática moderada a grave pueden presentar una mayor exposición sistémica a la suzetrigina y sus metabolitos activos. Se debe evitar el uso de suzetrigina en pacientes con insuficiencia renal con una eGFR <15 ml/min.

Las reacciones adversas más frecuentes en los participantes del estudio que recibieron suzetrigina fueron picazón, espasmos musculares, aumento del nivel de fosfocreatinquinasa en sangre y erupción cutánea. La suzetrigina fue en general segura y bien tolerada, con una menor incidencia de eventos adversos que el placebo y la combinación de paracetamol/hidrocodona. Además, los pacientes deben evitar la comida o tragos que contengan pomelo/toronja mientras estén tomando suzetrigina.

Los inhibidores de los canales de sodio podrían satisfacer las necesidades no cubiertas en el tratamiento del dolor perioperatorio con los analgésicos no opioides actuales. El control del dolor postoperatorio es un componente fundamental para la recuperación adecuada de los pacientes quirúrgicos. Uno de los componentes principales de los programas exitosos, como los protocolos de recuperación mejorada después de la cirugía (ERAS), es optimizar el control del dolor en todo el periodo perioperatorio. Esto empieza con la administración preoperatoria de

Ver “Suzetrigine,” página siguiente

## Los canales de sodio dependientes de voltaje son cruciales para la generación y propagación de señales de dolor como potenciales de acción

- Existen nueve subtipos de canales de sodio dependientes de voltaje (NaV1.1—NaV1.9), cada uno con un patrón particular de expresión y una función específicos para cada tipo de célula<sup>2</sup>
- NaV1.7, NaV1.8 y NaV1.9 se expresan en niveles elevados en las neuronas sensoriales periféricas<sup>2</sup>
- Estos canales son esenciales para la iniciación y propagación de las señales de dolor en las neuronas nociceptivas periféricas.

Los bloqueadores no selectivos pueden afectar a múltiples sistemas

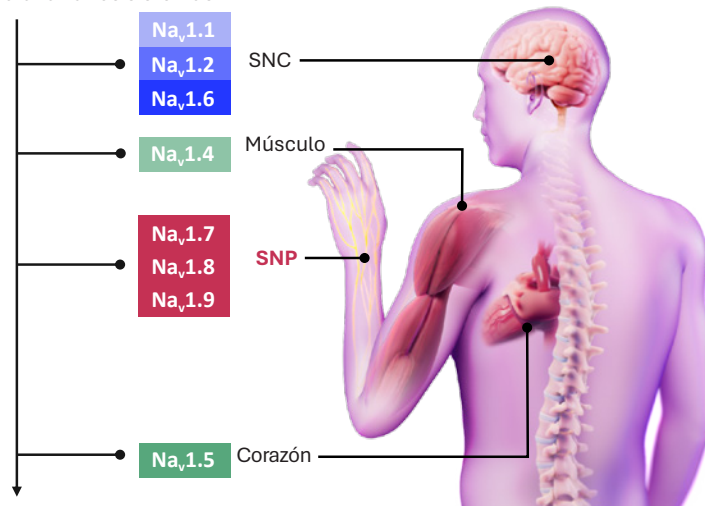


Figura 1: canales de sodio regulados por voltaje asociados con la propagación de las señales de dolor. Uso autorizado por Vertex Pharmaceuticals.

# Suzetrigine no tiene potencial de abuso ni toxicidad conocida en los órganos

De “Suzetrigine,” página anterior

paracetamol e ibuprofeno, que actúan sinérgicamente con otros analgésicos. En la fase intraoperatoria, el dolor postoperatorio se minimiza mediante bloqueos anestésicos regionales y catéteres. La suzetrigina parece ser un medicamento eficaz, seguro y no adictivo que puede ofrecer nuevas opciones a los pacientes con alto riesgo de sufrir eventos adversos relacionados con los opiáceos o en los que los antiinflamatorios no esteroideos (AINES) están contraindicados, lo que supone una alternativa significativa a los opiáceos con protocolos ERAS.

La FDA aprobó la suzetrigina el 30 de enero de 2025 para el tratamiento oral del dolor moderado a severo. La suzetrigina es un bloqueador selectivo de los canales de sodio y es el primer bloqueador de los canales de sodio aprobado en Estados Unidos para esta indicación, además de ser el primer fármaco no opioide aprobado para el tratamiento del dolor en más de 25 años. La suzetrigina es un bloqueador selectivo del canal de sodio dependiente del voltaje

NaV1.8, que se expresa en las neuronas del ganglio de la raíz dorsal periférica. La suzetrigina no tiene potencial de abuso ni toxicidad orgánica conocida; por lo tanto, es una alternativa razonable a los opiáceos o los AINES.

*Paul Lee, MD, es director de anestésicos regionales y profesor clínico asociado en Keck School of Medicine of the University of Southern California.*

*Michael Kim, DO, es director médico senior de operaciones y profesor clínico asociado en Keck School of Medicine of the University of Southern California.*

*Joseph Szokol, MD, es profesor clínico en Keck School of Medicine de University of Southern California.*

*Michael Bottros, MD, es director médico de servicios de control del dolor y profesor clínico asociado en Keck School of Medicine de University of Southern California.*

Los autores no tienen conflictos de interés.

## REFERENCIAS

1. FDA approves novel non-opioid treatment for moderate to severe acute pain—press release: January 30, 2025. <https://www.fda.gov/news-events/press-announcements/fda-approves-novel-non-opioid-treatment-moderate-severe-acute-pain>. Accessed March 28, 2025.
2. Van Boekel R, Warle M, Nielsen R, et al. Relationship between postoperative pain and overall 30-day complications in a broad surgical population: an observational study. *Annals of Surgery*. 2019;269:856–865. PMID: 29135493.
3. Osteen JD, Immani S, Tapley TL, et al. Pharmacology and mechanism of action of suzetrigine, a potent and selective NaV1.8 pain signal inhibitor for the treatment of moderate to severe pain. *Pain Ther*. 2025;14:655–674. PMID: 39775738.
4. Waxman SG. Targeting a peripheral sodium channel to treat pain. *N Engl J Med*. 2023;389:466–469. PMID: 37530829.

## Desarrollo de futuras moléculas dirigidas a Na<sub>v</sub> 1.8

	FORMULACIÓN	INVESTIGACIÓN	FASE 1	FASE 2	FASE 3	APROBADO
<b>VX-548, inhibidor de Na<sub>v</sub>1.8* – AGUDO</b>	Oral					X
<b>VX-548, inhibidor de Na<sub>v</sub>1.8 – DPN</b>	Oral					
<b>VX-548, inhibidor de Na<sub>v</sub>1.8 – LSR</b>	Oral					
<b>VX-993, inhibidor de Na<sub>v</sub>1.8 – AGUDO</b>	Oral					
<b>VX-993, inhibidor de Na<sub>v</sub>1.8 – DPN</b>	Oral					
<b>VX-993, inhibidor de Na<sub>v</sub>1.8</b>	IV					
<b>VX-973, inhibidor de Na<sub>v</sub>1.8</b>	Oral					
<b>Inhibidores adicionales de Na<sub>v</sub>1.8</b>	Oral e IV					
<b>Inhibidores de Na<sub>v</sub>1.7</b>	Oral					

DPN: neuropatía periférica diabética; LSR: radiculopatía lumbosacra; IV: intravenosa



 Dolor agudo  
 Dolor neuropático periférico (PNP)

Figura 2: desarrollo de futuras moléculas dirigidas a Nav1.8. Uso autorizado por Vertex Pharmaceuticals.

## Analgesia perioperatoria con opioides: cómo encontrar el equilibrio adecuado

por Mychaela Mathews, Paul Guillod, MD, y Steven Greenberg, MD, FCCP, FCCM

Los opioides han desempeñado un papel fundamental en el control del dolor perioperatorio desde el aislamiento de la morfina en el siglo XIX hasta el desarrollo de agonistas sintéticos usados en la anestesia moderna. Aunque ofrecen una analgesia potente, presentan desventajas considerables para los pacientes en el período perioperatorio y de largo plazo. Se han reconocido con mayor amplitud los efectos adversos de los opioides y se ha intensificado la atención sobre su uso adecuado en la cirugía. Los avances en la analgesia multimodal han reducido el uso de los opioides, lo que permite una anestesia con menos opioides e incluso sin opioides. Este esfuerzo se ha ampliado aún más para ofrecer un control eficaz del dolor y minimizar el uso de opioides, en el marco de programas de Recuperación intensificada Posoperatoria (ERAS). Este artículo explorará las diferencias y los resultados de estos enfoques y analizará los resultados positivos del cambio cultural con la implementación de los protocolos ERAS.

En Estados Unidos se realizan más de 50 millones de cirugías al año, de los cuales entre el 60 % y el 80 % de los pacientes que no habían usado opioides previamente reciben una prescripción de estos fármacos en el posoperatorio<sup>1,2</sup>. Los pacientes con consumo de opioides previo de la cirugía se enfrentan a peores resultados, un control del dolor menos efectivo y mayores costos<sup>3</sup>. En muchos pacientes quirúrgicos, la exposición perioperatoria a opioides puede conducir a un uso continuado, estimándose que alrededor del 6 % presenta un “nuevo” uso persistente de opioides a los 90 días después de la cirugía<sup>4</sup>, a pesar del consenso de que el uso prolongado de opioides para el dolor crónico no oncológico tiene pocos beneficios y conlleva riesgos considerables<sup>5</sup>. La epidemia de opioides varía según el país, y muchas poblaciones de bajos ingresos tienen acceso muy limitado a los medicamentos opioides<sup>6</sup>. Los profesionales de anestesia están en una posición particular para intervenir en este punto, aprovechando su experiencia en el manejo del dolor para buscar opciones alternativas que sean asequibles y accesibles a nivel global enfocadas en lograr una analgesia perioperatoria óptima.

La anestesia a base de opioides se refiere al tratamiento estándar del dolor mediante agonistas de los receptores de opioides, como la morfina o el fentanilo, o un agonista-antagonista, como la buprenorfina. Históricamente, los opioides se han priorizado en los cuidados perioperatorios por su rápido inicio de acción, su alta eficacia para aliviar el dolor somático, su previsibilidad y su amplia disponibilidad. Sin embargo, el uso de opioides también se ha asociado con la aparición de náusea y vómito posoperatorios (NVPO), depresión respiratoria, hipomotilidad o íleo intestinal, delirio, tolerancia e incluso un aumento del dolor como resultado de la hiperalgesia inducida por opioides<sup>7</sup>. En particular, las dosis elevadas de opioides pueden aumentar las complicaciones posoperatorias, prolongar la estancia hospitalaria y dar lugar a nuevas hospitalizaciones<sup>7</sup>. Aunque la eliminación completa de la analgesia basada en opioides parece



ser una solución, la reducción de su la administración durante la cirugía agravaría el dolor posoperatorio y aumentaría el consumo de opioides en el período posterior<sup>8</sup>. Esta situación puede resultar perjudicial para los pacientes, ya que el dolor no controlado después de la intervención quirúrgica se asocia a un mayor riesgo de complicaciones posoperatorias y contribuye al desarrollo de dolor crónico después de la cirugía, lo que sugiere que un control eficaz y oportuno del dolor es fundamental para lograr una recuperación satisfactoria<sup>9</sup>.

El personal clínico aprovecha la analgesia multimodal para minimizar el uso de opioides mediante un enfoque combinado para el control del dolor que actúa farmacológicamente sobre múltiples vías, además de incorporar la anestesia regional. Las técnicas regionales incluyen inyecciones únicas (por ejemplo, bloqueos nerviosos de las extremidades superiores e inferiores, bloqueos paravertebrales y bloqueos de campo), catéteres perineurales continuos y anestesia neuroaxial. Los medicamentos incluyen fármacos antiinflamatorios no esteroideos (AINE), acetaminophen, ketamine, dexmedetomidine, gabapentinoides y anestésicos locales<sup>10</sup>. Cada uno tiene sus ventajas y riesgos. La ketamine, un antagonista del receptor NMDA, tiene efectos analgésicos directos y reduce la sensibilización central, pero en dosis elevadas, provoca disociación y alucinaciones. Los AINE reducen la inflamación y el dolor mediante la inhibición de la COX, mientras que las dosis más elevadas pueden provocar hemorragias gastrointestinales o lesiones renales. La dexmedetomidine, un agonista  $\alpha_2$ , potencia las vías inhibitorias del dolor y atenúa la respuesta simpática al dolor; sin embargo, las dosis más altas contribuyen a una sedación excesiva, bradicardia e hipotensión. La suzetrigina, un fár-

maco recientemente aprobado por la FDA, pertenece a una nueva y prometedora clase de fármacos no opioides que actúan mediante la inhibición de los canales de sodio dependientes de voltaje tipo 1.8 (NaV1.8), bloqueando así la transmisión de señales nociceptivas en las neuronas periféricas<sup>11</sup>. La combinación de múltiples analgésicos puede reducir la dosis efectivas individuales y los efectos secundarios asociados.

La anestesia libre de opioides (OFA) es una estrategia que evita la administración de opioides en la cirugía. Las investigaciones rigurosas y de alta calidad sobre la efectividad de la OFA son limitadas, aunque existen algunos estudios que merecen mención. Un ensayo controlado aleatorizado en mujeres sometidas a cirugía ginecológica laparoscópica comparó la administración de ketamina y dexmedetomidina en la cirugía con el uso de sufentanilo. El estudio no encontró diferencias significativas en NVPO, en los niveles de dolor ni en el consumo de opioides, mientras el grupo tratado con OFA presentó un retraso en el alta hospitalaria debido a un nivel excesivo de sedación<sup>12</sup>. Otro estudio en pacientes sometidos a corrección de hernia hiatal por laparoscopia no mostró diferencias en las necesidades de analgesia posoperatoria en el grupo OFA, aunque estos pacientes tenían una probabilidad significativamente mayor de recibir el alta el mismo día (descenlace primario)<sup>13</sup>. Un estudio en pacientes sometidos a cirugía toracoscópica asistida por vídeo comparó la OFA más bloqueo paravertebral frente a anestesia basada en opioides sin bloqueo, y demostró una reducción significativa las

# Los estudios no han demostrado pruebas convincentes que respalden el uso generalizado de la anestesia libre de opioides

De "Opioides perioperatorios" en la página anterior

puntuaciones de dolor y en el consumo de opioides en 24 horas en el grupo OFA<sup>14</sup>. Al ampliar el análisis hacia estudios de metaanálisis, las cohortes de los grupos tratados con OFA han demostrado ventajas, como una menor incidencia de NVPO y una recuperación más rápida de la función intestinal, no obstante; se ha observado un aumento en la probabilidad de bradicardia e, índices similares de dolor posoperatorio y consumo de opioides<sup>15,16</sup>. En otras palabras, no hay pruebas claras para promover ampliamente la OFA más allá de consideraciones específicas, por lo que se requiere más investigación.

En cambio, la anestesia que reduce el uso de opioides minimiza, pero no elimina, la administración de opioides en la cirugía para lograr un enfoque equilibrado. Existen numerosos estudios sobre medicamentos adyuvantes individuales y técnicas regionales que demuestran una reducción en los requerimientos de opioides y mejoría en la recuperación mediante la incorporación de una estrategia de reducción del uso de opioides. Un pequeño ensayo controlado aleatorizado comparó la infusión de dexmedetomidina contra placebo durante la colecistectomía laparoscópica; el grupo de tratamiento mostró una disminución en el uso posoperatorio de morfina, una menor incidencia de dolor intenso y un intervalo de tiempo más prolongado hasta la primera administración de analgésicos de rescate<sup>17</sup>. En pacientes sometidos a cirugía cardíaca, un régimen con reducción de opioides que incorporaba un bloqueo paraesternal y ketamina intravenosa durante las primeras 24 horas posoperatorias en la UCI mostró puntuaciones similares en la escala visual analógica (EVA) del dolor, pero un consumo significativamente menor de opioides y una reducción en las tasas de íleo, delirio, tiempo de ventilación mecánica y bronconeumonía<sup>18</sup>.

Estos estudios dan pruebas para estrategias que deben incorporarse en protocolos ERAS formalizados, que pueden variar según el tipo de cirugía y la institución, pero que se centran en estrategias integrales de recuperación del paciente y control del dolor con un uso reducido de opioides. La implementación de los protocolos ERAS puede abordar el uso excesivo de opioides mediante un cambio cultural multidisciplinario en los enfoques del cuidado perioperatorio. En nuestra institución (un sistema de salud comunitario con múltiples hospitales), se implementaron protocolos ERAS en siete especialidades quirúrgicas, cada una con un conjunto particular de intervenciones para mejorar la educación y la recuperación de los pacientes<sup>19</sup>. Después de la implementación de estos protocolos ERAS, la estancia en el hospital se redujo por lo menos un día, los pacientes tenían más probabilidades de alta en menos de tres días, el consumo de opioides en el hospital bajó un 50 % y las puntuaciones de dolor pasaron a ser más leves en comparación con las puntuaciones de dolor moderado/grave que se veían anteriormente<sup>19</sup>. Además, estamos realizando un ensayo clínico controlado, aleatorizado y doble ciego (ClinicalTrials.gov number NCT05953428) basado en el estudio que mencionamos previamente sobre la reparación de hernias por laparoscopia<sup>13</sup>, en el que se investigan los potenciales beneficios de un régimen de anestesia con disminución en el uso de opioides en esta población de pacientes en lo que respecta al consumo de opioides después del alta, las puntuaciones de dolor, la incidencia de NVPO y la duración de la estancia

hospitalaria. La implementación de estos cambios requiere un cambio cultural en la forma en que el personal clínico perioperatorio aborda la educación y el tratamiento de los pacientes en cada fase del proceso asistencial, lo que incluye la formación de los profesionales, la aceptación de las partes interesadas y la disponibilidad de recursos.

Las estrategias de anestesia con disminución de opioides que hacen hincapié en la analgesia multimodal han demostrado mejorar los resultados y mitigar los riesgos asociados con el uso de opioides en la etapa perioperatoria. La implementación de este marco mediante protocolos ERAS basados en pruebas puede presentar obstáculos institucionales y logísticos, sin embargo contribuye a mejorar la atención a nivel del sistema hospitalario, promoviendo una mayor seguridad, la recuperación y la satisfacción de los pacientes. Los estudios no han demostrado pruebas convincentes que respalden el uso generalizado de la OFA, aunque determinados pacientes y tipos de cirugías pueden beneficiarse sin duda alguna. Todavía no se ha demostrado si las estrategias de reducción de opioides disminuyen el riesgo de dolor posquirúrgico crónico o de uso prolongado de opioides, debido a que varios de los pacientes que recibieron la OFA seguían recibiendo opioides en el momento del alta. Los profesionales de anestesia desempeñan un papel fundamental en la disminución de esta brecha, al evitar eventos adversos derivados de prácticas analgésicas inadecuadas o inapropiadas en los cuidados perioperatorios.

*Mychaela Matthews es estudiante de cuarto año de Northwestern University y estudiante de investigación del Departamento de Anestesiología (Department of Anesthesiology) de Endeavor Health, Evanston, IL.*

*Paul Guillod, MD, es anestesiólogo y especialista en control del dolor en el Departamento de Anestesiología de Endeavor Health, Evanston, IL.*

*Steven Greenberg, MD, FCCP, FCCM, es director de investigación y educación de Jeffery Vender Anesthesiology en el Departamento de Anestesiología de Endeavor Health, Evanston, IL. Es profesor clínico en el Departamento de Anestesiología de University of Chicago, Pritzker School of Medicine y vicepresidente de la Fundación para la Seguridad del Paciente de Anestesia.*

*Mychaela Matthews y Paul Guillod, MD, no tienen conflictos de intereses.*

*Steven Greenberg, MD, FCCP, FCCM, es el actual vicepresidente de la Fundación para la Seguridad del Paciente de Anestesia. También ha recibido becas de investigación de Merck, Fresenius Kabi, Astra Zeneca y Senzime. Ninguna de estas becas de investigación está asociada con el material actual.*

## REFERENCIAS

- Wunsch H, Wijeyesundera DN, Passarella MA, et al. Opioids prescribed after low-risk surgical procedures in the United States, 2004–2012. *JAMA*. 2016;315:1654–1657. PMID: [26978756](#).
- Brat GA, Agniel D, Beam A, et al. Postsurgical prescriptions for opioid naive patients and association with overdose and misuse: retrospective cohort study. *The BMJ*. 2018;360:j5790. PMID: [29343479](#).
- Cron DC, Englesbe MJ, Bolton CJ, et al. Preoperative opioid use is independently associated with increased costs and worse outcomes after major abdominal surgery. *Ann Surg*. 2017;265:695–701. PMID: [27429021](#).
- Brummett CM, Waljee JF, Goesling J, et al. New persistent opioid use after minor and major surgical procedures in US adults. *JAMA Surg*. 2017;152:e170504. PMID: [28403427](#).
- Els C, Jackson TD, Hagtvedt R, et al. High-dose opioids for chronic non-cancer pain: an overview of Cochrane Reviews. *Cochrane Db Syst Rev*. 2023;3:CD012299. PMID: [36961252](#).
- Hadjiat Y, Toufiq J, Ntizimira C, et al. Analysis of opioid analgesics consumption in Africa: a longitudinal study from a 20-year continental perspective. *Lancet Glob Health*. 2024;12:e1120–e1128. PMID: [38876759](#).
- Long DR, Lihn AL, Friedrich S, et al. Association between intraoperative opioid administration and 30-day readmission: a pre-specified analysis of registry data from a health-care network in New England. *Br J Anaesth*. 2018;120:1090–1102. PMID: [29661386](#).
- Mercado LASC, Liu R, Bharadwaj KM, et al. Association of intraoperative opioid administration with postoperative pain and opioid use. *JAMA Surg*. 2023;158:854. PMID: [37314800](#).
- Van Boekel RLM, Warlé MC, Nielen RGC, et al. Relationship between postoperative pain and overall 30-day complications in a broad surgical population: an observational study. *Ann Surg*. 2019;269:856–865. PMID: [29135493](#).
- Siu EY, Moon TS. Opioid-free and opioid-sparing anesthesia. *Int Anesthesiol Clin*. 2020;58:34–41. PMID: [32004171](#).
- Jones J, Correll DJ, Lechner SM, et al. Selective inhibition of Nav1.8 with VX-548 for acute pain. *N Engl J Med*. 2023;389:393–405. PMID: [37530822](#).
- Massoth C, Schwellenbach J, Saadat-Gilani K, et al. Impact of opioid-free anaesthesia on postoperative nausea, vomiting and pain after gynaecological laparoscopy—a randomised controlled trial. *J Clin Anesth*. 2021;75:110437. PMID: [34229292](#).
- Hoffman C, Buddha M, Mai M, et al. Opioid-free anesthesia and same-day surgery laparoscopic hiatal hernia repair. *J Am Coll Surg*. 2022;235:86–98. PMID: [35703966](#).
- Copik MM, Sadowska D, Smereka J, et al. Assessment of feasibility of opioid-free anesthesia combined with preoperative thoracic paravertebral block and postoperative intravenous patient-controlled analgesia oxycodone with non-opioid analgesics in the perioperative anesthetic management for video-assisted thoracic surgery. *Anesthesiol Intensive Ther*. 2024;56:98–107. PMID: [39166501](#).
- Feenstra ML, Jansen S, Eshuis WJ, et al. Opioid-free anesthesia: a systematic review and meta-analysis. *J Clin Anesth*. 2023;90:11215. PMID: [37515877](#).
- Salomé A, Harkouk H, Fletcher D, Martinez V. Opioid-free anesthesia benefit–risk balance: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Clin Med*. 2021;10:2069. PMID: [34065937](#).
- Bielka K, Kuchyn I, Babych V, et al. Dexmedetomidine infusion as an analgesic adjuvant during laparoscopic cholecystectomy: a randomized controlled study. *BMC Anesthesiol*. 2018;18:44. PMID: [29678158](#).
- Darras M, Schneider C, Marguerite S, et al. Multimodal analgesia with parasternal plane block protocol within an enhanced recovery after cardiac surgery program decreases opioid use. *JTCVS Open*. 2024;22:25–35. PMID: [39780824](#).
- Blumenthal RN, Locke AR, Ben-Isvy N, et al. A retrospective comparison trial investigating aggregate length of stay post implementation of seven enhanced recovery after surgery (ERAS) protocols between 2015 and 2022. *J Clin Med*. 2024;13:5847. PMID: [39407911](#).

# Tratamiento y complicaciones de la infiltración intravenosa de relajantes neuromusculares

por Govind Rangrass, MD, FASA; Karolina Brook, MD, FASA, CPPS; Rachel C. Wolfe, PharmD, MHA, BCCCP, FCCP; Fenghua Li, MD, FASA; y Andrea Vannucci, MD, FASA, CPPS

## INTRODUCCIÓN

Cada año, se insertan más de 150 millones de catéteres intravenosos periféricos (PIVC) en los Estados Unidos, lo que lo convierte en el procedimiento invasivo más frecuente que se practica en los hospitales<sup>1</sup>. Las complicaciones asociadas con los PIVC incluyen lesiones nerviosas, lesiones vasculares e infiltración. La infiltración de un PIVC es la administración involuntaria de cualquier medicamento o líquido en el tejido que rodea al catéter<sup>2,3</sup>. La infiltración se produce en aproximadamente el 13.7 % de las inserciones de catéteres intravenosos periféricos (PIVC) y puede tener consecuencias significativas para la seguridad perioperatoria del paciente<sup>4,5</sup>. Los factores de riesgo de infiltración de un PIVC incluyen tanto factores relacionados con el equipo como con la atención médica<sup>5-8</sup>. Aunque la mayoría de los eventos de infiltración de PIVC puede tratarse de forma conservadora, los casos graves pueden provocar lesiones tisulares que requieren intervención quirúrgica, cuidados especializados de la herida, dolor duradero o pérdida de la función de la extremidad.

En la fase perioperatoria aguda, la infiltración del PIVC puede provocar una serie de complicaciones particulares que pueden causar daños al paciente, como percepción intraoperatoria, reanimación fallida o síndrome compartimental. Los eventos de infiltración relacionados con relajantes neuromusculares (NMBA) pueden suceder en cirugías hospitalarias o ambulatorias, complicar bastante la atención del paciente y requerir consideraciones adicionales aparte de la prevención de lesiones en los tejidos y el cuidado de las heridas. En particular, la infiltración de un NMBA no despolarizante implica el riesgo de reabsorción y recurarización posteriores, lo que puede provocar debilidad muscular, insuficiencia respiratoria y complicaciones pulmonares posoperatorias. Los pacientes con insuficiencia hepática y renal pueden tener un mayor riesgo de sufrir complicaciones debido a la infiltración del NMBA. Desafortunadamente, pocos recursos de sociedades de anestesiología o directrices informan sobre el manejo de esta complicación, si se requiere una intensificación de la atención o si se pueden recetar tratamientos más conservadores. Los profesionales

de la anestesiología pueden enfrentarse a un dilema sobre cómo proceder priorizando la seguridad del paciente, sobre todo cuando se plantea dar de alta a pacientes de cirugía ambulatoria con comorbilidades de mayor riesgo.

## INFILTRACIÓN DE AGENTES DE BLOQUEO NEUROMUSCULAR

Existen relativamente pocos estudios e informes que describan los efectos clínicos de los NMBA infiltrados. Hace treinta años, investigadores coreanos estudiaron los efectos clínicos de la succinilcolina administrada por vía subcutánea<sup>9</sup>. Descubrieron que los pacientes que recibieron dosis equivalentes de succinilcolina por vía subcutánea presentaron una depresión incompleta de la respuesta máxima al estímulo único de la contracción muscular y un tiempo prolongado de inicio de la parálisis, pero un tiempo más corto de recuperación de la parálisis en comparación con la administración intravenosa (IV). Por el contrario, la administración subcutánea involuntaria de un NMBA no despolarizante puede prolongar el inicio y la duración del bloqueo neuromuscular (NMB) con una variabilidad significativa, lo que dificulta predecir la recuperación neuromuscular y complica el tratamiento posterior<sup>10-13</sup>. El inicio y la duración prolongados del NMB se deben al desplazamiento impredecible del NMBA desde los tejidos subcutáneos hasta la circulación central. Aunque es posible la recurarización del rocuronio administrado por vía intravenosa después de la administración de agentes reversores del NMB, el riesgo de recurarización aumenta cuando el rocuronio se ha infiltrado en el tejido subcutáneo, incluso en pacientes con función hepática y renal normal<sup>14,15</sup>. En los casos publicados, esta “recurarización secundaria” se produjo con mayor frecuencia cuando a los pacientes se les administró “dosis de intubación” adicionales de rocuronio (0.6-1.2 mg/kg de peso corporal ideal [IBW]) después de una administración inicial por infiltración (inyección subcutánea), junto con una dosificación subóptima de agentes de reversión del NMB<sup>16,17</sup>.

En casos de infiltración de rocuronio, el sugammadex se ha usado con éxito para revertir el NMB en pacientes con y sin insuficiencia renal y hepática<sup>18-21</sup>. A pesar de reportes de caso, la corta vida media de dos horas del sugammadex y su relación de unión molar 1:1 pueden no siempre producir una reversión fiable y sostenida de la recurarización por rocuronio infiltrado<sup>19</sup>. En el contexto de la insuficiencia renal, donde la vida media del sugammadex se prolonga hasta 4 horas en la insuficiencia renal leve y hasta 19 horas en la insuficiencia renal grave, el sugam-



# La circulación local puede alterar significativamente la previsibilidad del inicio y la duración de la infiltración de agentes de bloqueo neuromuscular

De "Infiltración del NMB" en la página anterior

madex puede dar un beneficio teórico en el tratamiento de los NMBA aminosteroides infiltrados, siempre que su capacidad de unión no esté saturada.

## TRATAMIENTO DE LA INFILTRACIÓN DE RELAJANTES NEUROMUSCULAR

Aunque no existen directrices para el tratamiento de la infiltración de agentes paralizantes, hay varias estrategias que pueden ayudar a reducir el daño que esta complicación causa al paciente (Figura 1, página siguiente). Aunque su efectividad sea limitada, se recomienda no quitar el PIVC e intentar la aspiración del medicamento. Si la infiltración se detecta después de haber administrado los fármacos de inducción anestésica y se ha usado un NMBA no despolarizante, en el siguiente intento de inducción mediante el nuevo PIVC se debe considerar usar una dosis reducida de NMBA no despolarizante, evitar volver a administrar NMBA no despolarizante o cambiar a succinilcolina. Durante la cirugía, el equipo de anestesia debe elevar la extremidad con la infiltración, aplicar compresas calientes (calor seco) para facilitar la absorción sistémica de los fármacos, delimitar el área de infiltración y considerar la administración de hialuronidasa mediante el PIVC infiltrado y por vía intradérmica alrededor del borde anterior del sitio de infiltración<sup>22</sup>. Se debe realizar múltiples valoraciones durante la evolución perioperatoria continúa la preocupación de lesiones en los tejidos o síndrome compartimental.

La circulación local puede alterar significativamente la previsibilidad del inicio y la duración de la infiltración de rocuronio<sup>20</sup>. Las técnicas para mejorar la absorción sistémica de los NMBA pueden facilitar la reversión óptima de los NMB en el período intraoperatorio inmediato. Se han usado hialuronidasa y pasta de nitroglicerina para acelerar la absorción sistémica de muchos medicamentos y agentes vesicantes infiltrados<sup>23</sup>. La hialuronidasa es una enzima que hidroliza el ácido hialurónico para facilitar la absorción y dispersión de los agentes inyectados. Se usa con frecuencia para el tratamiento de eventos severos de infiltración que involucran vesicantes hiperosmolares y relacionados con el pH. La hialuronidasa se comercializa habitualmente en viales de 1 ml que contienen 150 unidades y se puede administrar con una jeringa para tuberculina y una aguja de calibre 25 (o menor). Un método de administración recomendado consiste en diluir la hialuronidasa a 15 unidades/ml y hacer cinco inyecciones de 0.2 ml (1 ml en total) alrededor del borde anterior del sitio de infiltración<sup>22</sup>. Antes de quitar el PIVC infiltrado, se pueden administrar 15 unidades mediante el catéter y repetir cada 30-60 minutos hasta que desaparezca la infiltración<sup>22,24</sup>. La administración de hialuronidasa debería hacerse, idealmente, dentro de la primera hora posterior al evento de infiltración; se puede ver una mejora de la hinchazón a los 15-30 minutos después de aplicar la enzima en el plano tisular<sup>25</sup>. Del mismo modo, los efectos vasodilatadores de la pasta de nitroglicerina al 2 % pueden mejorar la absorción sistémica del fármaco cuando se aplica sobre áreas de infiltración de una pulgada cuadrada, evitando las zonas con lesiones cutáneas<sup>25,26</sup>.

La reversión del NMB debe considerarse atentamente. Los estudios sobre la farmacocinética y la farmacodinámica de los NMBA esteroideos administrados por vía subcutánea para respaldar los tratamientos de reversión de los NMBA basados en pruebas son escasos y no han incluido alcaloides bencilisoquinolínicos. Solo doce informes de casos/series de casos y un estudio prospectivo abordan la farmacocinética y la farmacodinámica de los NMBA esteroideos administrados por vía subcutánea<sup>10-19,21,27-29</sup>. La cohorte de casos revisados incluyó a 30 pacientes y los NMBA involucrados fueron pancuronio, vecuronio y rocuronio. Es posible que la degradación espontánea de los alcaloides bencilisoquinolínicos a pH tisular proteja contra complicaciones graves derivadas de su reabsorción, lo que explicaría la ausencia de informes de infiltración relacionados con esta clase de NMBA. Debido a la escasez de información, los enfoques para la reversión del NMB recomendados en la literatura dependen de la disponibilidad de monitores cualitativos y cuantitativos de la intensidad del NMB y de consideraciones farmacocinéticas y farmacodinámicas generales, incluyendo la función hepática y renal de los pacientes.

Tras iniciar el tratamiento para el NMBA infiltrado, se debe hacer todo lo posible por revertir el NMB, siendo el sugammadex el agente preferido para el rocuronio y el vecuronio<sup>30</sup>. En la cirugía, si el paciente sigue presentando niveles elevados de NMB o si no se dispone de sugammadex, el profesional de anestesia también puede optar por mantener al paciente intubado después de la cirugía. Si solo se dispone de

Ver "Infiltración del NMB" en la página siguiente

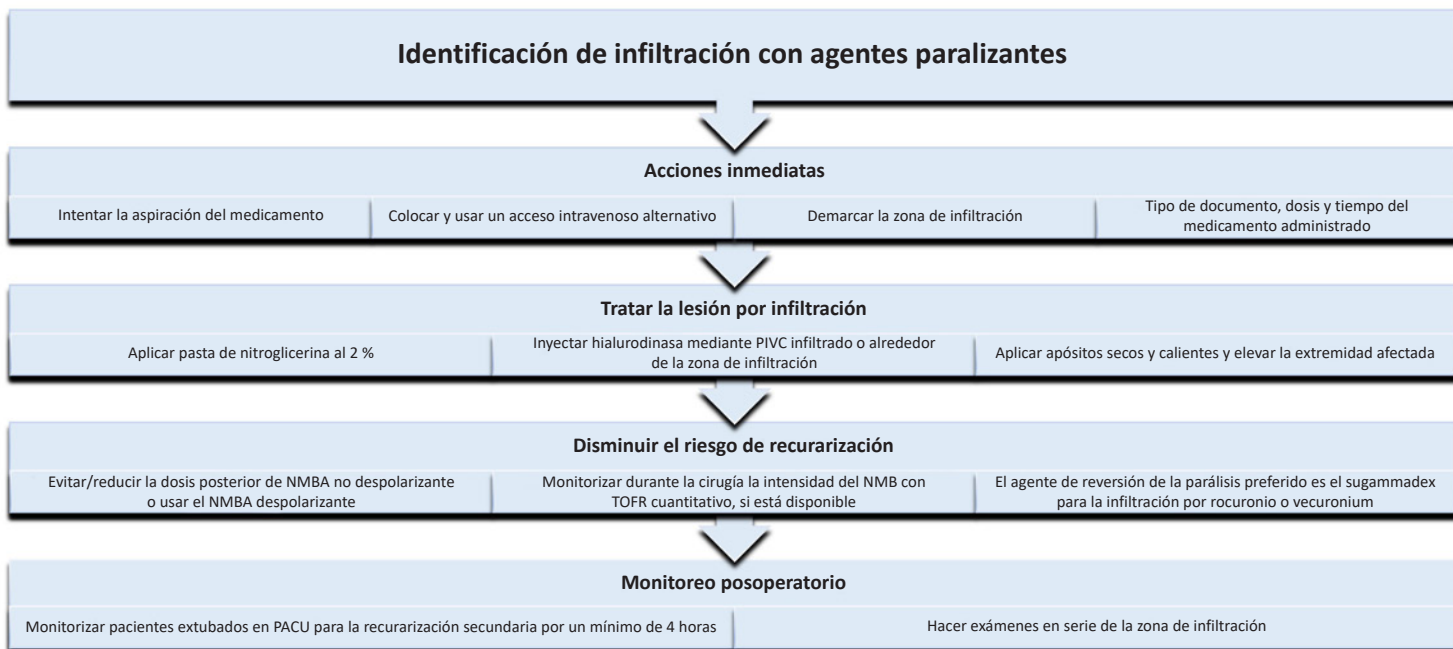


Figura 1: algoritmo propuesto por los autores para manejar la extravasación de agentes paralizantes.

Agente de bloqueo neuromuscular (NMBA); bloqueo neuromuscular (NMB); unidad de cuidados posanestésicos (PACU); índice de tren de cuatro (TOFR).

# Se debe usar el monitoreo cuantitativo del índice de tren de cuatro para evaluar la parálisis residual.

De "Infiltración del NMB" en la página anterior

monitorización cualitativa de las contracciones musculares o continúa la preocupación por la presencia residual del NMBA en el lugar de la infiltración, y la intensidad del NMB es leve-moderada, el profesional de anestesia debe usar una dosis estándar de reversión y monitorizar de cerca al paciente para detectar signos clínicos de recurarización en la unidad de cuidados posanestésicos (PACU). Si se dispone de capacidades de monitoreo cuantitativo de la relación tren de cuatro (TOFR) y el sitio de infiltración muestra una mejora visible al final de la cirugía, es posible que igualmente se haga un monitoreo clínico de los pacientes, pero con el beneficio adicional de tener información cuantitativa de TOFR para guiar la redosificación de reversión. En estudios previos se han usado corrientes de estimulación de 50 miliamperios para detectar parálisis residual en pacientes en la PACU, pero la reducción de la amplitud de la corriente de estimulación por debajo de 40 miliamperios usando un monitor TOFR cuantitativo más nuevo que depende de electromiografía y que está disponible comercialmente puede reducir significativamente la incomodidad en pacientes no sedados, sin comprometer la precisión del TOFR<sup>21</sup>. Debido a la falta de previsibilidad de la absorción de agentes paralizantes administrados por vía subcutánea, los pacientes extubados sin insuficiencia hepática o renal deben permanecer bajo monitoreo por lo menos cuatro horas en la PACU<sup>12,13,19,20</sup>. Tanto el paciente como los equipos de enfermería deben recibir orientación sobre los signos y síntomas del NMB residual, con parámetros que sirvan de orientación para intensificar la atención.

## CONCLUSIÓN

Los eventos de infiltración pueden causar daños significativos al paciente y complicar su atención en el perioperatorio. Si se produce una infiltración del NMBA, el profesional de anestesia se enfrenta al reto de no solo tratar las potenciales lesiones del paciente, sino también de prevenir la recurarización secundaria debido a la reabsorción impredecible del NMBA desde el depósito subcutáneo. Los profesionales de la anestesiología deben estar informados sobre las opciones terapéuticas disponibles para reducir las secuelas adversas de esta complicación.

*Govind Rangrass, MD, FASA, es profesor asociado de Anestesiología y Cuidados Intensivos en SSM Health Saint Louis University Hospital, Saint Louis, MO.*

*Karolina Brook, MD, FASA, CPPS, es anestesióloga del Departamento de Anestesiología (Department of Anesthesiology) de Boston Medical Center, Boston, MA, y profesora adjunta del Departamento de Anestesiología de Boston University Chobanian and Avedisian School of Medicine, Boston, MA.*

*Rachel C. Wolfe, PharmD, MHA, BCCCP, FCCP, es especialista en farmacia clínica perioperatoria en Barnes-Jewish Hospital, Saint Louis, MO*

*Fenghua Li, MD, FASA, es profesor de Anestesiología en State University of New York Upstate Medical University, Syracuse, NY.*

*Andrea Vannucci, MD, FASA, es profesora asociada de Anestesiología en University of Iowa Hospitals and Clinics, ciudad de Iowa, IA.*

Los autores no tienen conflictos de intereses.

## REFERENCIAS

- Zingg W, Pittet D. Peripheral venous catheters: an under-evaluated problem. *Int J Antimicrob Agents*. 2009;34 Suppl 4:S38–42. PMID: [19931816](#).
- Gorski LA, Stranz M, Cook LS, et al. Development of an evidence-based list of noncytotoxic vesicant medications and solutions. *J Infus Nurs*. 2017;40:26–40. PMID: [28030480](#).
- Hadaway L. Infiltration and extravasation. *Am J Nurs*. 2007;107:64–72. PMID: [17667395](#).
- Barton A. Extravasation and infiltration: under-recognised complications of intravenous therapy. *Br J Nurs*. 2024;33:S18–S26. PMID: [38578942](#).
- Marsh N, Webster J, Ullman AJ, et al. Peripheral intravenous catheter non-infectious complications in adults: a systematic review and meta-analysis. *J Adv Nurs*. 2020;76:3346–3362. PMID: [33016412](#).
- Nickel B. Peripheral intravenous access: applying infusion therapy standards of practice to improve patient safety. *Crit Care Nurse*. 2019;39:61–71. PMID: [33016412](#).
- Palefski SS, Stoddard GJ. The infusion nurse and patient complication rates of peripheral-short catheters. a prospective evaluation. *J Intraven Nurs*. 2001;24:113–123. PMID: [11836836](#).
- Qin KR, Ensor N, Barnes R, et al. Standard versus long peripheral catheters for multiday IV therapy: a randomized controlled trial. *Pediatrics*. 2021;147:e202000877. PMID: [33446506](#).
- Cho MH, Kim SI, Kim YC, et al. The neuromuscular blocking effect of subcutaneous administration of succinylcholine. *Korean J Anesthesiol*. 1994;27:35–39. doi:[10.4097/kjae.1994.27.1.35](#).
- Awad N, Zalut S, Deutsch E. Successful management of subcutaneous infiltration of an intubating dose of rocuronium in a morbidly obese patient: a case report. *Journal of Anaesthesia and Critical Care Reports*. 2018;4:21–23. doi:[10.13107/jaccr.2018.v04i02.094](#)
- Iwasaki H, Namiki A, Omote T, Omote K. Neuromuscular effects of subcutaneous administration of pancuronium. *Anesthesiology*. 1992;76:1049–1051. PMID: [1599090](#).
- Takagi S, Kijima M, Iwasaki H, et al. Extravascular leakage of induction doses of rocuronium: four cases in which both depth of neuromuscular block and plasma concentration of rocuronium were assessed. *J Clin Monit Comp*. 2022;36:587–592. PMID: [33745069](#).
- Timmermann TN, Mongan PD, Hoefnagel AL, Braunecker S. Management of subcutaneous infiltration of rocuronium: a case report. *J Clin Anesth*. 2021;71:110203. PMID: [33745069](#).
- Nakamura T, Nagasaka H, Kazama T, et al. Postoperative recurrence of paralysis following extravascular injection of rocuronium bromide in an elderly patient with normal renal and hepatic function. *Anaesthesiol Intensive Ther*. 2022;54:94–96. PMID: [35266377](#).
- Carollo DS, White WM. Postoperative recurarization in a pediatric patient after sugammadex reversal of rocuronium-induced neuromuscular blockade: a case report. *A A Pract*. 2019;13:204–205. PMID: [30985317](#).
- Wirz Y, Bergmann I, Marti F. Secondary recurarization after accidental subcutaneous application of rocuronium: case report, review of the current literature and suggestion for clinical practice. *Annals of Case Reports*. 2023;8. doi:[10.29011/2574-7754.101316](#).
- Breckenridge FLGM O, Harten J. Delayed recurarization following an accidental subcutaneous injection of rocuronium despite sugammadex reversal. *Anaesthesia*. 2021;76 Suppl 2:16–165. PMID: [36780926](#).
- Doshu-Kajjura A, Suzuki J, Suzuki T. Prolonged onset and duration of action of rocuronium after accidental subcutaneous injection in a patient with chronic renal failure—a case report. *JA Clin Rep*. 2021;7:18. PMID: [33638714](#).
- Navare SR, Garcia Medina O, Prielipp RC, Weinkauff JL. Sugammadex reversal of a large subcutaneous depot of rocuronium in a dialysis patient: a case report. *A A Pract*. 2019;12:375–377. PMID: [30575607](#).
- Nietvelt F, Van Herreweghe I, Godschaal V, Soetens F. Extravascular injection of neuromuscular blocking drugs: a systematic review of current evidence and management. *Eur J Anaesthesiol*. 2024;41:367–373. PMID: [38410855](#).
- Yi J, Zimmerman P, Chow J, et al. Abstract 812: Prolonged neuromuscular blockade in the ICU from inadvertent subcutaneous rocuronium depot. *Crit Care Med*. 2023;51:397. doi:[10.1097/01.ccm.0000908976.31856.5d](#).
- Stefanos SS, Kiser TH, MacLaren R, et al. Management of noncytotoxic extravasation injuries: a focused update on medications, treatment strategies, and peripheral administration of vasopressors and hypertonic saline. *Pharmacotherapy*. 2023;43:321–337. PMID: [36938775](#).
- Ong J, Van Gerpen R. Recommendations for management of noncytotoxic vesicant extravasations. *J Infus Nurs*. 2020;43:319–343. PMID: [33141794](#).
- Perez Fidalgo JA, Garcia Fabregat L, Cervantes A, et al. Management of chemotherapy extravasation: ESMO-EONS Clinical Practice Guidelines. *Ann Oncol*. 2012;Suppl 7:vii167-73. PMID: [22997449](#).
- Reynolds PM, MacLaren R, Mueller SW, et al. Management of extravasation injuries: a focused evaluation of noncytotoxic medications. *Pharmacotherapy*. 2014;34:617–632. PMID: [24420913](#).
- Maly C, Fan KL, Rogers GF, et al. A primer on the acute management of intravenous extravasation injuries for the plastic surgeon. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2018;6:e1743. PMID: [29876181](#).
- Devi UR, Balasubramanyam M, Omkarappa S, et al. Accidental subcutaneous injection of vecuronium bromide in a patient with burns. *Journal of Evolution of Medical and Dental Sciences*. 2014;3:1903–1906.
- Kim D-H, Kim SM, Kim J, Jeong S. Sugammadex reversal of large subcutaneous injection of rocuronium in an obese patient. *Med Biol Sci Eng*. 2020;3:16–19. doi:[10.30579/mbse.2020.3.116](#).
- Tarmey NT, Edward AM, Eynon CA. Prolonged neuromuscular block following accidental subcutaneous injection of vecuronium. *Anaesthesia*. 2011;66:956–957. PMID: [21916878](#).
- Thilen SR, Weigel WA, Todd MM, et al. 2023 American Society of Anesthesiologists practice guidelines for monitoring and antagonism of neuromuscular blockade: a report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Neuromuscular Blockade. *Anesthesiology*. 2023;138:13–41. PMID: [36520073](#).
- Ozbey NB, Abdullah T, Deligoz O. Residual neuromuscular block in the postanesthesia care unit: incidence, risk factors, and effect of neuromuscular monitoring and reversal agents. *Turk J Med Sci*. 2022;52:1656–1664. PMID: [36422506](#).

## EDITORIAL:

# Paro cardíaco en el quirófano: Cómo concebir el soporte vital cardiovascular avanzado

por Zachary Smith, DNP, CRNA, CHSE

Las guías de Soporte Vital Cardiovascular Avanzado (ACLS) se han mantenido durante mucho tiempo como el estándar mundial para los esfuerzos de reanimación, con un enfoque particular en el paro cardíaco repentino y las intervenciones de emergencia. Sin embargo, cuando centramos nuestra atención en el quirófano, donde se desarrolla un ecosistema complejo y de alto riesgo, las limitaciones del ACLS se hacen evidentes. Existen deficiencias inherentes de ACLS cuando se aplica al entorno intraoperatorio, lo que destaca por qué las pautas especializadas, como la certificación de reanimación perioperatoria y soporte vital (PeRLS) de la Sociedad Estadounidense de Anestesiólogos (ASA), pueden ofrecer un enfoque más apropiado contextualmente.

Los orígenes del ACLS se encuentran en el manejo del paro cardíaco extrahospitalario y las emergencias hospitalarias, donde los protocolos estándar se pueden aplicar universalmente. Este enfoque estandarizado ha proporcionado un marco fundamental que enfatiza el reconocimiento temprano del paro cardíaco, las compresiones torácicas de alta calidad, el manejo de las vías respiratorias y el uso de desfibrilación y apoyo farmacológico<sup>1</sup>. Sin embargo, su aplicabilidad comienza a disminuir cuando se lleva al quirófano, donde las variables son más complejas y las intervenciones requeridas son muy específicas para el contexto intraoperatorio.

Los eventos cardíacos intraoperatorios suelen tener etiologías particulares, distintas de las que se observan en situaciones fuera del hospital o en Urgencias. Si bien los paros cardíacos fuera del quirófano pueden ser el resultado de eventos arritmicos repentinos, los paros durante la cirugía pueden precipitarse por hemorragia catastrófica, fenómenos embólicos, reacciones farmacológicas como hipertermia maligna (MH) o toxicidad sistémica del anestésico local (LAST)<sup>2</sup>. Estas emergencias perioperatorias requieren intervenciones inmediatas y precisas que van más allá del algoritmo estándar de ACLS, que puede ser inadecuado o incluso inapropiado para tales situaciones<sup>2</sup>. Por ejemplo, mientras que el ACLS enfatiza la administración temprana de epinefrina, en los casos de LAST la dosis es mucho menor ( $\leq 1$  mcg/kg) que las dosis típicas para el ACLS y debe ir acompañada de la administración de terapia con emulsión lipídica, un paso esencial ausente en las guías del ACLS<sup>3</sup>. Se observó que los bolos repetidos de epinefrina reducen la eficacia de la emulsión lipídica, lo que puede empeorar los resultados de los pacientes<sup>4</sup>. Además, ciertos medicamentos que se usan comúnmente en la reanimación, como los bloqueadores de los canales de calcio, los betabloqueantes y la lidocaína, están con-



traindicados en este escenario, lo que subraya la importancia crítica de adaptar las intervenciones específicamente a la etiología del paro cardíaco en el LAST<sup>5</sup>.

Además de estos retos médicos, la reanimación en la cirugía se complica aún más por el entorno físico en sí. La posición del paciente, ya sea prono, lateral o en Trendelenburg, puede afectar significativamente la eficacia de las compresiones torácicas y los esfuerzos de desfibrilación<sup>6</sup>. La posición prono, por ejemplo, puede hacer que las compresiones torácicas tradicionales sean imposibles, y la transición de un paciente a decúbito supino puede ser poco práctica o retrasar las intervenciones que salvan vidas<sup>7</sup>. La investigación emergente ha demostrado que la reanimación cardiopulmonar (RCP) en decúbito prono puede ser efectiva, pero requiere modificaciones en la técnica y es un entrenamiento que ACLS no proporciona<sup>8</sup>. Además, el reposicionamiento de estos pacientes podría resultar en resultados fatales si la hemostasia quirúrgica se ve comprometida, ya que el reposicionamiento obstruiría el acceso quirúrgico necesario para controlar el sangrado<sup>7,9</sup>.

Además, las directrices del ACLS no aprovechan las funciones avanzadas de monitoreo disponibles en el quirófano. Los profesionales de anestesia dependen del monitoreo continuo y suelen tener acceso a medidas invasivas, como la presión sanguínea, la presión venosa central y la ecocardiografía, para guiar sus esfuerzos de reanimación en tiempo real<sup>10</sup>. La capacidad de aprovechar dicha información es fundamental para adaptar las intervenciones y comprender la respuesta inmediata al tratamiento. El

ACLS, con su dependencia de medidas simplificadas como controles de pulso y capnografía de forma de onda, no abarca la profundidad de los datos que los proveedores de anestesia utilizan rutinariamente para tomar decisiones informadas durante las crisis. Estos protocolos a menudo se diseñan teniendo en cuenta los paros cardíacos sin testigos, lo que no refleja las circunstancias que se encuentran típicamente en el entorno perioperatorio.

Las deficiencias del ACLS en estos escenarios ponen de manifiesto la necesidad de un método adaptado específicamente al entorno intraoperatorio. El certificado de Reanimación perioperatoria y soporte vital (PeRLS) de la ASA es un excelente ejemplo de este cambio necesario. PeRLS se creó para tratar las emergencias perioperatorias mediante la integración de los principios del ACLS con conocimientos específicos sobre anestesia y cuidados quirúrgicos. Este programa enseña a los proveedores de la atención médica a reconocer y tratar condiciones potencialmente mortales que pueden surgir bajo anestesia, utilizando herramientas y estrategias que son más aplicables a las complejidades del quirófano<sup>11</sup>. Al enfatizar la identificación rápida de las causas subyacentes de la inestabilidad cardíaca, la capacitación de PeRLS prepara a los médicos para escenarios en los que el ACLS es insuficiente o donde la adherencia a él sin adaptación podría conducir a resultados subóptimos.

De manera similar a cómo los protocolos de reanimación neonatal o soporte vital para traumatismos adaptan las medidas de reanimación estándar a las

Ver "ACLS en el quirófano," en la página siguiente

## Se necesitan protocolos especializados para tratar las emergencias perioperatorias

De “ACLS en el quirófano” en la página anterior

necesidades específicas de esas poblaciones, la atención perioperatoria requiere una guía que pueda adaptarse a las complejidades de la práctica quirúrgica y anestésica<sup>12-14</sup>. Por ejemplo, el Programa de Reanimación Neonatal modifica las técnicas tradicionales de RCP para tener en cuenta la fisiología única de los recién nacidos<sup>13</sup>. Del mismo modo, el Consejo Europeo de Resucitación y otros organismos internacionales han adaptado sus pautas para adaptarse a circunstancias especiales como el paro cardíaco traumático y el ahogamiento, reconociendo las limitaciones de aplicar protocolos únicos para todos<sup>15</sup>.

La necesidad de una formación especializada se hace evidente cuando se tienen en cuenta los riesgos implicados. El paro cardíaco perioperatorio, aunque poco frecuente, implica riesgos significativos de morbilidad y mortalidad<sup>2</sup>. Un manejo rápido y preciso que integre los matices de la farmacología anestésica, los factores quirúrgicos y la posición del paciente es esencial para mejorar los resultados. PeRLS da respuesta a este reto mediante un método integral que prepara a los equipos perioperatorios para responder rápidamente con intervenciones adecuadas al contexto.

La necesidad de directrices especializadas no es una crítica al ACLS, sino que reconoce las limitaciones inherentes a la aplicación de un protocolo generalizado en un entorno altamente especializado. Las medidas de reanimación en el quirófano deben fundarse en el ACLS cuando corresponda, pero deben sobrepasar sus límites para incorporar las necesidades y capacidades específicas de la anestesiología. Este enfoque acentúa la importancia de la formación que prepara a los equipos perioperatorios no solo para reconocer un paro cardíaco, sino para hacerlo en el contexto de las realidades quirúrgicas, farmacológicas y posicionales que definen su práctica.

En conclusión, las guías del ACLS sirven como plantilla fundamental para el manejo del paro cardíaco, pero sus limitaciones en el entorno intraoperatorio son evidentes. Las emergencias como HM, LAST y las complicaciones quirúrgicas graves requieren un método flexible e informado que el ACLS por sí solo no puede dar. Programas como PeRLS de ASA ejemplifican el cambio necesario en el entorno perioperatorio, uno que parte de la base del ACLS y lo adapta al entorno variable y de alto riesgo del quirófano. La adaptación de los protocolos de reanimación a poblaciones de pacientes y situaciones específicas acabará por cerrar la brecha entre la atención estandarizada de urgencias y las necesidades específicas de los pacientes perioperatorios, garantizando que los proveedores de asistencia médica estén preparados no solo para responder, sino para hacerlo con precisión y eficacia.

Zachary Smith, DNP, CRNA, CHSE, es profesor de School of Nursing en Duke University, Durham, NC.

El autor no tiene conflictos de intereses.

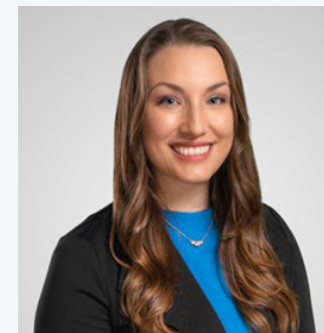
### REFERENCIAS

- Merchant RM, Topjian AA, Panchal AR, et al. Part 1: Executive summary: 2020 American Heart Association guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. *Circulation*. 2020;142(16\_suppl\_2):S337–S357. PMID: [33081530](#).
- Houseman BT, Bloomstone JA, Maccioli G. Intraoperative cardiac arrest. *Anesthesiol Clin*. 2020;38:859–873. PMID: [33127032](#).
- Neal JM, Neal EJ, Weinberg GL. American Society of Regional Anesthesia and pain medicine local anesthetic systemic toxicity checklist: 2020 version. *Reg Anesth Pain Med*. 2020;46:81–82. PMID: [33148630](#).
- Ok S-H, Hong J-M, Lee SH, Sohn J-T. Lipid emulsion for treating local anesthetic systemic toxicity. *Int J Med Sci*. 2018;15:713–722. PMID: [29910676](#).
- Sekimoto K, Tobe M, Saito S. Local anesthetic toxicity: acute and chronic management. *Acute Med Surg*. 2017;4:152–160. PMID: [29123854](#).
- Bhatnagar V, Jinjil K, Dwivedi D, et al. Cardiopulmonary resuscitation: unusual techniques for unusual situations. *J Emerg Trauma Shock*. 2018;11:31–37. PMID: [29628666](#).
- McCraw C, Baber C, Williamson AH, et al. Prone cardiopulmonary resuscitation (CPR) protocol: a single-center experience at implementation and review of literature. *Cureus*. 2022;14:e29604. PMID: [36321034](#).
- Anez C, Becerra-Bolaños Á, Vives-Lopez A, Rodríguez-Pérez A. Cardiopulmonary resuscitation in the prone position in the operating room or in the intensive care unit: a systematic review. *Anesth Analg*. 2021;132:285–292. PMID: [33086246](#).
- Beltran SL, Mashour GA. Unsuccessful cardiopulmonary resuscitation during neurosurgery: Is the supine position always optimal? *Anesthesiology*. 2008;108:163–164. PMID: [18156896](#).
- Hinkelbein J, Andres J, Böttiger BW, et al. Cardiac arrest in the perioperative period: a consensus guideline for identification, treatment, and prevention from the European Society of Anaesthesiology and Intensive Care and the European Society for Trauma and Emergency Surgery. *Eur J Anaesthesiol*. 2023;40:724–736. PMID: [37218626](#).
- PeRLS: Perioperative Resuscitation and Life Support Certificate. American Society of Anesthesiologists (ASA). June 25, 2024. <https://www.asahq.org/education-and-career/educational-and-cme-offerings/perls>. Accessed October 1, 2024.
- Cannon JW, Khan MA, Raja AS, et al. Damage control resuscitation in patients with severe traumatic hemorrhage. *J Trauma Acute Care Surg*. 2017;82:605–617. PMID: [28225743](#).
- Sawyer T, Umoren R, Gray MM. Neonatal resuscitation: Advances in training and Practice. *Adv Med Educ Pract*. 2016;8:11–19. PMID: [28096704](#).
- Moitra VK, Einav S, Thies K-C, et al. Cardiac arrest in the operating room: resuscitation and management for the anesthesiologist: Part 1. *Anesth Analg*. 2018;126:876–888. PMID: [29135598](#).
- Lott C, Truhlar A, Alfonso A, et al. European Resuscitation Council guidelines 2021: cardiac arrest in special circumstances. *Resuscitation*. 2021;161:152–219. PMID: [33773826](#).

## ¡Comuníquese con nosotros!



A la APSF le encantaría comunicarse con los apasionados por la seguridad del paciente por Internet en nuestras plataformas de redes sociales. En el último año, coordinamos esfuerzos para que nuestro público crezca y para identificar el mejor contenido para nuestra comunidad. Observamos que la cantidad de seguidores y de participación aumentó varios miles por ciento y esperamos que esto continúe en 2025. Síguenos en Facebook en <https://www.facebook.com/APSFForg/> y en X en <https://x.com/APSFForg>. Además, puede comunicarse con nosotros en LinkedIn en <https://www.linkedin.com/company/anesthesia-patient-safety-foundation-apsf>. Queremos conocerlo, por lo que le pedimos que nos etiquete, para podamos compartir su trabajo en seguridad del paciente, incluyendo sus artículos y presentaciones académicas. Compartiremos el contenido destacado con nuestra comunidad. Si está interesado en unirse a nuestros esfuerzos para ampliar el alcance de la APSF en internet como embajador, comuníquese por correo electrónico con Amy Pearson, directora de Estrategia Digital y Redes Sociales a [pearson@apsf.org](mailto:pearson@apsf.org). ¡Esperamos verlo en línea!



Amy Pearson, MD, directora de Estrategia Digital y Redes Sociales de la APSF.

# Apnea posoperatoria y bebés que fueron prematuros: prueba en evolución para su manejo

por Ying Eva Lu-Boettcher, MD; Rahul Koka, MD, MPH; Priti G. Dalal, MD; Charles J. Coté, MD; miembros de Wake Up Safe/Society of Pediatric Anesthesia Quality & Safety

Los bebés nacidos con una edad gestacional <37 semanas se clasifican como prematuros<sup>1</sup>. La apnea del prematuro se define como una pausa respiratoria de más de 15-20 segundos, o pausas respiratorias más cortas acompañadas de desaturación de oxígeno o bradicardia (frecuencia cardíaca <100 latidos por minuto) en bebés prematuros<sup>1-3</sup>. La incidencia de la apnea está inversamente correlacionada con la edad gestacional. En un estudio, casi todos los bebés nacidos con una edad gestacional <28 semanas fueron diagnosticados con apnea recurrente; esta incidencia disminuyó a un 85 % en los bebés nacidos con 30 semanas y a un 20 % en los bebés con 34 semanas de gestación<sup>4</sup>.

Se sabe que los bebés prematuros y los que nacieron prematuros tienen un mayor riesgo de sufrir apnea posoperatoria después de exposición a agentes anestésicos<sup>2-3</sup>. Las definiciones incoherentes de apnea, desaturación y bradicardia en estudios anteriores dificultan la identificación de la incidencia real de la apnea posoperatoria, lo que ha dado lugar a diferencias en los protocolos de monitoreo entre las distintas instituciones.

## APNEA POSOPERATORIA EN LA POBLACIÓN PREMATURA

La apnea del prematuro refleja una falta de maduración de los centros de control respiratorio. Los bebés prematuros tienen una función respiratoria y de los quimiorreceptores poco desarrollada y les cuesta más adaptarse a los cambios del entorno posnatal<sup>5</sup>. Estos bebés experimentan una depresión ventilatoria por hipoxia en la cual el aumento inicial de la frecuencia y el volumen respiratorios en un contexto de hipoxia da paso a una disminución sostenida de la respiración espontánea. En respuesta a la hipercapnia, los bebés prematuros aumentan la ventilación mediante la prolongación del período espiratorio, pero no aumentan la frecuencia respiratoria o el volumen tidal total, lo que da lugar a una disminución en la ventilación por minuto comparada con la que se observa en bebés nacidos a término<sup>16</sup>.

La apnea de prematuros y la apnea posoperatoria tienen una combinación similar de patofisiología central y obstructiva. Los estudios han mostrado que los episodios de apnea obstructiva suelen empezar con la obstrucción de las vías aéreas superiores, los cuales suceden en el contexto de un componente central de apnea mixta. Los bebés prematuros tienden a responder a la obstrucción de las vías aéreas con apnea y respiración periódica, respuesta que disminuye a medida que se incrementa la edad posmenstrual (edad gestacional más edad posnatal)<sup>2-4</sup>. Además, la anestesia general disminuye el tono de las vías aéreas superiores y aumenta la obstrucción de las mismas, lo

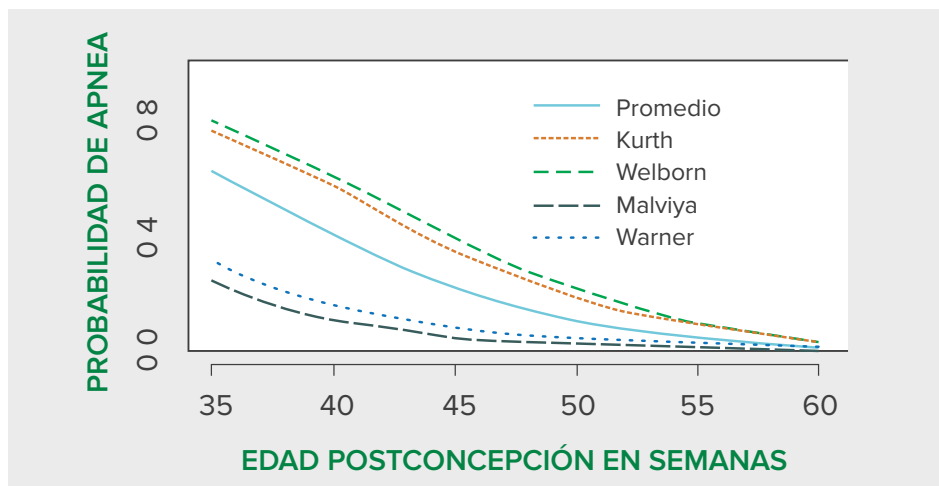


Figura 1: probabilidad prevista de la apnea en la habitación de recuperación y en la habitación de posrecuperación por semanas de edad posconcepcional para todos los pacientes de cada investigador. Las marcas inferiores indican la cantidad de puntos de datos frente a la edad posconcepcional. Las curvas de los estudios de Kurth et al. y Welborn et al. son casi idénticas en el rango superior, y para los estudios de Malviya et al. y Warner et al., en el rango inferior. Hubo variabilidad considerable según la institución. Los motivos de esto no están claros, pero pueden representar diferencias en la tecnología de monitoreo y las poblaciones de pacientes, dado que los estudios con la tasa más alta de apnea también fueron los que usaron dispositivos de registro continuo.

Figura de Postoperative apnea in the former preterm infants after inguinal herniorrhaphy. A combined analysis. *Anesthesiology*. 1995;82(4):809-822. PMID: 7717551.

Permiso y derechos dados por Wolters Kluwer para usar la figura sin modificaciones.

que contribuye al desarrollo de apnea después de la anestesia. Esto ocurre incluso en bebés sin una historia clínica de apnea<sup>1-4</sup>. El riesgo de apnea posoperatoria incluye shunts intracardiacos, anemia, baja edad gestacional, hipotermia, alteraciones en la glucosa y los electrolitos, y la presencia de ductus arterioso persistente<sup>1</sup>.

Los bebés prematuros tienen un riesgo considerablemente mayor que los bebés nacidos a término de sufrir complicaciones cardiopulmonares en el período posoperatorio inmediato. La mayoría de los estudios de anestesiología usa el término edad posconcepcional (EPC)<sup>5</sup>. Los estudios prospectivos tempranos en los 90 mostraron que la apnea posoperatoria puede afectar entre el 20 % y el 32 % de lactantes sanos exprematuros menores a 60 semanas de EPC que recibieron anestesia general<sup>7-10</sup>. En 1995, Coté et al. recopilaron información de ocho estudios en bebés exprematuros que se sometieron a reparación de hernia inguinal para caracterizar mejor la incidencia y el riesgo de la apnea posoperatoria. Los autores reportaron una tasa de apnea combinada del ~25 %<sup>11</sup>. Las tasas de estudios contribuyentes variaron del 5 % al 49 %, dependiendo de la técnica de detección de apnea. La mayoría de las apneas se diagnosticó mediante neumograma, se presentó en bebés de <44 semanas de

EPC, y se mostró que la anemia es un factor de riesgo independiente. Similar a la apnea de la prematuridad, la incidencia de apnea posoperatoria en la población prematura se relacionó inversamente con la edad gestacional del bebé y la EPC en el momento de la anestesia (Figura 1). La probabilidad de apnea posoperatoria disminuyó a menos del 1 % a las 54 semanas de PCA en bebés cuya edad gestacional era de 35 semanas y a las 56 semanas de PCA en bebés cuya edad gestacional era de 32 semanas<sup>11</sup>.

Estos hallazgos se alinean con otros informes, que mostraron que los bebés menores de 45 semanas de EPC tenían más probabilidades de desarrollar apnea posoperatoria, aunque en bebés más grandes con EPC entre 46 y 60 semanas, las comorbilidades influían la predisposición a la apnea. Las comorbilidades reportadas incluyeron enterocolitis necrotizante, displasia broncopulmonar, episodios previos de apnea, anemia y bajo peso al nacer<sup>12</sup>. Estos hallazgos dieron lugar a un estudio que sugirió que los bebés entre 46 y 60 semanas de EPC deben monitorizarse por 12 horas en el período posoperatorio, y se recomienda el monitoreo respiratorio si la historia clínica del paciente revela episodios de apnea, enfermedad pulmonar crónica, enfermedad neurológica o

Vea “Apnea en bebés,” en la página siguiente

## El monitoreo posoperatorio es necesario para los bebés con riesgo de apnea

De “Apnea en bebés,” en la página anterior

anemia<sup>13</sup>. Además, una mayor incidencia de apnea durante los 30 minutos después de la cirugía que requiere de intervenciones considerables (maniobras mayores que la estimulación táctil) se identificó en bebés que recibieron anestesia general, pero no hubo diferencia en la incidencia de apnea tardía en bebés que recibieron anestesia regional frente a anestesia general<sup>14</sup>.

### CUÁNDO OCURRE LA APNEA POSOPERATORIA

Estudios anteriores hallaron que, en la mayoría de los bebés que experimentó apnea posoperatoria, el primer evento ocurrió en un plazo de 2 horas después de la cirugía. Aun así, algunos autores han informado de que el primer evento de apnea ocurrió tan tarde como 12 horas después de la cirugía<sup>15-18</sup>. En un estudio que monitorizó niños por 24 horas posoperatorias para detectar apnea, ninguno de los 91 bebés examinados tuvo su primer evento de apnea después de 12 horas<sup>19</sup>. Por ende, recomendaron monitoreo cardiorrespiratorio (impedancia respiratoria y electrocardiografía) en lactantes que fueron prematuros por al menos 12 horas después de la cirugía. Rara vez se ha informado de bebés que hayan experimentado apneas recurrentes hasta 72 horas posoperatorias, lo cual sugiere que se pueden requerir períodos incluso más prolongados de monitoreo posoperatorio en ciertos casos<sup>12,20</sup>.

La mayoría de los centros de cirugía pediátrica tiene políticas con respecto a la admisión posoperatoria y los criterios de observación para lactantes que fueron prematuros y bebés nacidos a término. Debido a la variabilidad en la información disponible



sobre la edad gestacional, EPC, incidencia y momento de aparición de los eventos de apnea, hay diferencias sutiles en estas políticas (Tabla 1)<sup>6,12-14,24</sup>.

La literatura actual disponible sugiere que, aunque hay variabilidad entre los estudios, un período de 12 horas sin apnea parece ser, en la actualidad, una opción razonablemente segura para determinar el alta en lactantes que fueron prematuros con riesgo de apnea después de un anestésico. Sin embargo, se garantiza un examen detallado de una mayor cantidad de datos al respecto. Es importante mencionar que la anestesia espinal o caudal ofrece reducción de eventos de apnea temprana, pero no tardía. Esto es probablemente debido a los efectos depresores residuales de los anestésicos generales.

Aunque la mayoría de los centros de cirugía pediátrica tiene políticas establecidas con respecto a los criterios de admisión después de un anestésico para bebés de corta edad nacidos a términos y lactantes que fueron prematuros, las políticas varían según la institución. Esta variabilidad se puede atribuir, en parte, a pequeños tamaños de muestra e incidencias variables de apnea posoperatoria entre los estudios tempranos. Actualmente, se está recopilando información, y los resultados de un metaanálisis y microanálisis están en curso. Esperamos que se establezcan nuevas recomendaciones en el control posoperatorio de esta cohorte vulnerable.

Vea “Apnea en bebés,” en la página siguiente

**Tabla 1: recomendaciones de admisión y observación posoperatoria**<sup>6,13-15,24</sup>

Recomendaciones generales basadas en la literatura actual disponible:	
Los pacientes que son nacidos a término o prematuros/lactantes que fueron prematuros menores de 60 semanas de EPC se deben considerar para el monitoreo posoperatorio y un período de observación <sup>13-15</sup> .	
Monitoreo: se recomiendan monitoreo de apnea y bradicardia, observación de enfermería, oximetría de pulso continua y un monitor respiratorio.	
Recomendaciones para prematuros:	Recomendaciones para nacidos a término:
<ul style="list-style-type: none"> <li>Los lactantes que fueron prematuros de &lt;55 semanas de EPC se deben admitir después de la cirugía<sup>6</sup>.</li> <li>Los lactantes que fueron prematuros de &lt;60 semanas de EPC con factores de riesgo de apnea posoperatoria se deben admitir y observar durante un mínimo de 12 horas<sup>15</sup>.</li> <li>Los lactantes que fueron prematuros de &gt;55 y &lt;60 semanas EPC sin anemia, apnea u otros factores de riesgo se pueden observar posoperatoriamente durante 6 horas y, posteriormente recibir el alta si no ocurren eventos<sup>6</sup>.</li> <li>Todos los bebés deben haber pasado 12 horas sin tener apnea antes de recibir el alta.</li> <li>No se han informado eventos de apnea posoperatoria en lactantes que fueron prematuros de &gt;60 semanas de PCA: el enfoque más conservador sería admitir a bebés prematuros menores de 60 semanas de EPC<sup>6</sup>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los bebés nacidos a término de &lt;44 semanas de EPC se deben admitir y deben haber pasado 12 horas sin tener apnea antes de recibir el alta<sup>24</sup>.</li> <li>Los bebés nacidos a término se deben monitorear durante un mínimo de 2 horas después del anestésico y recibir el alta solo después de que no hayan ocurrido eventos posoperatorios.</li> <li>Todos los pacientes de &lt;6 meses que reciben opioides se deben monitorear durante un mínimo de 2 horas y es posible que requieran de admisión según la complejidad y la duración del procedimiento.</li> <li>Los bebés nacidos a término con historia clínica de bradicardia y apneas, o aquellos con un hermano con síndrome de muerte súbita, se deben considerar para la admisión<sup>6</sup>.</li> <li>Se debe dar el alta a los bebés nacidos a término de &gt;30 días, pero menores de 6 meses de edad, a discreción del anestesiólogo tratante, si no tiene comorbilidades o complicaciones posoperatorias.</li> </ul>

## Los bebés prematuros deben haber pasado 12 horas sin tener apnea antes de recibir el alta

De “Apnea en bebés,” en la página anterior

Ying Eva Lu-Boettcher, MD, FASA, es profesora adjunta del Departamento de Anestesiología de University of Wisconsin School of Medicine and Public Health, Madison, WI.

Rahul Koka, MD, MPH, es profesor adjunto en el Departamento de Anestesiología y Medicina de Cuidados Intensivos en Johns Hopkins University School of Medicine, Baltimore, MD.

Priti G. Dalal, MD, es profesor en Penn State Health Children’s Hospital y en Penn State College of Medicine

Charles J. Coté, MD, es profesor emérito de anestesia en la División de Anestesia Pediátrica en Harvard Medical School, Massachusetts General Hospital for Children.

Agradecimientos: Agradecemos a Megha Kanjia, Rahul Bajjal y Shobha Malviya por sus aportes valiosos en la revisión del manuscrito.

Los autores no tienen conflictos de intereses.

### REFERENCIAS

- Zhao J, Gonzalez F, Mu D. Apnea of prematurity: from cause to treatment. *Eur J Pediatr*. 2011;170:1097–1105. Epub 2011 Feb 8. PMID: 21301866.
- Eichenwald EC; Committee on Fetus and Newborn, American Academy of Pediatrics. Apnea of prematurity. *Pediatrics*. 2016;137(1). PMID: 26628729.
- Erickson G, Dobson NR, Hunt CE. Immature control of breathing and apnea of prematurity: the known and unknown. *J Perinatol*. 2021;41:2111–2123. PMID: 33712716.
- Henderson-Smart DJ. The effect of gestational age on the incidence and duration of recurrent apnoea in newborn babies. *Aust Paediatr J*. 1981;17:273–276. PMID: 33712716.
- Martin RJ, Miller MJ, Carlo WA. Pathogenesis of apnea in preterm infants. *J Pediatr*. 1986;109:733–741. PMID: 3095518.
- Engle WA. Age terminology during the perinatal period. *Pediatrics*. 2004;114:1362–1364. (In Eng). PMID: 15520122.
- Welborn HO, Hannallah RS, Luban NLC, et al. Anemia and postoperative apnea in former preterm infants. *Anesthesiology*. 1991;74:1003–1006. PMID: 2042754.
- Welborn LO, Rice LJ, Hannallah RS, et al. Postoperative apnea in former preterm infants: prospective comparison of spinal and general anesthesia. *Anesthesiology*. 1990; 72:838–842. PMID: 2187377.
- Kurth CD, LeBard SE. Association of postoperative apnea, airway obstruction, and hypoxaemia in former premature infants. *Anesthesiology*. 1991;75:22–26. PMID: 2064055.
- Sims C, Johnson CM. Postoperative apnoea in infants. *Anaesth Intensive Care*. 1994;22:40–45. PMID: 8160948.
- Coté CJ, Zaslavsky A, Downes JJ, et al. Postoperative apnea in former preterm infants after inguinal herniorrhaphy. A combined analysis. *Anesthesiology*. 1995;82:809–822. PMID: 7717551.
- Ozdemir T, Arıkan A. Postoperative apnea after inguinal hernia repair in formerly premature infants: impacts of gestational age, postconceptional age and comorbidities. *Pediatr Surg Int*. 2013;29:801–804. PMID: 23780479.
- Walther-Larsen S, Rasmussen LS. The former preterm infant and risk of post-operative apnoea: recommendations for management. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2006;50:888–893. PMID: 16879474.
- Davidson AJ, Morton NS, Arnup SJ, et al. Apnea after awake regional and general anesthesia in infants: the general anesthesia compared to spinal anesthesia study—comparing apnea and neurodevelopmental outcomes, a randomized controlled trial. *Anesthesiology*. 2015;123:38–54. PMID: 26001033.
- Watcha MF, Thach BT, Gunter JB. Postoperative apnea after caudal anesthesia in an ex-premature infant. *Anesthesiology*. 1989;71:613–615. PMID: 2802223.
- Fellmann C, Gerber AC, Weiss M. Apnoea in a former preterm infant after caudal bupivacaine with clonidine for inguinal herniorrhaphy. *Paediatr Anaesth*. 2002;12:637–640. PMID: 12358663.
- Bell C, Dubose R, Seashore J, Touloukian R, et al. Infant apnea detection after herniorrhaphy. *Anesthesiology*. 1991; 75:A1047. PMID: 7669312.
- Kurth CD, Spitzer AR, Broennle AM, et al. Postoperative apnea in preterm infants. *Anesthesiology*. 1987;66:483–488. PMID: 3565813.
- Malviya S, Swartz J, Lerman J. Are all preterm infants younger than 60 weeks postconceptual age at risk for post-anesthetic apnea? *Anesthesiology*. 1993;78:1076–1081. PMID: 8512100.
- Murphy JJ, Swanson T, Ansermino M, Milner R. The frequency of apneas in premature infants after inguinal hernia repair: Do they need overnight monitoring in the Intensive Care Unit? *J Pediatr Surg*. 2008;43:865–868. PMID: 18485955.
- Taenzer A, Havidich J. The postanesthesia care unit and beyond. In: Cote CJ, Lerman J, Anderson B, eds. A practice of anesthesia for infants and children. Philadelphia, PA: Elsevier; 2019:1101–1102. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B9780323429740000471>. Accessed March 30, 2025.
- Ghazal EA, Vadi MG, Mason LJ, et al. Preoperative evaluation, premedication, and induction of anesthesia. In: Cote CJ, Lerman J. and Anderson B. eds. A practice of anesthesia for infants and children. Philadelphia, PA: Elsevier; 2019:64–66. PMID: 22488124.



## Donar a la APSF



Las contribuciones de \$250 o más aparecerán tanto en el *Boletín informativo de la APSF* como en el sitio web de la APSF.

**Las personas que hagan contribuciones anuales periódicas de \$250 o más, recibirán el nuevo chaleco de la APSF.**

En EE. UU., su contribución es deducible de impuestos en la medida que lo permita la ley (número de identificación fiscal de APSF 51-0287258).

Haga una donación a la Fundación para la Seguridad del Paciente de Anestesia ([apsf.org/donate](https://apsf.org/donate)).

# Manteniendo seguridad del paciente durante el tratamiento con traqueostomía de emergencia

por Jack Buckley, MD

## INTRODUCCIÓN

Una traqueostomía es un procedimiento común que se realiza en pacientes que necesitan ventilación mecánica prolongada, son incapaces de proteger sus vías aéreas o tienen patologías orofaríngeas que dan lugar a la potencial obstrucción de las vías aéreas superiores. Aunque la traqueostomía es relativamente segura, las complicaciones son frecuentes, y es esencial comprender los pasos en su manejo para garantizar que la traqueostomía funcione según lo previsto<sup>1</sup>.

En un estudio de un único centro con 100 pacientes que se sometieron a traqueostomía, la tasa de complicación fue del 47 % durante la hospitalización inicial. Las complicaciones más frecuentes incluyeron obstrucción de la traqueostomía (19 %), sangrado (16 %), infección (14 %) y decanulación accidental (13 %)<sup>2</sup>. Aunque estas complicaciones son frecuentes, si se manejan apropiadamente, la mortalidad directamente relacionada con la traqueostomía tiene una incidencia muy baja<sup>3,4</sup>.

## PASOS EN EL MANEJO DE DE UNA TRAQUEOSTOMÍA POTENCIALMENTE DISFUNCIONAL

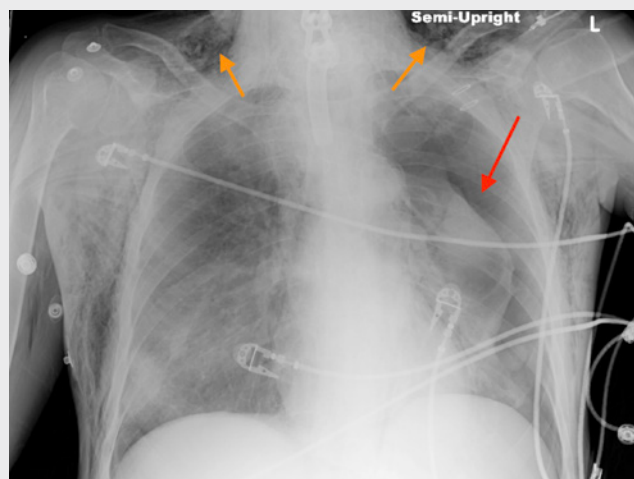
En el escenario de una traqueostomía ocluida o accidentalmente decanulada, se esperarían presiones altas en las vías aéreas o pérdida de volúmenes tidales si el paciente está en ventilación mecánica, y una pérdida potencial de dióxido de carbono al final de la espiración. Si hay preocupaciones por alguna de estas complicaciones, se deben tomar las siguientes intervenciones para determinar la causa del potencial mal funcionamiento del tubo de traqueostomía.

En primer lugar, el profesional de anestesia debe desinflar el manguito de la traqueostomía para permitir la respiración espontánea, si es posible. Al mismo tiempo, es importante obtener más información sobre la traqueostomía, incluyendo hace cuánto se colocó, la indicación para la inserción, y el tipo de traqueostomía (quirúrgica frente a percutánea). También es necesario determinar si el paciente tiene una vía aérea superior patente que permite ventilación con máscara facial e intubación y la posibilidad de intubación oro-traqueal difícil, de ser necesaria. Si el paciente está respirando espontáneamente alrededor del manguito desinflado, el profesional de anestesia debe colocar una mascarilla de oxígeno en la boca del paciente y sobre el estoma de la traqueostomía, dado que el paciente podría potencialmente respirar mediante cualquiera de estas dos vías. Si está disponible, se debe usar una capnografía de onda para ayudar a determinar por cuál sitio, si lo hubiera, el paciente puede respirar<sup>5</sup>.

Para excluir la posibilidad de un tubo de traqueostomía ocluido, el profesional de anestesia debe



< Figura 1: Centro: traqueostomía con manguito; izquierda: obturador para ayudar a la inserción de la traqueostomía; derecha: cánula interna extraíble.



> Figura 2: Radiografía de tórax de un paciente con un tubo de traqueostomía mal colocado que recibió ventilación con presión positiva, lo que resultó en un neumotórax izquierdo (flecha roja) y enfisema subcutáneo (flechas naranjas) en el cuello.

remover la cánula interna (si está presente) (Figura 1). La cánula interna está diseñada para quitarse fácilmente y permitir la limpieza de secreciones y otro material que pudiese ocluir el tubo de traqueostomía. Si la ventilación sigue siendo inadecuada, el profesional de anestesia puede introducir un catéter de succión mediante el tubo de traqueostomía hasta la tráquea distal. Si el catéter de succión no avanza más allá del final de la traqueostomía, la punta de la traqueostomía podría estar presionada contra la pared de la tráquea, o estar ocluida por un manguito excesivamente inflado.

Si el catéter de succión no avanza más allá de la punta de la traqueostomía, la traqueostomía podría haberse desplazado por fuera de la tráquea y estar posicionada en el tejido subcutáneo del cuello<sup>6</sup>. Para determinar la causa de la ventilación inadecuada, el profesional de anestesia puede intentar proveer ventilación con presión positiva cuidadosamente mediante ventilación con bolsa ambú. Si el CO<sub>2</sub> al

final de espiración no está presente o se experimentan altas presiones en las vías aéreas, los intentos de dar ventilación de presión positiva se deben interrumpir de inmediato y se debe asumir que el tubo de traqueostomía ya no está en la tráquea. Si está disponible, un broncoscopio se puede avanzar por el tubo de traqueostomía para confirmar que ya no está en la tráquea<sup>7</sup>. Los intentos de dar ventilación con presión positiva a través de una traqueostomía dislocada en el tejido subcutáneo pueden ocasionar complicaciones, incluyendo enfisema subcutáneo, neumotórax y neumomediastino. Además, el aire presurizado puede ingresar a los tejidos subcutáneos de la vía aérea superior y hacer que la intubación sea difícil. (Figura 2).

Si hay preocupaciones en cuanto a que la traqueostomía esté en tejido subcutáneo y el paciente no se está ventilando adecuadamente, la traqueostomía debe quitarse. Una vez que se haya quitado el

# Los pacientes con laringectomía total requieren consideraciones especiales para el manejo de dificultad respiratoria

De "Traqueostomía" en la página anterior

tubo de traqueostomía, evalúe la ventilación por vía oral y también a través del estoma de traqueostomía; si es adecuada, espere a que llegue la ayuda adicional. Si la ventilación sigue siendo inadecuada y el paciente se está desaturando, el profesional de anestesia debe intentar ventilar con máscara facial al paciente, ya sea por vía oral mientras se ocluye el estoma o a través del estoma de traqueostomía mismo<sup>8</sup>. Una máscara facial pediátrica podría ser útil para ventilar a través del estoma.

Si la ventilación con máscara facial es inadecuada, el paciente tendrá que intubarse de urgencia por vía oral o a través del estoma de traqueostomía. La decisión de ventilar por vía oral o a través de estoma estará influenciada por la presencia de una vía aérea superior patente, la dificultad estimada de la intubación oral, la experiencia de los proveedores presentes y la antigüedad de la traqueostomía. Los factores que apoyarían intentar la intubación oral incluyen personal inexperto en reemplazar traqueostomías, historia clínica de intubación oral sencilla, sin patología orofaríngea presente o si es una traqueostomía reciente (traqueostomía quirúrgica de <4 días, traqueotomía percutánea de <7-10 días)<sup>9</sup>. Con un estoma de traqueostomía reciente, hay riesgo de introducir el tubo inadvertidamente en el tejido subcutáneo. Una traqueostomía quirúrgica se considera "madura" de forma más temprana porque en la traqueostomía quirúrgica generalmente parte de la tráquea se sutura a la piel, lo cual disminuye el riesgo de avanzar un tubo en el tejido subcutáneo. Los factores a favor de intubación a través del estoma de traqueostomía en oposición a la intubación oral incluyen el nivel de confianza del proveedor en reemplazar una traqueotomía, historia clínica de intubación difícil o patología orofaríngea conocida que haría que la intubación sea difícil o una traqueotomía "madura" con un estoma bien curado<sup>6</sup>.

Si el estoma es "maduro" con una apertura de tamaño moderado y un trayecto libre hacia la tráquea, un tubo de traqueostomía puede simplemente avanzarse hacia la tráquea. Si el estoma es pequeño o se anticipa dificultad, se recomienda un tubo endotraqueal, ya que es menos probable que este avance por un tracto incorrecto<sup>5</sup>. Se puede colocar primero una guía de intubación (Bougie) en

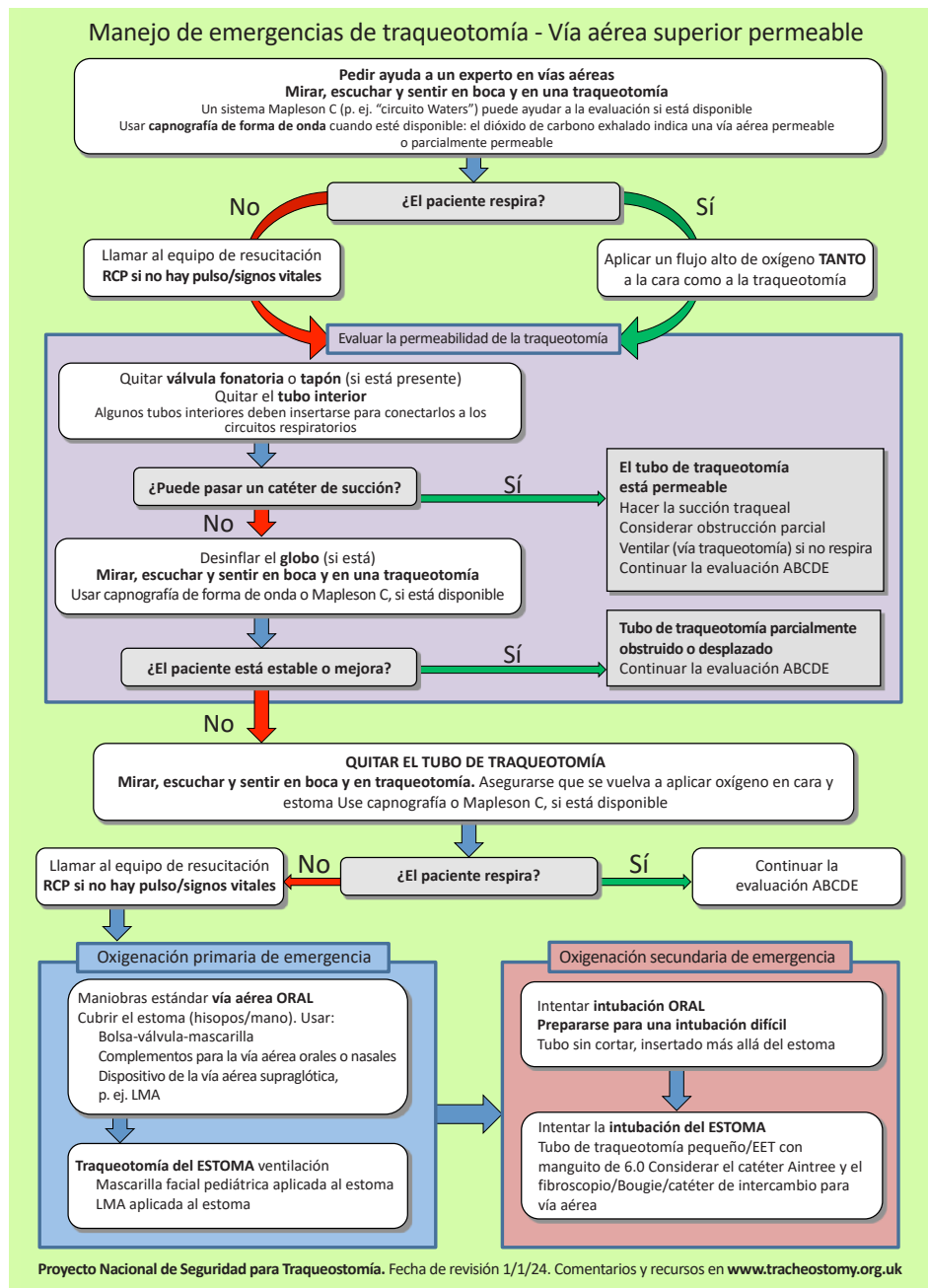


Figura 3: Algoritmo de manejo de la traqueostomía de emergencia. Usado con el permiso de Brendan McGrath y el Proyecto Nacional de Seguridad en Traqueostomías.

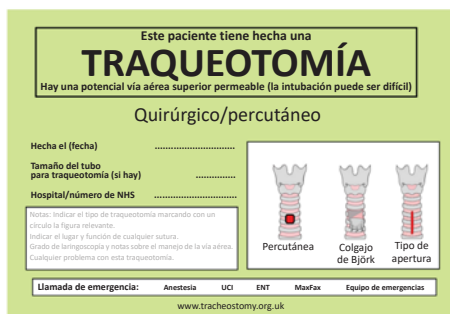


Figura 4: Cartel de traqueostomía junto a la cama. Usado con el permiso de Brendan McGrath y el Proyecto Nacional de Seguridad en Traqueostomías.

el estoma y usarla para sentir los anillos traqueales, de una manera similar a la intubación oral. Alternativamente, se puede introducir primero un broncoscopio en el estoma mientras se intenta identificar la tráquea. Luego, se puede usar una guía (Bougie) o un broncoscopio para facilitar la introducción del tubo endotraqueal en la tráquea<sup>10</sup>.

Para mejorar la seguridad de los pacientes con traqueostomía, se recomienda tener avisos junto a la cama y hojas de algoritmo fácilmente disponibles a modo de referencia para facilitar el manejo de estos pacientes (Figuras 3 y 4)<sup>11</sup>.

## PACIENTES QUE SE PRESENTAN EN EL QUIRÓFANO CON UNA TRAQEOTOMÍA

Si se presentan pacientes con una traqueostomía existente al quirófano, hay varias consideraciones para el control<sup>12</sup>. La primera prioridad es recibir una "historia clínica de traqueostomía" (incluyendo si hay una vía aérea superior patente, madurez de la traqueostomía, etc.). A continuación, se requiere evaluar las necesidades de ventilación durante el procedimiento. La situación más simple es la de una traqueostomía con manguito que no estará en el

Vea "Traqueostomía" en la página siguiente

# Los carteles junto a la cama son una herramienta útil para el manejo de pacientes con traqueostomías y laringectomías

De "Traqueostomía" en la página anterior

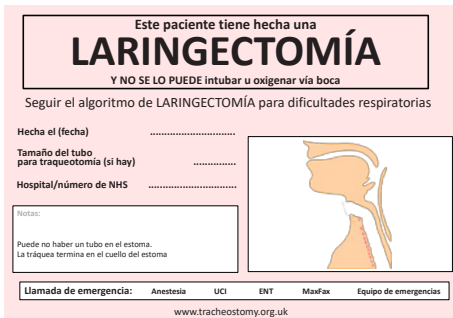


Figura 5: Cartel de laringectomía junto a la cama. Usado con el permiso de Brendan McGrath y el Proyecto Nacional de Seguridad en Traqueostomías.

campo quirúrgico, que puede usarse sin modificaciones. Si la traqueostomía no tiene manguito, podría usarse si el paciente va a respirar espontáneamente y el uso de ventilación con presión positiva no está indicado. La necesidad de ventilación con presión positiva durante el procedimiento determina la decisión. Si el tubo de traqueostomía va a estar en el campo quirúrgico, puede ser necesario sustituirlo por un tubo endotraqueal que se coloque por vía oral o a través del estoma de la traqueostomía.

Si es necesario cambiar el tubo de traqueostomía, los factores descritos anteriormente en este artículo pueden usarse para influir en la decisión de intubar al paciente por la boca o usar el estoma en el cuello. Para la intubación oral, el manguito del tubo endotraqueal debe colocarse justo después del estoma para permitir que se cree un sello con la tráquea. Si se va a usar el estoma, se puede elegir un tubo endotraqueal reforzado con alambre para minimizar el riesgo de que se doble. El estoma traqueal se coloca normalmente entre el segundo y el cuarto anillo traqueal. La distancia entre el estoma y la carina es de aproximadamente 6.5 cm, por lo que se debe tener cuidado para garantizar que el tubo endotraqueal no entre en el bronquio principal<sup>13</sup>. La auscultación de los sonidos respiratorios bilaterales después de la inserción del tubo endotraqueal confirma la posición correcta y facilita el ajuste si es necesario.

Si existe la preocupación de que sea difícil colocar el tubo endotraqueal en el estoma, como con un estoma reciente, se puede usar un catéter de intercambio de vía aérea para facilitar el intercambio del tubo de traqueostomía<sup>14</sup>. El catéter de intercambio puede minimizar el riesgo de colocar el tubo endotraqueal en un tracto falso en el tejido subcutáneo. Algunas marcas de tubos de intercambio tienen un canal abierto que permite la insuflación de oxígeno durante el intercambio para minimizar la desaturación.

## CONSIDERACIONES ESPECIALES: PACIENTES CON LARINGECTOMÍA

Los pacientes con laringectomía total o que "respiran por el cuello" requieren consideraciones especiales. En estos pacientes, se remueve quirúrgicamente la laringe y se sutura la tráquea a la piel de la parte anterior del cuello. El resultado final es que la tráquea ya no se comunica con la orofaringe, por lo que los pacientes no pueden ser intubados por vía oral ni

ventilados con mascarilla. Esto es un riesgo de seguridad importante para estos pacientes si se presenta dificultad respiratoria. Una encuesta realizada a otorrinolaringólogos demostró que más de la mitad del personal clínico había vivido una situación en la que los proveedores de atención médica intentaron intubar por vía oral o ventilar con mascarilla facial a pacientes con laringectomía total. Cuando esto ocurrió, la tasa de mortalidad informada fue del 26 %<sup>15</sup>.

Para minimizar el riesgo de daños a los pacientes con laringectomía, es necesario distinguirlos de los

pacientes con una vía aérea superior permeable. Una forma de hacerlo es con un cartel junto a la cama específico para pacientes con laringectomía (Figura 5) y añadiendo una alerta en la historia clínica del paciente<sup>16</sup>. Si un paciente con laringectomía total sufre dificultad respiratoria, se le debe aplicar una mascarilla de oxígeno en el estoma. Si se indica la ventilación con mascarilla, se puede colocar una mascarilla facial pediátrica sobre el estoma y proveer ventilación. La mayoría de los pacientes con una laringectomía total no tiene un tubo de traqueostomía con

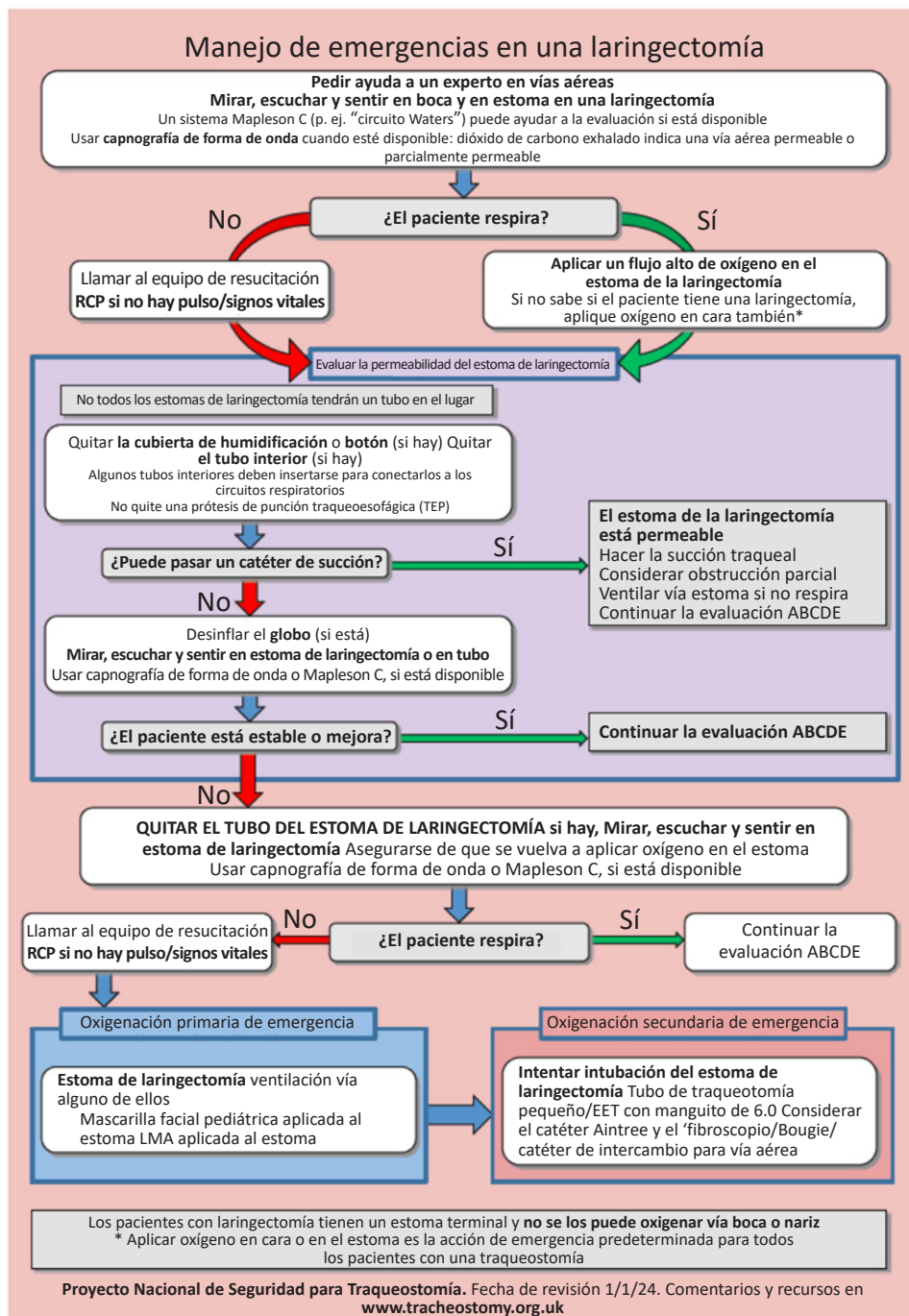


Figura 6: Algoritmo de manejo de la laringectomía. Usado con el permiso de Brendan McGrath y el Proyecto Nacional de Seguridad en Traqueostomías.

Vea "Traqueotomía" en la página siguiente

# Los profesionales de anestesia deben aprender a manejar las complicaciones de la traqueotomía

De “Traqueotomía” en la página anterior

manguito neumotaponador. Si el paciente necesita ventilación con presión positiva, se puede cambiar el tubo de traqueostomía con manguito por uno sin manguito o se puede insertar un tubo endotraqueal del tamaño adecuado en el estoma del cuello. El tubo debe entrar fácilmente en la tráquea, ya que estos pacientes suelen tener un estoma de tamaño razonable. Cabe señalar que durante la laringectomía se sutura la tráquea a la piel, por lo que es más difícil para el proveedor introducir el tubo endotraqueal en un conducto falso, incluso después de retirar las suturas<sup>17</sup>. Puede ser útil tener algoritmos para el tratamiento de la laringectomía junto a la cama del paciente, de forma similar a los pacientes con traqueostomía, para facilitar su consulta (Figura 6)<sup>16</sup>.

## CONCLUSIÓN

Los pacientes con traqueostomía son frecuentes en la práctica clínica y pueden presentar complicaciones. Si se comprenden los pasos de manejo recomendados, estas complicaciones suelen poder controlarse para garantizar que los pacientes no sufran daños relacionados con su vía aérea artificial. Los carteles junto a la cama pueden ser un método eficaz para dar información pertinente relacionada con la vía aérea y ayudar a los proveedores con los pasos recomendados si la vía aérea quirúrgica no funciona correctamente.

Jack Buckley, MD es profesor clínico asociado del Departamento de Anestesiología y Medicina Perioperatoria de la Facultad de Medicina David Geffen de la Universidad de California, Los Ángeles, CA.

El autor no tiene ningún conflicto de interés.

## REFERENCIAS

- Mitchell RB, Hussey HM, Setzen G, et al. Clinical consensus statement: tracheostomy care. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2013;148:6–20. PMID: 22990518.
- Spataro E, Durakovic N, Kallogjeri D, Nussenbaum B. Complications and 30-day hospital readmission rates of patients undergoing tracheostomy: a prospective analysis. *Laryngoscope.* 2017;127:2746–2753. PMID: 28543108.
- Shah RK, Lander L, Berry JG, et al. Tracheotomy outcomes and complications: a national perspective. *Laryngoscope.* 2012;122:25–29. PMID: 22183625.
- De Leyn P, Bedert L, Delcroix M, et al. Tracheotomy: clinical review and guidelines. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2007; 32:412–421. PMID: 17588767.
- McGrath BA, Bates L, Atkinson D, Moore JA. Multidisciplinary guidelines for the management of tracheostomy and laryngectomy airway emergencies. *Anaesthesia.* 2012; 67:1025–1041. PMID: 22731935.
- Rosero EB, Corbett J, Mau T, Joshi GP. Intraoperative airway management considerations for adult patients presenting with tracheostomy: a narrative review. *Anesth Analg.* 2021; 132:1003–1011. PMID: 33369928.
- Bontempo LJ, Manning SL. Tracheostomy emergencies. *Emerg Med Clin N Am.* 2019;37:109–119. PMID: 30454773.
- Rajendram R, Khan M, Joseph A. Tracheostomy tube displacement: an update on emergency airway management. *Indian J Respir Care.* 2017; 6:800–806. [https://www.ijrc.in/doi/pdf/10.4103/ijrc.ijrc\\_12\\_17](https://www.ijrc.in/doi/pdf/10.4103/ijrc.ijrc_12_17). Accessed March 30, 2025.

- Bodenham A, Bell D, Bonner S, et al. Standards for the care of adult patients with a temporary tracheostomy; standards and guidelines. *Intensive Care Society.* 2014; 29–32. [https://www.wyccn.org/uploads/6/5/1/9/65199375/ics\\_tracheostomy\\_standards\\_2014\\_.pdf](https://www.wyccn.org/uploads/6/5/1/9/65199375/ics_tracheostomy_standards_2014_.pdf). Accessed March 30, 2025.
- Stamou D, Papakostas K, Turley A. Airway loss after recent tracheostomy: use of digital confirmation. *Anaesthesia.* 2010;65:2:214–215. PMID: 20402858.
- National Tracheostomy Safety Project. Green algorithm. Review date 1/1/24. [https://tracheostomy.org.uk/storage/files/NTSP\\_GREEN\\_Algorithm\\_Double\\_sided\\_2.pdf](https://tracheostomy.org.uk/storage/files/NTSP_GREEN_Algorithm_Double_sided_2.pdf). Accessed March 30, 2025.
- Lewith H, Athanassoglou V. Update on management of tracheostomy. *BJA Education.* 2019;19:370–376. PMID: 33456860.
- Cinar U, Halezeroglu S, Okur E, et al. Tracheal length in adult human: the results of 100 autopsies. *Int J Morphol.* 2016;34:232–236. <https://www.scielo.cl/pdf/ijmorphol/v34n1/art33.pdf>. Accessed March 30, 2025.
- Patiño MA, Truong DT, Truong A, Cata JP. Do not burn your airway bridge: a technique to safely exchange a tracheostomy tube for a tracheal tube. *A&A Practice.* 2016;7: 155–157. PMID: 27467904.
- Brenner MJ, Cramer JD, McGrath BA, et al. Oral intubation attempts in patients with a laryngectomy: a significant safety threat. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2021; 164:1040–1043. PMID: 33048019.
- National Tracheostomy Safety Project. Red algorithm. Review date 1/1/24. [https://tracheostomy.org.uk/storage/files/NTSP\\_RED\\_Algorithm\\_Double\\_sided\\_2.pdf](https://tracheostomy.org.uk/storage/files/NTSP_RED_Algorithm_Double_sided_2.pdf). Accessed March 30, 2025.
- Stephens M, Montgomery J, Urquhart CS. Management of elective laryngectomy. *BJA Education.* 2017;17: 306–311. <https://www.semanticscholar.org/paper/Management-of-elective-laryngectomy-Stephens-Montgomery/1271ac04d7272d87201fa71c82f71e70036400f8>. Accessed March 30, 2025.

## Conferencia de Stoelting 2025 de la APSF Transformación de la atención materno-infantil: innovaciones y colaboraciones para reducir la morbilidad y mortalidad

Comité de planificación de la conferencia:

May Pian-Smith, MD, MS (copresidenta); Meghan Lane-Fall, MD, MSHP, FCCM (copresidenta); Jennifer Banayan, MD; Miranda Klassen; Della Lin, MS, MD, FASA; Elliott Main, MD; Rhea May, PhD; Lynn Reede, DNP, MBA, CRNA, FNAP

3 y 4 de septiembre de 2025

The Palmer House Hilton  
Chicago, IL

\*La conferencia será híbrida\*

Para obtener información sobre el patrocinio de la Conferencia de Stoelting 2025, comuníquese con Jill Maksimovich, directora de Desarrollo de la APSF ([maksimovich@apsf.org](mailto:maksimovich@apsf.org)).

Si tiene preguntas sobre la inscripción y la conferencia, comuníquese con Stacey Maxwell, administradora de la APSF ([maxwell@apsf.org](mailto:maxwell@apsf.org)).

\*Las reservas de hotel se abrirán más adelante.

## Patrocinadores de la Conferencia de Stoelting

**Medtronic**  
Further Together

Medtronic  
([medtronic.com](http://medtronic.com))

**IntelliGuard**

IntelliGuard  
([intelliguardhealth.com](http://intelliguardhealth.com))

**solventum**

Solventum  
([solventum.com](http://solventum.com))

# Terapias avanzadas de monitoreo respiratorio en el quirófano: una nueva frontera para los pacientes obesos

por Cristina Mietto, MD; Roberta Santiago, RRT, MD, PhD; y Lorenzo Berra, MD

Las complicaciones pulmonares tras una cirugía mayor son el tipo más frecuente de complicaciones posoperatorias<sup>1</sup>. La identificación preoperatoria de los pacientes con mayor riesgo de complicaciones pulmonares posoperatorias es fundamental para minimizar los riesgos y aplicar técnicas de monitoreo que garanticen una ventilación protectora. Se ha reportado que la incidencia de complicaciones pulmonares posoperatorias supera el 20 % en pacientes con obesidad de clase III (IMC  $\geq 40$  kg/m<sup>2</sup>) sometidos a cirugía abdominal mayor, y ningún enfoque estandarizado ha demostrado ser eficaz para reducir su ocurrencia<sup>2</sup>. La fisiopatología subyacente de esta susceptibilidad está relacionada con el aumento de la grasa abdominal, que provoca un desplazamiento cefálico del diafragma y una reducción de los volúmenes pulmonares, sobre todo la capacidad residual funcional y el volumen de reserva espiratoria. La reducción en volúmenes pulmonares es el principal factor responsable de la disminución de la distensibilidad del sistema respiratorio que se observa en la obesidad. Además, la posición supina se asocia con un aumento de la resistencia de la vía aérea en pacientes obesos, probablemente debido a la respiración con volúmenes bajos, lo que conduce a una limitación del flujo en la fase espiratoria y, en algunos casos, a una presión positiva intrínseca al final de la espiración (PEEP)<sup>3</sup>.

Según la Organización Mundial de la Salud, la prevalencia mundial de la obesidad está aumentando y más del 40 % de la población de EE. UU. se ve afectada actualmente<sup>4</sup>. La ventilación mecánica para pacientes con obesidad presenta retos particulares que se han vuelto cada vez más frecuentes en la práctica clínica. Sin embargo, las estrategias de ventilación actuales (Tabla 1) a menudo no tienen en cuenta la fisiología respiratoria específica de estos pacientes, que con frecuencia son excluidos de los principales ensayos controlados aleatorizados<sup>5</sup>. La obesidad se asocia con una mayor presión pleural, una reducción del volumen pulmonar, atelectasias y un mayor riesgo de oclusión de la vía aérea<sup>5</sup>. Los estándares actuales de monitoreo intraoperatorio siguen limitándose a los ajustes básicos del ventilador (presión, volumen y flujo), que pueden no ser suficientes para definir los ajustes de ventilación que sean óptimos para estos pacientes. Estos problemas se vuelven aún más críticos durante los procedimientos laparoscópicos y asistidos por robot.

## MECÁNICA DEL SISTEMA RESPIRATORIO Y CIRUGÍA LAPAROSCÓPICA

El uso cada vez mayor de cirugías asistidas por robot, que requieren neumoperitoneo y, a menudo, una posición de Trendelenburg pronunciada, complica las características fisiológicas asociadas con la obesidad. El neumoperitoneo aumenta la elastancia

**Tabla 1: ajustes sugeridos para pacientes obesos con ventilación mecánica<sup>3</sup>.**

<b>Modo de ventilación</b>	El control por volumen es preferible durante el neumoperitoneo y la posición de Trendelenburg. Para el control por presión, se necesita un monitoreo estricto del volumen tidal.
<b>Volumen tidal</b>	Volumen tidal de 6 ml/kg de IBW Tiempo inspiratorio de 0.6–1 segundo
<b>Presiones de ventilación:</b>	Presión plateau $\leq 30$ cm H <sub>2</sub> O Presión de conducción $\leq 15$ cm H <sub>2</sub> O Aumentar la PEEP o ajustarla mediante técnicas respiratorias avanzadas. Si hay hipoxemia, considerar una maniobra de reclutamiento.
<b>Fase posoperatoria</b>	Considerar ventilación no invasiva en el período posoperatorio.
<b>Posicionamiento</b>	Intubar y extubar con la cabeza elevada.

IBW: peso corporal ideal. PEEP: presión positiva al final de la espiración. Presión de conducción = Presión plateau - PEEP

de la pared torácica, lo que reduce la distensibilidad pulmonar y provoca la formación de atelectasias. Para evitar la presión transpulmonar negativa y el colapso pulmonar, es esencial contrarrestar el aumento de la presión pleural mediante la aplicación de presión positiva al final de la espiración (PEEP)<sup>6</sup>. La pérdida de volumen pulmonar provoca un desajuste entre la ventilación y la perfusión, así como hipoxemia. El uso de dióxido de carbono como agente de insuflación aumenta la ventilación por minuto requerida. Esta hiperventilación en presencia de volúmenes pulmonares reducidos y una mayor rigidez de la pared torácica puede conducir a una ventilación heterogénea y una mayor presión de conducción, lo que aumenta la complejidad del manejo de la ventilación intraoperatoria.

Los pacientes con obesidad suelen experimentar un aumento de las presiones de conducción durante las intervenciones asistidas por robot, que a menudo superan los valores fisiológicos aceptados ( $<15$  cm H<sub>2</sub>O)<sup>6</sup>. Sin embargo, no se usan de manera rutinaria herramientas de monitoreo avanzadas para guiar los ajustes en el soporte ventilatorio mecánico. Esta deficiencia clínica debe abordarse para mejorar la seguridad del paciente y reducir las complicaciones respiratorias intraoperatorias y posoperatorias.

## TÉCNICAS AVANZADAS DE MONITOREO RESPIRATORIO

La manometría esofágica (Pes) y la tomografía de impedancia eléctrica (EIT) son técnicas avanzadas de monitoreo respiratorio que pueden usarse para guiar de forma segura el soporte ventilatorio intraoperatorio personalizado. Los estudios que usan tomografías computarizadas (TC) posoperatorias han demostrado

una reducción de la atelectasia pulmonar en pacientes tratados con niveles intraoperatorios personalizados de PEEP<sup>7,8</sup>. Sin embargo, se necesitan más investigaciones para evaluar el impacto de estas técnicas diversas en las complicaciones pulmonares posoperatorias.

## MANOMETRÍA DE PRESIÓN ESOFÁGICA

El sistema respiratorio consta de dos partes anatómicas: el pulmón y la pared torácica. La presión de la vía aérea puede considerarse como la suma de la presión pleural y la presión transpulmonar, donde la presión transpulmonar representa la verdadera fuerza de distensión sobre los pulmones. La presión transpulmonar negativa indica una fuerza que

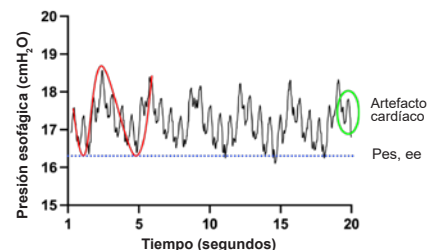


Figura 1: registro del trazado de presión esofágica en un paciente con ventilación mecánica y un IMC de 67 kg/m<sup>2</sup>. La línea roja representa el rastro de presión esofágica, mientras que la línea azul de puntos indica la presión esofágica al final de la espiración (Pes, ee). El círculo verde marca artefactos cardíacos. (Se usa con permiso de los autores).

Vea “Monitoreo respiratorio” en la página siguiente.

# La manometría esofágica y la tomografía de impedancia eléctrica son técnicas avanzadas de monitoreo respiratorio para pacientes con obesidad

De "Monitoreo respiratorio" en la página anterior

empuja contra los alvéolos, lo que provoca el colapso pulmonar y la reducción del volumen pulmonar.

La presión esofágica es un sustituto fácil de usar del monitoreo continuo de la presión pleural. Esta técnica consiste en una sonda naso/orogástrica estándar equipada con un pequeño globo de plástico en el extremo. El catéter se inserta para colocar el globo en el tercio inferior del esófago, que está muy cerca de los pulmones, lo que permite medir la presión pleural (Figura 1). Los estudios han demostrado que la Pes calcula de forma fiable la presión pleural en las regiones pulmonares adyacentes, aunque puede sobreestimar la presión pleural en las regiones pulmonares más ventrales<sup>9</sup>. El monitoreo de la Pes puede rastrear toda la fase respiratoria y calcular la presión transpulmonar continua en tiempo real. Esta técnica se ha propuesto para establecer una PEEP individualizada igual a la Pes medida al final de la espiración<sup>10,11</sup>. Dado que los valores negativos de presión transpulmonar se asocian con el colapso pulmonar, la Pes puede guiar los ajustes de la PEEP manteniendo una presión transpulmonar igual a cero al final de la espiración, lo que evita la atelectasia (Figura 2).

Se ha demostrado que las personas con obesidad de clase III y pulmones sanos tienen una presión pleural más alta<sup>5</sup>. Bajo anestesia general, con sedación y parálisis y en ausencia de PEEP y reclutamiento pulmonar, esta tendencia hacia volúmenes pulmonares más bajos y el colapso de la vía aérea se exagera aún más, lo que conduce a la formación de atelectasias y a un desajuste entre la ventilación y la perfusión si no se previene con una PEEP adecuada<sup>12</sup>.

El monitoreo de la presión esofágica se ha usado por décadas en las unidades de cuidados intensivos (UCI) y hay estudios que demuestran una mejora en la oxigenación en casos de una falla respiratoria aguda<sup>13</sup>. Un ensayo observacional reciente descubrió que una presión transpulmonar >0 se asociaba con una menor mortalidad a los 60 días en pacientes con un IMC >30 kg/m<sup>2</sup><sup>14</sup>. Además, nuestro grupo estudió la implementación de un equipo especializado formado por expertos en técnicas respiratorias avanzadas (Lung Rescue Team) en el Hospital General de Massachusetts para individualizar los ajustes de ventilación en pacientes con obesidad ingresados en la UCI. Este estudio mostró que la ventilación individualizada en pacientes con obesidad se asociaba con una mejor oxigenación, mecánica respiratoria y una mayor supervivencia a los 28 días, 3 meses y 1 año<sup>15</sup>.

## TOMOGRAFÍA POR IMPEDANCIA ELÉCTRICA

La tomografía por impedancia eléctrica (EIT) es una técnica de imagen pulmonar no invasiva, libre de radiación y aprobada por la FDA que ofrece una visualización en tiempo real de la ventilación regional, los volúmenes pulmonares y la perfusión. Mide la impedancia eléctrica de los tejidos, que cambia a medida que los pulmones se llenan de aire. Los electrodos colocados en un cinturón alrededor del tórax producen corrientes eléctricas bajas, y las diferencias de voltaje resultantes se analizan para visualizarlas

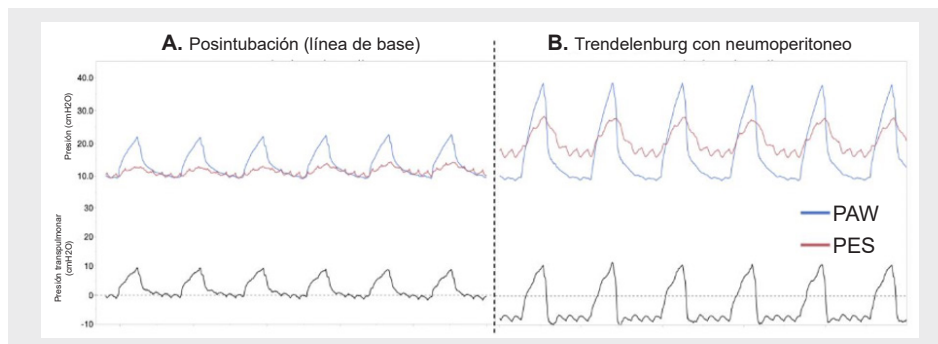


Figura 2: registro de curvas de manometría de presión esofágica en un paciente con ventilación mecánica durante un procedimiento laparoscópico. En el Panel A, se muestran los trazados de presión de la vía aérea (Paw, línea azul), presión esofágica (Pes, línea roja) y presión transpulmonar (PL, línea gris) después de la intubación en posición supina con una PEEP de 10 cmH<sub>2</sub>O. En el Panel B, se muestran los rastros de Paw (línea azul), Pes (línea roja) y PL (línea gris) para el mismo paciente después del neumoperitoneo y la posición de Trendelenburg, también con una PEEP de 10 cmH<sub>2</sub>O. En el Panel A, Paw y Pes son similares al final de la espiración, y PL es igual a cero al final de la espiración (línea de puntos). Después de la insuflación y la posición de Trendelenburg, la Pes supera a la Paw al final de la espiración, lo que resulta en una PL negativa durante la espiración (línea de puntos), una condición asociada con el colapso pulmonar. (Se usa con permiso de los autores).

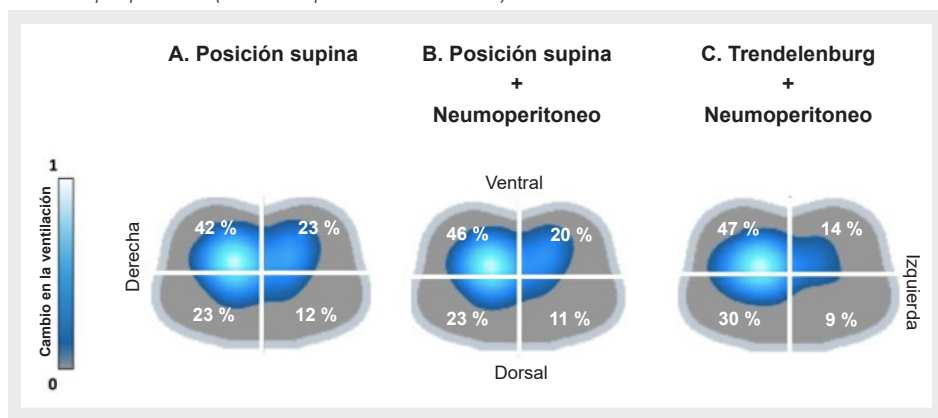


Figura 3: imágenes de EIT de la distribución de la ventilación en los cuatro cuadrantes durante un procedimiento asistido por robot. En los paneles se muestran los cambios en la ventilación al mismo nivel de la PEEP durante tres fases diferentes del procedimiento; Panel A: después de la intubación en posición supina, Panel B: durante el neumoperitoneo en posición supina, Panel C: durante el neumoperitoneo y la posición de Trendelenburg. (Se usa con permiso de los autores).

en una imagen codificada por colores de la distribución del aire en las diferentes regiones pulmonares durante cada respiración (Figura 3)<sup>16</sup>. Una característica importante es la capacidad de evaluar la ventilación regional (derecha frente a izquierda, anterior frente a posterior) y determinar las diferencias regionales en la distensibilidad<sup>17</sup>. La EIT también puede guiar los ajustes de la PEEP dependiendo del grado de colapso pulmonar y la sobredistensión a diferentes presiones, optimizando el reclutamiento pulmonar y minimizando el riesgo de sobreinflado y atelectasia (Figura 4). Esta técnica se ha validado en pacientes de la UCI durante un ensayo decreciente de PEEP, en el que la EIT muestra los cambios de impedancia asociados a cada paso de PEEP<sup>18</sup>. La mejor PEEP se identifica como el punto de cruce entre la sobredistensión mínima y el colapso, y se correlaciona con una presión transpulmonar positiva. Se ha propuesto el uso de la EIT para la ventilación individualizada en todo el espectro de gravedad de la falla respiratoria, desde la ventilación no invasiva hasta los pacientes intubados y durante la oxigenación por membrana extracorpórea<sup>19</sup>. Se ha demos-

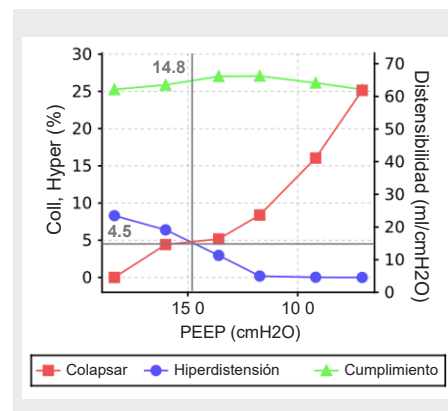


Figura 4: examen por EIT de las curvas de consolidación frente a sobredistensión durante una prueba de PEEP decreciente. El punto de cruce entre las líneas roja (colapso) y azul (sobredistensión) define el nivel de PEEP con el menor porcentaje de colapso pulmonar y sobredistensión<sup>18</sup>. (Se usa con permiso de los autores).

Vea "Monitoreo respiratorio" en la página siguiente.

# La reducción del daño pulmonar y la mejora de los resultados respiratorios en pacientes con obesidad es fundamental

De "Monitoreo respiratorio" en la página anterior

trado que el uso de la EIT para la titulación de la PEEP durante la cirugía abdominal (laparoscópica o abierta) reduce la atelectasia posoperatoria, según la evaluación hecha mediante tomografía computarizada tras la extubación<sup>8</sup>. Además, la PEEP individualizada se asoció con una mejor oxigenación y una menor presión de conducción durante la cirugía, sin complicaciones hemodinámicas<sup>9</sup>.

Además, la EIT puede dar imágenes dinámicas de la perfusión pulmonar al detectar cambios en la impedancia relacionados con el flujo sanguíneo en el tórax. Esto ofrece el potencial de monitorear tanto la ventilación como la perfusión en tiempo real junto a la cama del paciente, lo que permite una evaluación más completa de la función pulmonar y ayuda al personal clínico a optimizar la correspondencia entre la ventilación y la perfusión.

## IMPLEMENTACIÓN CLÍNICA

Concienciar sobre la importancia de la optimización del ventilador y del monitoreo respiratorio avanzado durante la ventilación mecánica en el quirófano es fundamental para minimizar daño pulmonar y mejorar el estatus respiratorio en pacientes con obesidad. Las brechas clínicas, educativas y tecnológicas impiden al personal clínico proveer una ventilación segura y personalizada a pacientes complejos. Se han identificado una serie de obstáculos en el proceso de implementación clínica de técnicas respiratorias avanzadas<sup>20</sup>. Los obstáculos más frecuentes son la falta de disponibilidad de dispositivos, la formación limitada de los médicos y los retos organizacionales. Para superar estos obstáculos, el Lung Rescue Team del Hospital General de Massachusetts está disponible en el quirófano<sup>21</sup>. Este equipo multidisciplinario con experiencia en Pes y EIT puede ser consultado por aquellos pacientes complejos en los que el monitoreo respiratorio avanzado puede ser beneficioso. El proyecto va acompañado del desarrollo de un plan de estudios educativo para enseñar a los residentes y al personal clínico a aplicar estas técnicas.

## CONCLUSIONES

Dar ventilación mecánica a pacientes obesos sometidos a operaciones en el quirófano suele ser un reto. Las técnicas de monitoreo avanzadas, como la Pes y la EIT, pueden dar datos importantes para individualizar el soporte de la ventilación mecánica, minimizar daño pulmonar y prevenir atelectasias posoperatorias. Por consiguiente, el enfoque tradicional de "talla única" debe sustituirse por estrategias adaptadas a las diferencias individuales en el tratamiento respiratorio, lo que puede mejorar los resultados de los pacientes. Tratar las deficiencias clínicas y educativas en torno a la ventilación personalizada es fundamental para reducir las complicaciones respiratorias en esta población vulnerable. Al superar los obstáculos de implementación, podemos promover la adopción generalizada de terapias respiratorias avanzadas en la práctica de la anestesia.

Cristina Mietto, MD, Departamento de Anestesia, Cuidados Intensivos y Medicina del Dolor, Hospital Gene-

ral de Massachusetts. Facultad de Medicina de Harvard, Boston, MA.

Roberta Santiago, RRT, MD, PhD, Departamento de Anestesia, Cuidados Intensivos y Medicina del Dolor, Hospital General de Massachusetts. Facultad de Medicina de Harvard, Boston, MA. Servicios de Cuidados Respiratorios, Hospital General de Massachusetts, Boston, MA.

Lorenzo Berra, MD, Departamento de Anestesia, Atención Crítica y Medicina del dolor (Department of Anesthesia, Critical Care and Pain Medicine), Massachusetts General Hospital. Reginald Jenney, profesor asociado, Harvard Medical School, Boston, MA; servicios de atención respiratoria, Massachusetts General Hospital, Boston, MA.

Los autores no tienen conflictos de intereses.

## REFERENCIAS

- Shander A, Fleisher LA, Barie PS, et al. Clinical and economic burden of postoperative pulmonary complications: patient safety summit on definition, risk-reducing interventions, and preventive strategies. *Crit Care Med*. 2011;39:2163–2172. PMID: 21572323.
- Bluth T, Neto AS, et al. Effect of intraoperative high positive end-expiratory pressure (PEEP) with recruitment maneuvers vs. low PEEP on postoperative pulmonary complications in obese patients. *JAMA*. 2019;321:2292–2305. PMID: 31157366.
- Grassi L, Kacmarek R, Berra L. Ventilatory mechanics in the patient with obesity. *Anesthesiology*. 2020;132:1246–1256. PMID: 32011342.
- Adult Obesity Prevalence Maps. U.S. Dept of Health and Human Services. [Internet]. 2023; Available from: <https://www.cdc.gov/obesity/data-and-statistics/adult-obesity-prevalence-maps.html>. Accessed March 30, 2025.
- Florio G, Santiago RRDS, Fumagalli J, et al. Pleural pressure targeted positive airway pressure improves cardiopulmonary function in spontaneously breathing patients with obesity. *Chest*. 2021;159:2373–2383. PMID: 34099131.
- Tharp WG, Murphy S, Breidenstein MW, et al. Body habitus and dynamic surgical conditions independently impair pulmonary mechanics during robotic-assisted laparoscopic surgery. *Anesthesiology*. 2020;133:750–763. PMID: 32675698.
- Ma X, Fu Y, Piao X, et al. Individualised positive end-expiratory pressure titrated intra-operatively by electrical impedance tomography optimises pulmonary mechanics and reduces postoperative atelectasis. *Eur J Anaesthesiol*. 2023;40:805–816. PMID: 37789753.
- Pereira SM, Tucci MR, Morais CCA, et al. Individual positive end-expiratory pressure settings optimize intraoperative mechanical ventilation and reduce postoperative atelectasis. *Anesthesiology*. 2018;129:1070–1081. PMID: 30260897.
- Yoshida T, Amato MBP, Grieco DL, et al. Esophageal manometry and regional transpulmonary pressure in lung injury. *Am J Respir Crit Care Med*. 2018;197:1018–1026. PMID: 29323931.
- Mauri T, Yoshida T, Bellani G, et al. Esophageal and transpulmonary pressure in the clinical setting: meaning, usefulness and perspectives. *Intensiv Care Med*. 2016;42:1360–1373. PMID: 27334266.
- Daniel T, Todd S, Atul M, et al. Mechanical ventilation guided by esophageal pressure in acute lung injury. *N Engl J Med*. 2008;359:2095–2104. PMID: 19001507.
- Sprung J, Whalley DG, Falcone T, et al. The impact of morbid obesity, pneumoperitoneum, and posture on respiratory system mechanics and oxygenation during laparoscopy. *Anesth Analg*. 2002;94:1345–1350. PMID: 11973218.
- Ball L, Talmor D, Pelosi P. Transpulmonary pressure monitoring in critically ill patients: pros and cons. *Crit Care*. 2024;28:177. PMID: 38796447.
- Chen L, Grieco DL, Beloncle F, et al. Partition of respiratory mechanics in patients with acute respiratory distress syndrome and association with outcome: a multicentre clinical study. *Intensiv Care Med*. 2022;48:888–898. PMID: 35670818.
- Florio G, Ferrari M, Bittner EA, et al. A lung rescue team improves survival in obesity with acute respiratory distress syndrome. *Crit Care*. 2020;24:4. PMID: 31937345.
- Santiago RRDS, Xin Y, Gaulton TG, et al. Lung imaging acquisition with electrical impedance tomography: tackling common pitfalls. *Anesthesiology*. 2023;139:329–341. PMID: 37402247.
- Roldán R, Rodríguez S, Barriga F, et al. Sequential lateral positioning as a new lung recruitment maneuver: an exploratory study in early mechanically ventilated Covid-19 ARDS patients. *Ann Intensiv Care*. 2022;12:13. PMID: 35150355.
- Costa ELV, Borges JB, Melo A, et al. Bedside estimation of recruitable alveolar collapse and hyperdistension by electrical impedance tomography. *Intensiv Care Med*. 2009;35:1132–1137. PMID: 19255741.
- Franchiseau G, Bréchet N, Lebreton G, et al. Bedside contribution of electrical impedance tomography to setting positive end-expiratory pressure for extracorporeal membrane oxygenation—treated patients with severe acute respiratory distress syndrome. *Am J Respir Crit Care Med*. 2017;196:447–457. PMID: 28103448.
- Wisse JJ, Scaramuzza G, Pellegrini M, et al. Clinical implementation of advanced respiratory monitoring with esophageal pressure and electrical impedance tomography: results from an international survey and focus group discussion. *Intensiv Care Med Exp*. 2024;12:93. PMID: 39432136.
- Spina S, Capriles M, Santiago RDS, et al. Development of a lung rescue team to improve care of subjects with refractory acute respiratory failure. *Respir Care*. 2020;65:420–426. PMID: 32019849.



## Visión

La visión de la Fundación para la Seguridad del Paciente de Anestesia es garantizar que nadie se vea perjudicado por la atención anestésica.

## y misión

La misión de la APSF es mejorar la seguridad del paciente durante la atención anestésica mediante estas estrategias:

- La identificación de iniciativas de seguridad y la creación de recomendaciones para aplicarlas directamente y junto con organizaciones asociadas.
- Su liderazgo en la seguridad de los pacientes de anestesia en todo el mundo.
- El apoyo y la promoción de la cultura, el conocimiento y el aprendizaje en materia de seguridad del paciente de anestesia.

# RAPID Response

to questions from readers

CITA: Nagella AB, Ramalingam S, Parthasarthy P, Murugesan R. Beware of semiquantitative mainstream carbon dioxide in the operating room. *APSF Newsletter*. 2025;2:56–57.

## Precaución con los sensores semicuantitativos de dióxido de carbono de flujo principal en el quirófano

por Amrutha Bindu Nagella, MD; Sripriya Ramalingam, DNB, IDRA, MANMS; Prabha Parthasarathy, DA, MD, y Ravishankar Murugesan, DA, MD, FRCP

### Estimado Rapid Response:

Nihon Kohden ofrece sensores miniaturizados de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) para el análisis de flujo principal de CO<sub>2</sub> en pacientes intubados y no intubados. Ofrece dos modelos distintos para este propósito: el cap-ONE TG 980-P (cuantitativo) y el cap-ONE TG 920-P (semicuantitativo), ambos cuentan con una visualización de forma de onda compatible con todos sus sistemas de monitoreo. Estos sensores se diseñaron principalmente para el monitoreo respiratorio en entornos fuera del quirófano<sup>1</sup>.

En este informe presentamos dos casos clínicos en los que el uso inadecuado de nuestro sensor semicuantitativo de CO<sub>2</sub> (cap-ONE TG 920-P) durante anestesia general dio lugar a una reinhalación considerable de CO<sub>2</sub> no reconocida y una subsecuente acidosis respiratoria. En estos casos se destaca la importancia de entender las limitaciones específicas de cualquier monitor que se use y la necesidad de que los proveedores de anestesia se mantengan informados de las tecnologías innovadoras en el entorno del quirófano.

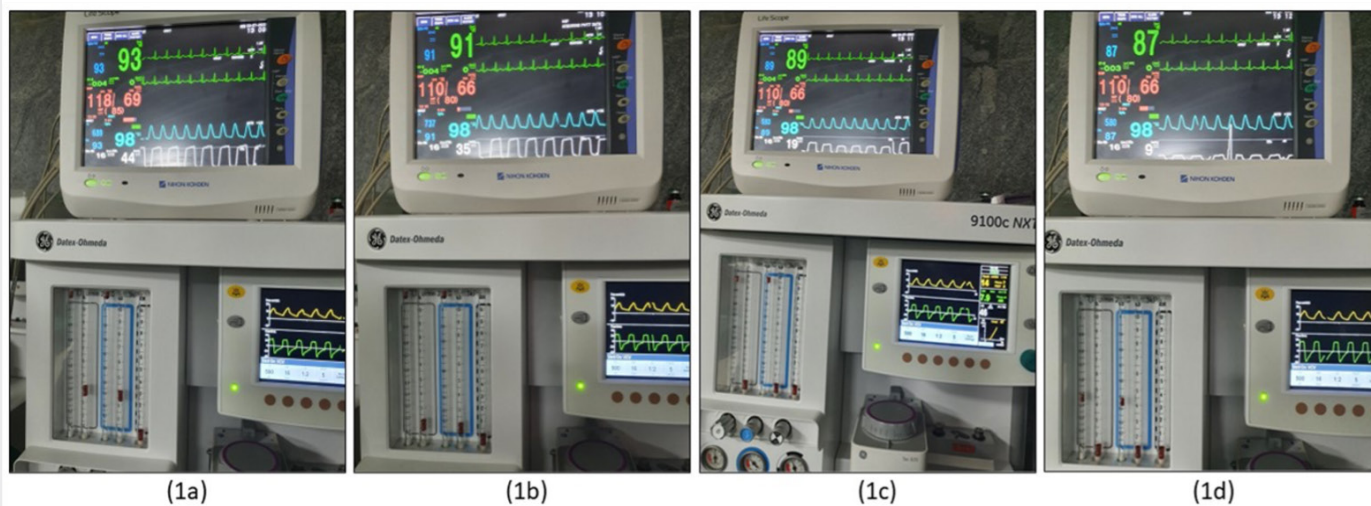
**Caso 1:** se programó una discectomía cervical anterior con anestesia general a un paciente de 34 años, ASA 1. Se usaron la estación de trabajo Datex Ohmeda 9100c NXT y el monitor Nihon Kohden Life Scope 3562 con un analizador de CO<sub>2</sub> cap-ONE TG920P. Después de una inducción intravenosa e intubación sin complicaciones, se administró 5% de desflurano en una mezcla de oxígeno y aire (1:1) con un flujo total de gas fresco (FGF) de 4 L/min en los primeros 15 minutos. Después, el FGF se redujo a 0.8 L/min. El nivel de CO<sub>2</sub> mostrado en el monitor fue de 34 mmHg. Una hora después, el valor de CO<sub>2</sub> mostrado durante la espiración había disminuido a 8 mmHg. Los parámetros hemodinámicos se mantuvieron estables. Los parámetros del ventilador, la presión de la vía aérea y la distensibilidad pulmonar también fueron normales. Cuando se aumentó el FGF a aproximadamente 8 L/min, el valor de CO<sub>2</sub> mostrado en el monitor aumentó inmediatamente a aproximadamente 33 mmHg. El CO<sub>2</sub> espirado mostrado parecía variar con el FGF, aumentando con FGF altos y disminuyendo con FGF bajos (Figura 1). Un examen de gases arteriales reveló acidosis respi-

ratoria (pH 7.18; PaCO<sub>2</sub> 60 mmHg). Mientras investigábamos la causa de la hipercapnia identificada en el examen de gases arteriales, detectamos que el absorbente de CO<sub>2</sub> estaba agotado y lo reemplazamos. Esto normalizó los valores de CO<sub>2</sub> mostrados y eliminó las fluctuaciones relacionadas con el FGF cuando se modificó el flujo (Figura 2). El motivo no fue evidente de inmediato.

**Caso 2:** se programó una septoplastia en el mismo quirófano, usando la misma estación de trabajo y monitor que en el Caso 1 a un paciente de 26 años, ASA 1. Como en el caso anterior, con el inicio de flujos bajos, el valor de CO<sub>2</sub> espirado mostrado disminuyó y, después del aumento del FGF, el valor de ETCO<sub>2</sub> informado aumentó. Teniendo en cuenta nuestra experiencia con el caso anterior, reemplazar el absorbente de CO<sub>2</sub> agotado corrigió la variación relacionada con el FGF en el valor informado de CO<sub>2</sub> al final de la espiración.

El examen de los casos anteriores nos llevó a considerar la posibilidad de una calibración incorrecta

Veá "Rapid Response" en la página siguiente



En las Figuras 1(a) y (b), se muestra un CO<sub>2</sub> espirado más alto (44 mmHg y 35 mmHg) con flujos de gas fresco mayores (8 L/min y 4 L/min, respectivamente). En las Figuras 1(c) y (d), se muestra un CO<sub>2</sub> espirado bajo (19 mmHg y 8 mmHg) con flujos reducidos (1.8 L/min y 0.8 L/min, respectivamente).

La información dada 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.

**RAPID Response**  
to questions from readers

## Sensores de dióxido de carbono (cont.)

De “Rapid Response” en la página anterior



Figura 2: en las Figuras 2(a) a 2(d) se muestra que, sin embargo, las variaciones no ocurrieron después de cambiar el absorbente de CO<sub>2</sub> agotado y corregir la reinhalación. Las imágenes se tomaron usando los mismos flujos de gas fresco que en la Figura 1a.

del analizador de CO<sub>2</sub>, pero la lógica de que un aumento del FGF elevara el ETCO<sub>2</sub> no tenía sentido. En una investigación más profunda, descubrimos que el sensor cap-ONE Mainstream (TG-920p) es, en esencia, un analizador de CO<sub>2</sub> semicuantitativo que no tiene cámara de calibración. Tiene un único sensor de CO<sub>2</sub>. Asume que el aire inspirado no tiene CO<sub>2</sub> y, sin importar la cantidad de CO<sub>2</sub> presente en el aire inspirado, calibra automáticamente el valor de CO<sub>2</sub> inspirado a cero (Figura 1)<sup>2</sup>. Estos dispositivos están diseñados para entornos de unidad de cuidados intensivos y salas de recuperación donde no hay reinhalación mediante un sistema semicerrado en circuito como ocurre en un quirófano (OR). Tampoco está diseñado para su uso en el contexto de anestesia general con un absorbente de CO<sub>2</sub>, donde el monitoreo de iCO<sub>2</sub> es obligatorio para detectar la reinhalación causada por un mal funcionamiento de las válvulas o por el agotamiento del absorbente.

Una institución puede tener varios modelos de sistemas de monitoreo instalados en diferentes lugares y los monitores pueden trasladarse de un entorno a otro. El examen de causa raíz reveló que, en nuestra institución, el sensor de CO<sub>2</sub> implicado se trasladó desde la UCI al OR. Esto destaca la importancia de que los profesionales de anes-

tesia participen en las decisiones sobre la idoneidad de los monitores para cada lugar del hospital.

Recomendamos al fabricante a asegurarse de que estos monitores incluyan advertencias de seguridad, por ejemplo: “No apto para su uso con sistemas de reinhalación en quirófano durante anestesia”. Además, todas las etiquetas de seguridad provistas por los fabricantes deberían estar adheridas en el monitor. Actualmente, la advertencia provista con el sensor indica—“Con el kit de sensor de CO<sub>2</sub> TG-920P (cap-ONE), las mediciones dependen de la suposición de que no hay gas CO<sub>2</sub> presente en la inspiración y se usa un valor de 0 mmHg en el proceso de calibración. Por lo tanto, cuando se monitorea el CO<sub>2</sub> en un paciente con mascarilla de oxígeno, puede haber gas CO<sub>2</sub> presente en la inspiración, lo que podría hacer que la información recopilada sea inferior al valor real. Por lo tanto, no se recomienda usar el cap-ONE en pacientes que reciben oxígeno mediante mascarilla”<sup>3</sup>—pero no deja en claro que no está diseñado para usarse con circuitos respiratorios de anestesia. Esto se agrava por el hecho de que el trazado se muestra en un gráfico en movimiento junto con un valor numérico adyacente, lo que puede hacer que el observador infiera erróneamente que el valor de CO<sub>2</sub> inspirado es cero.

*Amrutha Bindu Nagella, MD, era profesora asociada de Anestesiología en Saphthagiri Institute of Medical Sciences, Bangalore, India, cuando se presentaron*

*estos casos. Actualmente trabaja como científica investigadora en la University of Buffalo.*

*Sripriya Ramalingam, DNB, IDRA, MANMS, es profesora adjunta de Anestesiología en All India Institute of Medical Sciences, Mangalagiri, India.*

*Prabha Parthasarathy DA, MD, es profesora y jefa de Anestesiología en Saphthagiri Institute of Medical Sciences, Bangalore, India.*

*Ravishankar Murugesan, DA, MD, FRCP, es profesor emérito de Anestesiología y director de Aprendizaje Electrónico en Mahatma Gandhi Medical College and Research Institute, Sri Balaji Vidyapeeth, Pondicherry, India.*

*Los autores no tienen conflictos de intereses.*

### REFERENCIAS -

1. What is cap-ONE? [Internet]. Nihon Kohden Europe. 2017 [cited 2023 Jul 18]. Available from: <https://eu.nihonkohden.com/en/innovativetechnologies/cap-one/what-is-cap-one.html>. Accessed March 22, 2025.
2. cap-ONE [Internet]. Nihon Kohden India. 2016 [cited 2023 Jul 18]. Available from: <https://in.nihonkohden.com/en/products/patientmonitoring/capone.html>. Accessed March 22, 2025.
3. Capnography monitoring with the CapONE CO<sub>2</sub> sensor. [https://edutracker.com/trktrnr/Presentation/jh\\_newcastle\\_pa/N9CAPNOGRAPHY.pdf](https://edutracker.com/trktrnr/Presentation/jh_newcastle_pa/N9CAPNOGRAPHY.pdf). Accessed March 22, 2025.

**RAPID Response**  
to questions from readers

## Sensores de dióxido de carbono (cont.)

### Respuesta de NIHON KOHDEN al informe de caso de RAPID Response sobre sensores semicuantitativos de dióxido de carbono de flujo principal en el quirófano

#### Estimado Rapid Response:

Gracias por informarnos de su preocupación sobre el uso incorrecto de nuestro producto de la serie TG-920P por una selección inadecuada del producto en el entorno clínico del quirófano.

La línea de sensores de CO<sub>2</sub> de Nihon Kohden incluye el TG-920P, que fue el objeto de este informe, y el TG-980P, que usa un método de medición diferente.

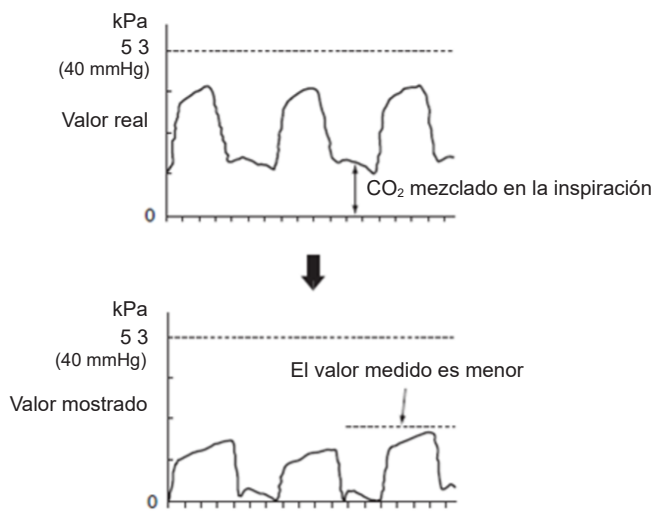
Quisiéramos centrarnos en las diferencias entre los métodos de medición de ambos sensores, sus usos previstos y los aspectos que se deben tener en cuenta.

La serie TG-920P (que fue el objeto de este informe) es un producto que usa un método semicuantitativo. Este no necesita calibración, lo que permite que la medición de CO<sub>2</sub> empiece de inmediato en tratamientos de emergencia y otras situaciones. El método de medición depende de la premisa de que no hay CO<sub>2</sub> en el aire inspirado.

Como no necesita calibración, es rápido y fácil de usar, pero, como se reportó, en casos donde hay CO<sub>2</sub> en el aire inspirado, no será posible medir la concentración exacta de CO<sub>2</sub>. Para ser más específicos, en circuitos respiratorios, como un circuito de anestesia con la capacidad de absorción de CO<sub>2</sub> agotada, o una mascarilla con un flujo insuficiente de gas fresco, donde el gas inspirado contiene CO<sub>2</sub>, el valor mostrado será inferior a la concentración real de CO<sub>2</sub>. En el manual del operador se incluye una nota de precaución y un ejemplo del trazado de CO<sub>2</sub> con CO<sub>2</sub> inspirado.

En contraste, la serie TG-980P usa un método de medición cuantitativo para los sensores de CO<sub>2</sub>. Puede usarse en entornos donde es posible que el aire inspirado contenga gas CO<sub>2</sub>. Está diseñado para su uso en el manejo respiratorio durante anestesia, el manejo de ventilación mecánica en UCI y el manejo respiratorio no invasivo (sin intubación). Este método de medición usa un sensor que mide con precisión el CO<sub>2</sub>, incluso en entornos donde el aire inhalado contiene más gas CO<sub>2</sub> del que suele haber en la atmósfera. Antes de usarlo, se debe hacer una calibración en cero de la medición de CO<sub>2</sub> manualmente en la interfaz del monitor del paciente. Se necesitan de cinco a seis segundos para el proceso de calibración antes de que pueda empezar la medición.

#### Cuando el CO<sub>2</sub> se mezcla en la inspiración



El kit de sensor de CO<sub>2</sub> realiza la medición bajo la suposición de que no hay gas CO<sub>2</sub> en el aire inspirado. Los datos de CO<sub>2</sub> obtenidos pueden ser inferiores al valor real cuando hay CO<sub>2</sub> en el aire inspirado. Cuando el aire inspirado contiene 0.13 kPa (1 mmHg) de gas CO<sub>2</sub>, el valor medido será un 10 % menor que el valor real.

Figura 1: nota en el manual del operador del TG-920P: Descripción del impacto de la mezcla de gas CO<sub>2</sub> en el aire inspirado.

En cada serie de sensores se usa un método diferente para medir los valores de CO<sub>2</sub>. Usando el sensor más adecuado para la situación y el propósito en cada entorno clínico, se puede aprovechar al máximo el rendimiento de cada producto.

Además de ofrecer el método de medición óptimo para cada situación de uso, los sensores de CO<sub>2</sub> de Nihon Kohden incorporan una tecnología particular que les permite manejar la condensación sin necesidad de un calentador (la condensación es un factor principal que dificulta la medición de CO<sub>2</sub>). Por lo tanto, también son considerablemente más pequeños, livianos y robustos que los sensores convencionales de flujo principal.

A continuación se presenta un resumen del uso para cada serie de productos.

#### SERIE TG-920P

- **Mediciones:** usa la capnografía de flujo principal con un método **semicuantitativo**.
- **Funcionamiento:** mide la presión parcial de CO<sub>2</sub> del aire espirado basándose en la suposición de que el **aire inspirado no contiene CO<sub>2</sub>**.

- **Ventaja:** este diseño elimina la necesidad de calibración manual, permitiendo un inicio rápido en situaciones de tratamiento de emergencia.
- **Limitación:** en circuitos respiratorios, como un circuito de anestesia con capacidad agotada de absorción de CO<sub>2</sub> o una mascarilla con un flujo insuficiente de gas fresco, donde el gas inspirado contiene CO<sub>2</sub>, el valor mostrado será inferior a las concentraciones reales de CO<sub>2</sub>. En el manual del operador se incluye una nota de precaución y un ejemplo del trazado de CO<sub>2</sub>, como se muestra en la Figura 1 arriba.
- **Condiciones clínicas:** no use el dispositivo cuando el aire inspirado contenga o pueda contener gas CO<sub>2</sub>. Cualquier CO<sub>2</sub> inspirado que pueda estar presente no se mide ni se reporta. El dispositivo se usa únicamente con gases inspirados que no contengan CO<sub>2</sub>.

Con respecto al TG-920P, el problema reportado se señala como una advertencia en el manual del operador, tal como se especifica en la Figura 2.

Vea "Rapid Response" en la página siguiente

**RAPID Response**  
to questions from readers

## Sensores de dióxido de carbono (cont.)

### Respuesta a RÁPID Response, continuación

De “Rapid Response” en la página anterior

#### SERIE TG-980P

- **Uso recomendado:** ideal para situaciones en las que el aire inspirado pueda contener CO<sub>2</sub>.
- **Mediciones:** usa la capnografía de flujo principal con un método cuantitativo con un método de espectroscopía de onda única, para el que se necesita calibración manual en cero antes de su uso.
- **Ventaja:** proporciona una medición de cualquier presión parcial de CO<sub>2</sub> en el aire inspirado, a diferencia de la serie TG-920P.
- **Condición clínica:** puede usarse en entornos donde el aire inspirado pueda contener gas CO<sub>2</sub>. El dispositivo es compatible con aire inspirado con o sin gas de CO<sub>2</sub>.

Nihon Kohden está comprometido a mejorar el etiquetado de nuestros dispositivos para indicar de manera más clara el producto adecuado cuando el aire inspirado contiene CO<sub>2</sub>. Como fabricante de dispositivos médicos, seguiremos no solo mejorando diariamente nuestra tecnología de productos, sino también poniendo un renovado énfasis en la seguridad del paciente, colaborando con profesionales de anestesia en este asunto en el futuro. Le agradecemos por esta valiosa oportunidad.

Atentamente,

Masao Togawa es gerente senior del Departamento de Gestión de Seguridad (Safety Management Department), División de Sistema

## PRECAUCIÓN

Suministre oxígeno adecuado cuando mida la presión parcial de CO<sub>2</sub> de un paciente conectado a un Jackson Rees, Mapleson D o a cualquier otro circuito respiratorio en el que pueda haber gas CO<sub>2</sub> durante la inspiración. El método semicuantitativo mide la presión parcial de CO<sub>2</sub> basado en el supuesto de que no hay gas CO<sub>2</sub> en el aire inspirado; mide la presión parcial de CO<sub>2</sub> de la espiración de cada respiración. Si el aire inspirado contiene gas CO<sub>2</sub>, el valor de CO<sub>2</sub> medido puede ser inferior al valor real.

Figura 2: precaución en el manual del operador del TG-920P: impacto de la mezcla de gas de CO<sub>2</sub> en el aire inspirado sobre el valor de CO<sub>2</sub> medido.

de Gestión de Calidad (Quality Management System Division), Operaciones Corporativas de Gestión de Calidad, Nihon Kohden Corporation.

Maki Suezawa es gerente senior de la División de Gestión de Calidad de Producto (Product Quality Management Division), Operaciones Corporativas de Gestión de Calidad, Nihon Kohden Corporation.

Isao Matsubara es gerente senior del Departamento de Tecnología de Sensores de Signos Vitales (Vital Sign Sensor Technology Department), División de desarrollo tecnológico (Technology Development Operations), Nihon Kohden Corporation.

La información dada 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.

## APOYE A LA APSF – HAGA UNA DONACIÓN AHORA MISMO

“La seguridad del paciente no es una moda pasajera. No es una preocupación del pasado. No es un objetivo cumplido ni el reflejo de un problema resuelto. La seguridad del paciente es una necesidad permanente. Debe sustentarse en la investigación, la formación y la aplicación diaria en el lugar de trabajo”.

—Presidente fundador de la APSF, “Jeep” Pierce, MD

Puede hacer su donación en línea en  
[apsf.org/donate](https://apsf.org/donate)

# Prevención perioperatoria del derrame cerebral: una revisión de las directrices recientes para cirugía no cardíaca y no neurológica

por Robert Pranaat, MD, y Jacob W. Nadler, MD, PhD

## INTRODUCCIÓN

El derrame cerebral perioperatorio se define como un infarto cerebral de etiología isquémica o hemorrágica que se produce durante la cirugía o en el plazo de 30 días posteriores a la cirugía<sup>1</sup>. Afortunadamente, el derrame cerebral perioperatorio es poco frecuente. Según la información del National Surgical Quality Improvement Program (Programa nacional de mejora de la calidad quirúrgica, NSQIP) del American College of Surgeons (ACS), entre el 0.1% y el 0.7% de los pacientes sometidos a cirugía no cardíaca sufren un derrame cerebral<sup>2</sup>. Además, los principales factores de riesgo del derrame cerebral posoperatorio fueron los antecedentes de derrame cerebral, incluyendo el ataque isquémico transitorio, la edad avanzada, la anemia (hematocrito <27%) y la disfunción renal. La mayoría de los derrames cerebrales perioperatorios se produce entre los días postoperatorios 2 y 9<sup>3,4</sup>. Las cirugías que presentan un riesgo especialmente alto son las cirugías de urgencia, las cirugías vasculares (como la endarterectomía carotídea y la reparación endovascular torácica de la aorta) y las cirugías cerebrales<sup>2</sup>. Dado que la mayoría de los

derrames cerebrales perioperatorios en cirugías no cardíacas y no neurológicas es de naturaleza isquémica, se atribuye típicamente a la hipotensión o a los estados de bajo flujo, estenosis de arterias grandes no diagnosticada previamente, hipoxia tisular asociada a anemia, embolia (trombo, grasa o material extraño), aumento de la coagulabilidad o trombosis en el contexto de inflamación sistémica o interrupción reciente de la medicación antitrombótica<sup>1</sup>.

Las preguntas relacionadas con el diagnóstico y el tratamiento del derrame cerebral perioperatorio siguen siendo un problema importante para los pacientes y los proveedores de atención médica, y parece que no se reconocen suficientemente los riesgos a los que se enfrentan los pacientes sometidos a cirugía. Un estudio canadiense que evaluaba la percepción de los anestesiólogos sobre los derrames cerebrales reveló que menos del 50% de los encuestados identificó correctamente la incidencia global del derrame cerebral en el período perioperatorio, mientras solo el 25% sabía que la trombosis era la etiología más frecuente<sup>5</sup>. Además, la mayoría de los que respondieron (el 64% de los encuestados) creía

que el riesgo global de morir por un derrame cerebral perioperatorio era raro cuando la tasa real de mortalidad asociada a los derrames cerebrales es del 25-87%. A pesar de estas lagunas en el conocimiento, la mayoría de los encuestados informó de que se siente confiado a la hora de atender a pacientes de alto riesgo<sup>5</sup>.

## MOMENTO DE LA CIRUGÍA ELECTIVA

Los pacientes que tuvieron un derrame cerebral en el pasado tienen un mayor riesgo de sufrir complicaciones con la cirugía, pero este riesgo disminuye con el tiempo. La opinión consensuada sobre el momento óptimo para la cirugía electiva en pacientes que tuvieron un derrame cerebral previo ha cambiado en los últimos años. En 2011, un estudio retrospectivo de una base de datos nacional de salud danesa reveló que, para los pacientes sometidos a cirugía electiva, el mayor riesgo de derrame cerebral isquémico y muerte cardiovascular se produjo en el plazo de los tres primeros meses tras el evento inicial<sup>6</sup>. Además, se observó que el riesgo de complicaciones cerebrovasculares y cardiovasculares parecía estabilizarse en torno a los nueve meses. Con base en este estudio, la American Stroke Association/American Heart Association (ASA/AHA) publicó en 2021 unas directrices en las que se recomendaba retrasar nueve meses las cirugías electivas tras un derrame cerebral, pero se sugería considerar la cirugía después de seis meses si los beneficios superaban los riesgos de esperar<sup>4</sup>. A diferencia del estudio danés, un estudio de cohorte reciente con 5.8 millones de pacientes reveló que el riesgo de derrame cerebral y muerte se estabilizaba cuando transcurrían más de 90 días entre un derrame cerebral previo y una cirugía electiva, lo que sugiere que las directrices iniciales de ASA/AHA podrían ser demasiado conservadoras<sup>7</sup>. En 2024, se publicó una directriz conjunta de AHA, ASA y otras sociedades internacionales para el manejo cardiovascular perioperatorio de pacientes sometidos a cirugía no cardíaca en la que se sugería que los pacientes esperaran al menos tres meses después del derrame cerebral antes de someterse a una cirugía electiva para reducir el riesgo de derrame cerebral recurrente o eventos cardiovasculares adversos graves<sup>8</sup>.

Tabla 1: resumen de las consideraciones preoperatorias.

<b>Evaluación preoperatoria</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se debe evaluar a todos los pacientes para determinar su riesgo de derrame cerebral perioperatorio, concretamente por edad avanzada, enfermedad renal, antecedentes de ataque isquémico transitorio/derrame cerebral y foramen oval permeable<sup>1,4</sup>.</li> <li>Un equipo multidisciplinario debe analizar a los pacientes con mayor riesgo de derrame cerebral perioperatorio.</li> <li>Considere el uso de la herramienta ACS-SRC en línea para evaluar el riesgo.</li> <li>Retrase la cirugía no cardíaca por <math>\geq 3</math> meses después de un evento cerebrovascular<sup>11</sup>.</li> </ul>
<b>Optimización</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Haga una revascularización de la arteria carótida en pacientes con estenosis carotídea sintomática (&gt;70%) antes de una cirugía electiva<sup>5</sup>.</li> </ul>
<b>Manejo de la medicación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Bloqueadores beta:</b> continúe con los bloqueadores beta recetados, pero no inicie un tratamiento con bloqueadores beta<sup>14</sup>.</li> <li><b>Aspirina:</b> no continúe de forma rutinaria con la aspirina únicamente para reducir el riesgo de derrame cerebral. Considere continuar con la aspirina en pacientes con alto riesgo de sufrir eventos cardíacos adversos graves (por ejemplo, pacientes que toman aspirina para la prevención secundaria) si los beneficios superan el riesgo de hemorragia. Se debe continuar con la aspirina si hay antecedentes de intervención coronaria percutánea<sup>14</sup>.</li> <li><b>Warfarina:</b> suspenda por 5-6 días antes de la cirugía. Reanudar 12-24 horas después de la cirugía. Considere el uso de heparina o heparina de bajo peso molecular (HBPM) como puente solo en casos de alto riesgo tromboembólico. En casos de riesgo intermedio, el uso de puente queda a criterio del médico; no se recomienda en casos de bajo riesgo<sup>14</sup>.</li> <li><b>Anticoagulantes orales directos (ACOD):</b> en cirugías con alto riesgo de hemorragia, suspenda 3 días antes y reanudar 2-3 días después de la cirugía. En cirugías con bajo riesgo de hemorragia, suspenda 2 días antes y reanude 24 horas después de la cirugía. El tratamiento puente depende del criterio clínico, independientemente del riesgo de hemorragia<sup>14</sup>.</li> <li>El momento de reanudar los anticoagulantes lo debe analizar el equipo multidisciplinario<sup>14</sup>.</li> </ul>

## RECOMENDACIONES PREOPERATORIAS

ASA/AHA en 2021 y la Society of Neuroscience in Anesthesiology and Critical Care (SNACC) en 2020 publicaron unas directrices exhaustivas para la prevención del derrame cerebral perioperatorio<sup>14</sup>. Juntas, estas directrices hacen hincapié en la necesidad de adoptar enfoques multidisciplinarios para las

Vea “Cómo reducir el riesgo de derrame cerebral”, en la página siguiente

## El paciente debe esperar al menos tres meses después de sufrir un derrame cerebral antes de someterse a una cirugía electiva

De “Cómo reducir el riesgo de derrame cerebral”, en la página anterior

pruebas y la optimización preoperatorias, la continuación de la medicación como los bloqueadores beta<sup>9</sup>, y el tratamiento adecuado de la anticoagulación (Tabla 1). Cabe destacar que estas directrices difieren en varios puntos. Por ejemplo, SNACC aconseja precaución con el uso de metoprolol intraoperatorio, ya que este se ha asociado con derrames cerebrales perioperatorios, y sugiere que otros bloqueadores beta alternativos pueden ser más adecuados, mientras que las directrices de ASA/AHA recomiendan continuar con los bloqueadores beta<sup>14</sup>. Las directrices de ASA/AHA plantean una preocupación especial por el mayor riesgo de derrame cerebral perioperatorio entre los pacientes con foramen oval permeable, abogan por el uso de la calculadora de riesgo quirúrgico de American College of Surgeons (ACS-SRC) disponible en internet y recomiendan la revascularización de la arteria carótida en pacientes con estenosis carotídea sintomática (>70 %) antes de la cirugía electiva. Las recomendaciones también difieren ligeramente en lo que respecta al tratamiento de los pacientes que reciben antagonistas de la vitamina K, aunque ambas directrices recomiendan terapia puente con dosis terapéuticas de heparina de bajo peso molecular (HBPM) o heparina intravenosa en pacientes con alto riesgo de complicaciones tromboembólicas (es decir, fibrilación auricular con puntuación CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-VASc alta o enfermedad tromboembólica reciente). Las directrices de SNACC desaconsejan el uso de heparina, mientras que las directrices de ASA/AHA sugieren su uso. También se ofrecen recomendaciones específicas sobre el tratamiento anticoagulante. Ambas directrices coinciden en que la aspirina, la warfarina y los ACOD deben suspenderse antes de una cirugía electiva, según el riesgo de hemorragia, y reanudarse poco después de la cirugía, con heparina de puente solo para casos de alto riesgo tromboembólico<sup>4</sup>. La aspirina debe continuarse si hay antecedentes de intervención coronaria percutánea<sup>14</sup>. Dada la complejidad de los riesgos y beneficios opuestos de los medicamentos antiplaquetarios y anticoagulantes, estas decisiones las debe analizar un equipo multidisciplinario de cirujanos, anestesiólogos, neurólogos y otros profesionales médicos que participan en la atención del paciente. Por último, la administración perioperatoria de estatinas puede no reducir el riesgo de derrame cerebral, aunque puede mejorar otros resultados<sup>10</sup>.

### RECOMENDACIONES INTRAOPERATORIAS

Las recomendaciones intraoperatorias son en gran medida de carácter de apoyo y se centran en garantizar una perfusión cerebral y de los órganos vitales adecuada, mantener un estado ácido-base y unos niveles de dióxido de carbono al final de la espiración adecuados, y transfundir derivados de la sangre cuando sea necesario (Tabla 2). Es importante evitar grandes fluctuaciones de la presión sanguínea, dados los riesgos de derrame cerebral hemorrágico e isquémico. Los objetivos específicos de presión sanguínea para evitar la hipotensión no están bien descritos en todas las poblaciones de

**Tabla 2: Consideraciones intraoperatorias para minimizar el riesgo de derrame cerebral.**

<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantener presiones arteriales medias &gt;70 mmHg, sobre todo en pacientes con riesgo perioperatorio de derrame cerebral moderado a alto<sup>14</sup>.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Prestar especial atención a los gradientes de presión sanguínea entre el cerebro y el lugar donde se mide la presión sanguínea para evitar la hipotensión<sup>14</sup>.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Hacer una transfusión hasta alcanzar una hemoglobina &gt;8 g/dl en pacientes con derrame cerebral reciente o enfermedad cerebrovascular y mantener la hemoglobina entre 8 y 9 g/dl si hay antecedentes de derrame cerebral reciente, hemorragia en curso o inestabilidad hemodinámica en presencia de insuficiencia cerebrovascular conocida debido a oclusión o estenosis. Considerar la transfusión hasta alcanzar una Hgb &gt;9 g/dl si el paciente está tomando un bloqueador beta<sup>14</sup>.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>No hay recomendaciones específicas a favor o en contra del uso de anestesia regional frente a la general, ni recomendaciones en contra del uso de óxido nítrico o anestésicos volátiles frente a la anestesia intravenosa total<sup>14</sup>.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantener la normocarbía<sup>14</sup>.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantener la glucosa sérica en sangre entre 130 y 180 mg/dl<sup>14</sup>.</li> </ul>

**Tabla 3: Consideraciones posoperatorias para minimizar el riesgo de derrame cerebral.**

<ul style="list-style-type: none"> <li>Si existe preocupación por un derrame cerebral perioperatorio, solicite imágenes cerebrales urgentes<sup>14</sup>.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Si existe una alta sospecha de derrame cerebral perioperatorio en las imágenes cerebrales, se justifica una discusión de grupo multidisciplinario para recomendar el uso de trombolíticos intravenosos o el uso de trombectomía mecánica<sup>14</sup>.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Si se administra al paciente activador tisular del plasminógeno recombinante (r-TPA), mantenga la PAS &lt;180 mmHg y la PAD &lt;105 mmHg<sup>14</sup>.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Las pruebas adicionales deben incluir un ECG, troponinas y telemetría cardíaca al menos las primeras 24 horas<sup>14</sup>.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Evite la hipotensión. Intente alcanzar objetivos de PAM &gt;70 mmHg en pacientes con riesgo moderado a alto de derrame cerebral<sup>14</sup>.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Empiece el tratamiento con aspirina en las primeras 24-48 horas después del inicio del derrame cerebral isquémico, pero esto puede retrasarse hasta después de 24 horas en pacientes que hayan recibido r-TPA<sup>14</sup>.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenga la glucosa sérica en sangre entre 140 y 180 mg/dl<sup>14</sup>.</li> </ul>

pacientes y para todas las circunstancias, aunque las directrices de ASA/AHA recomiendan objetivos de PAM >70 mmHg. Por el contrario, las directrices de SNACC recomiendan prestar especial atención al gradiente de presión sanguínea o a la diferencia de altura entre el dispositivo de medición de la presión sanguínea (brazalete de presión sanguínea no invasivo o transductor de presión sanguínea invasivo) y el cerebro<sup>1</sup>. Una presión sanguínea adecuada en el brazo cuando es inferior a la de la cabeza, por ejemplo, podría provocar una hipoperfusión cerebral.

Existe cierta controversia en cuanto a los objetivos de transfusión sanguínea. Ambas directrices recomiendan objetivos de transfusión de hemoglobina más flexibles. Concretamente, las directrices de ASA/AHA recomiendan un objetivo de transfusión de hemoglobina de 8 g/dl para pacientes con antecedentes recientes de derrame cerebral o enfermedad cerebrovascular, o de 8-9 g/dl para pacientes con derrame cerebral perioperatorio agudo, hemorragia en curso, inestabilidad hemodinámica o insuficiencia cerebrovascular conocida atribuible a estenosis u oclusión<sup>4</sup>. Las directrices de la SNACC recomiendan un objetivo de transfusión más alto, de 9 g/dl o más,

para pacientes que toman bloqueadores beta para reducir el riesgo de derrame cerebral perioperatorio<sup>1</sup>.

Las técnicas anestésicas, como la elección entre anestesia regional o general<sup>11</sup>, propofol o agentes inhalados volátiles<sup>12</sup>, o el uso de óxido nítrico<sup>13</sup> probablemente tengan poco impacto en el riesgo de derrame cerebral. Puede haber una excepción para la artroplastia protésica, en la que los investigadores encontraron un beneficio de la anestesia regional, probablemente atribuible a las diferencias en la pérdida de sangre y el riesgo de tromboembolia<sup>14</sup>.

### RECOMENDACIONES POSOPERATORIAS

Tanto las directrices de ASA/AHA como las de SNACC recomiendan que las instituciones dispongan de enfoques estandarizados para la evaluación de urgencia de los pacientes con sospecha de derrame cerebral perioperatorio (Tabla 3). Dado que el mayor riesgo de derrame cerebral se produce en el plazo de las primeras 72 horas tras la cirugía, existe un reto

Vea “Cómo reducir el riesgo de derrame cerebral”, en la página siguiente

## El derrame cerebral perioperatorio es una complicación poco reconocida

De “Cómo reducir el riesgo de derrame cerebral”, en la página anterior

del diagnóstico debido a los efectos residuales de la propia intervención y a los efectos de la anestesia<sup>4</sup>. La comunicación y la colaboración multidisciplinarias son esenciales dada la gravedad del derrame cerebral perioperatorio y la necesidad de que la atención continua se preste de forma eficiente y segura. El profesional de la anestesia está bien equipado para ayudar a dirigir la monitorización y el manejo hemodinámico, el soporte ventilatorio y el transporte del paciente a las salas de imagen cerebral, las salas de procedimientos y las plantas hospitalarias o las unidades de cuidados intensivos.

### CONCLUSIÓN

El derrame cerebral perioperatorio suele ser una complicación poco reconocida por los profesionales de anestesia. Las recomendaciones actuales sugieren retrasar la cirugía electiva por al menos tres meses después del derrame cerebral. Aunque sigue habiendo controversia sobre determinadas intervenciones perioperatorias, es importante adoptar un enfoque multidisciplinario para la optimización y planificación perioperatorias a la hora de atender a estos pacientes de alto riesgo. Los pacientes con síntomas que sugieran un derrame cerebral perioperatorio deben someterse a una evaluación urgente con la intervención temprana de un equipo multidisciplinario.

Robert Pranaat, MD, es profesor adjunto de Medicina Perioperatoria, Anestesiología y Cuidados Intensivos Quirúrgicos en University of Rochester School of Medicine and Dentistry, en Rochester, NY

Jacob W. Nadler, MD, PhD, FASA, es profesor asociado de Medicina Perioperatoria y Anestesiología, jefe de la División de Neuroanestesiología (Division of Neuroanesthesiology), director médico de Anesthesiology Clinical Research Center, y director médico de la Unidad de Cuidados Posanestésicos de Strong Memorial Hospital de la University of Rochester School of Medicine and Dentistry, en Rochester, NY.

Los autores no tienen conflictos de intereses.

### REFERENCIAS

- Vlides PE, Moore LE, Whalin MK, et al. Perioperative care of patients at high risk for stroke during or after non-cardiac, non-neurological surgery: 2020 guidelines from the Society for Neuroscience in Anesthesiology and Critical Care. *J Neurosurg Anesthesiol.* 2020;32:210–226. PMID: 32433102.
- Woo SH, Marhefka GD, Cowan SW, Ackermann L. Development and validation of a prediction model for stroke, cardiac, and mortality risk after non-cardiac surgery. *J Am Heart Assoc.* 2021;10:e018013. PMID: 33522252.
- Kikura M, Bateman BT, Tanaka KA. Perioperative ischemic stroke in non-cardiovascular surgery patients. *J Anesth.* 2010;24:733–738. PMID: 20549522.
- Benesch C, Glance LG, Derdeyn CP, et al. Perioperative neurological evaluation and management to lower the risk of acute stroke in patients undergoing noncardiac, nonneurological surgery: a scientific statement from the American Heart Association/American Stroke Association. *Circulation.* 2021;143:e923–e946. PMID: 33827230.
- Sewell D, Gelb AW, Meng L, et al. Anesthesiologists' perception of perioperative stroke risk during non-neurologic and non-cardiac surgery. *Can J Anaesth.* 2018;65:225–226. PMID: 29150780.
- Jørgensen ME, Torp-Pedersen C, Gislason GH, et al. Time elapsed after ischemic stroke and risk of adverse cardiovascular events and mortality following elective noncardiac surgery. *JAMA.* 2014;312:269–277. PMID: 25027142.
- Glance LG, Benesch CG, Holloway RG, et al. Association of time elapsed since ischemic stroke with risk of recurrent stroke in older patients undergoing elective nonneurologic, noncardiac surgery. *JAMA Surg.* 2022;157:e222236. PMID: 35767247.
- Thompson et al. 2024 AHA/ACC/ACS/ASNC/HRS/SCA/SCCT/SCMR/SCM guideline for perioperative cardiovascular management for noncardiac surgery: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guideline. *Circulation.* 2024. PMID: 39316661.
- Fleisher LA, Fleischmann KE, Auerbach AD, et al. 2014 ACC/AHA guideline on perioperative cardiovascular evaluation and management of patients undergoing noncardiac surgery: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation.* 2014;130:e278–e333. PMID: 25091544.
- Ma B, Sun J, Diao S, et al. Effects of perioperative statins on patient outcomes after noncardiac surgery: a metaanalysis. *Ann Med.* 2018;50:402–409. PMID: 29741972.
- Sgroi MD, McFarland G, Mell MW. Utilization of regional versus general anesthesia and its impact on lower extremity bypass outcomes. PMID: 30792062. *J Vasc Surg.* 2019;69:1874–1879.
- Landoni G, Lomivorotov VV, Nigro Neto C, et al. MYRIAD Study Group: volatile anesthetics versus total intravenous anesthesia for cardiac surgery. *N Engl J Med.* 2019; 380:1214–1225. PMID: 30888743.
- Leslie K, Myles PS, Kasza J, et al. Nitrous oxide and serious long-term morbidity and mortality in the Evaluation of Nitrous Oxide in the Gas Mixture for Anaesthesia (ENIGMA)-II trial. *Anesthesiology.* 2015;123:1267–1280. PMID: 26501387.
- Memsoudis SG, Sun X, Chiu YL, et al. Perioperative comparative effectiveness of anesthetic technique in orthopedic patients. *Anesthesiology.* 2013;118:1046–1058. PMID: 23612126.

## ANESTESIOLOGÍA 2025

## OCTUBRE 10–14, 2025

Reunión anual de la Sociedad Americana de Anestesiólogos  
Henry B. Gonzalez Convention Center, San Antonio, TX  
<https://www.asahq.org/annualmeeting>

### Conferencia conmemorativa de ASA/APSF sobre la seguridad del paciente en memoria de Ellison C. Pierce, Jr., MD



#### Herramientas para mejorar la seguridad del paciente

Sábado, 11 de octubre de 2025

1:30 p. m.–2:30 p. m. CDT Henry B. Gonzalez Convention Center

Presentado por: **Adrian W. Gelb, MBChB, FRCPC**

### Panel de la Fundación para la Seguridad del Paciente de Anestesia



#### Transformación de la atención materna: innovaciones y colaboraciones para reducir la morbilidad y la mortalidad

Sábado, 11 de octubre de 2025

2:45 p. m.–3:45 p. m. CDT Henry B. Gonzalez Convention Center

Moderador: **May Pian-Smith, MD, MS**

## Curso gratuito en línea sobre anestesia de CME y MOCA QI con curso nuevo de APSF TEI sobre desfibrilación externa manual, cardioversión y estimulación cardíaca

por Michael Kazior, MD; Christopher Samouce, PhD; Daniel Rosenkrans, MD; David Lizdas, BSME; Cole Dooley, MD; Nikolaus Gravenstein, MD; Jeffrey Feldman MD; y Samsun Lampotang, PhD

Hombre de 54 años se somete a una laparotomía exploratoria de urgencia bajo anestesia general. Poco después de que el cirujano abre el abdomen, el ritmo cardíaco cambia a fibrilación ventricular y ya no se palpa el pulso. Se informa al equipo, se pide ayuda y empiezan las compresiones torácicas. El enfermero del quirófano trae el carrito de reanimación con el desfibrilador externo manual. Se indica la desfibrilación y el tiempo es esencial para evitar un mal resultado. Sin embargo, el anestesista no recuerda dónde colocar las almohadillas, qué ajuste debe elegir y qué hacer si la primera descarga no consigue restablecer el ritmo sinusal.

El desfibrilador externo manual (MED) es un dispositivo médico complejo que se usa en situaciones de emergencia para hacer desfibrilación, cardioversión sincronizada o estimulación transcutánea. Sin embargo, las brechas en los conocimientos y la competencia de los médicos pueden comprometer la seguridad de los pacientes durante su uso. Por ello, la

APSF lanzó en febrero de 2025 la "Iniciativa de educación tecnológica (TEI) 3: desfibrilación externa manual, cardioversión y estimulación cardíaca". El contenido se ajusta a las directrices de Soporte Vital Cardiovascular Avanzado (ACLS) y abarca ocho temas con simulaciones guiadas en las que los usuarios reciben instrucciones mientras navegan por los escenarios, que se detallan abajo.

El tema 1 sirve de introducción al curso. En el tema 2 se analizan los aspectos técnicos de los desfibriladores, incluyendo los principios físicos. Los controles deslizantes para ajustar la corriente y la resistencia transtorácica están conectados a la administración animada de electricidad en un paciente simulado. En el tema 3, se demuestran y resumen las formas de onda monofásicas y bifásicas del desfibrilador. En el tema 4, la colocación interactiva de las almohadillas del desfibrilador en configuraciones anterior/lateral y anterior/posterior va acompañada de comentarios en tiempo real para facilitar la coloca-

ción correcta de las almohadillas (Figura 1). Los temas 5, 6 y 7 abarcan las tres funciones principales del MED: desfibrilación, cardioversión sincronizada y estimulación transcutánea. En estos temas, el operador maneja una interfaz de usuario genérica del MED para aplicar el tratamiento indicado (Figura 2). El módulo final, tema 8, evalúa cómo los usuarios aplican el MED en escenarios de Soporte Vital Cardiovascular Avanzado (ACLS), incluyendo la identificación de arritmias, la palpación del pulso, el establecimiento del estado clínico del paciente y las decisiones sobre la terapia MED (si corresponde) que se debe administrar.

El curso gratuito MEDCP está disponible en el sistema de gestión del aprendizaje de ASA y se puede acceder a él desde el portal web de la APSF TEI en <https://apsf.org/tei>. El curso es gratuito y ofrece tres

Vea "Nuevo curso de APSF TEI" en la página siguiente

### APSF TEI - Desfibrilación externa manual, cardioversión y estimulación cardíaca - estimulación transcutánea Acerca de

**Presione las flechas de hacia arriba y hacia abajo del botón RATE (frecuencia) para aplicar los impulsos de estimulación a las BPM indicadas.**

**Sugerencia**

**PRÁCTICA DE ESTIMULACIÓN CARDÍACA TRANSCUTÁNEA S4**

**1/1. Acción del usuario:** haga estimulación cardíaca transcutánea a 80 BPM.

Glosario

Referencias

Regresar

Continuar

Inicio rápido

Ayuda

Figura 1: Práctica de colocación de almohadillas de desfibrilador en la simulación MEDCP.

## Nuevo curso de APSF TEI, continuación

Del “Nuevo curso de APSF TEI”, en la página anterior

APSF TEI - Desfibrilación externa manual, cardioversión y estimulación cardíaca - identificación del ECG y selección del tratamiento con medicamentos

The screenshot displays a simulation interface for ECG identification and treatment selection. On the left, an ECG strip shows a regular rhythm with a heart rate of 180 BPM. The interface includes a 'Verificar paciente' (Verify patient) section with the text 'El paciente no tiene pulso. El paciente está inestable.' (The patient has no pulse. The patient is unstable). Below this is the 'Elegir tratamiento' (Choose treatment) section with four radio button options: 'Desfibrilación' (checked), 'Cardioversión sincronizada', 'Medición por pasos transcutánea', and 'No se indica tratamiento con medicamentos'. To the right, the 'Identificar ECG' (Identify ECG) section lists various arrhythmias with radio buttons: 'Ritmo sinusal normal', 'Fibrilación ventricular (VFIB)', 'Fibrilación auricular (AFIB)', 'Aleteo auricular', 'Asistolia', 'Bloqueo AV de 2.º grado (Mobitz tipo I)', 'Bloqueo AV de 2.º grado (Mobitz tipo II)', 'Bloqueo AV de 3.º grado', 'Taquicardia ventricular (monomórfica)' (checked), 'Taquicardia ventricular (polimórfica)', 'Taquicardia supraventricular (SVT)', and 'Actividad eléctrica sin pulso (PEA)'. Navigation buttons for 'Glosario', 'Referencias', 'Inicio rápido', and 'Ayuda' are visible. A central instruction box reads: 'IDENTIFICACIÓN DE ECG S2 Y PRÁCTICA DE TRATAMIENTO CON MEDICAMENTOS 2/12. Acción del usuario: Identificar el ECG, verificar al paciente y, luego, elegir el tratamiento con medicamentos'. The APSF logo is in the bottom right corner.

Figura 2. Cómo hacer una cardioversión con la interfaz de usuario genérica del desfibrilador externo manual en la simulación MEDCP.

(3) horas de créditos AMA de categoría 1 para la educación médica continua (CME). Esta actividad también contribuye a la CME sobre seguridad del paciente y al componente de mejora de la calidad (QI) del Maintenance of Certification in Anesthesiology (programa de mantenimiento de la certificación en anestesiología, MOCA). Aunque esta capacitación se diseñó para los profesionales de anestesia, es aplicable a todos los profesionales de atención médica que usan el MED. Cualquiera puede hacer el curso gratis si crea una cuenta en el sitio web de ASA y después usa los enlaces del curso indicados arriba mediante el portal web de APSF TEI para inscribirse. Los proveedores pueden aplicar la CME que ofrece este curso en sus propios requisitos de recertificación.

Michael Kazior, MD, es profesor adjunto de Anestesiología en Virginia Commonwealth University Health y

en Richmond Veterans Affairs Medical Center, Richmond, VA.

Christopher Samouce, PhD, es un científico auxiliar en CSSALT en University of Florida College of Medicine, Gainesville, FL.

Daniel Rosenkrans, MD, es profesor adjunto de Anestesiología en University of North Carolina in Chapel Hill, Chapel Hill, NC.

David Lizdas, BSME, es el ingeniero principal en CSSALT en University of Florida College of Medicine, Gainesville, FL.

Carla Dooley, MD, es profesora adjunta de Anestesiología en University of Florida College of Medicine, Gainesville, FL.

Jeffrey Feldman, MD, MSE, es profesor jubilado de Anestesiología en Children's Hospital of Philadelphia, Perelman School of Medicine, Philadelphia, PA.

Nikolaus Gravenstein, MD, es profesor de Anestesiología en la cátedra de Jerome H. Modell, MD, en University of Florida College of Medicine, Gainesville, FL.

Samsun Lamptong, PhD, FSSH, FAIMBE, es profesor de Anestesiología en la cátedra de Joachim S. Gravenstein y director de CSSALT en University of Florida College of Medicine, Gainesville, FL.

El Dr. Feldman es consultor de Medtronic, Becton-Dickinson (BD) y Micropore. El Dr. Gravenstein es consultor de Teleflex Medical. Los otros autores no tienen conflicto de intereses.

### La APSF continúa aceptando y valorando las contribuciones.

Puede hacer su donación en línea en [www.apsf.org/donate/](http://www.apsf.org/donate/) o emitir cheques a nombre de la APSF y donaciones por correo postal a la APSF.

Fundación para la Seguridad del Paciente de Anestesia  
P.O. Box 6668, Rochester, MN 55903, U.S.A.

## Homenaje a Jannicke Mellin-Olsen (1957-2025)

por Daniela Filipescu, MD, PhD, DESA, FESAIC

*La anesthesióloga noruega y líder mundial en salud, Jannicke Mellin-Olsen, MD, DPH, FESAIC, falleció repentinamente el 7 de febrero de 2025 en su casa a las afueras de Oslo. Con su muerte, el mundo perdió a una figura destacada en el ámbito de la seguridad del paciente y la atención centrada en el paciente.*



Jannicke Mellin-Olsen, MD, DPH, FESAIC

La Dra. Mellin-Olsen completó su formación médica y su residencia en la University of Trondheim, Noruega, y se convirtió en la primera mujer médico militar de Noruega. Más tarde prestó servicios tanto en las Naciones Unidas (ONU) como en la Cruz Roja. Fue reconocida mundialmente por su inmenso compromiso con sus pacientes y con la seguridad de la anestesiología en todo el mundo, y recibió la membresía honoraria de sociedades médicas de toda Europa y otros lugares.

Con más de 40 años de liderazgo a nivel local, nacional, regional y mundial, la Dra. Mellin-Olsen desempeñó un papel fundamental en muchas de las principales innovaciones en materia de seguridad anestésica y calidad de la atención médica, entre las que se incluyen:

- Ser una de las autoras de la trascendental Declaración de Helsinki de 2010 sobre la seguridad del paciente en anestesiología, que ha tenido el respaldo de organizaciones de anestesia/cuidados intensivos de todo el mundo.
- Implementar cambios sencillos, pero muy eficaces, en la atención al paciente para mejorar su seguridad mediante una mejor comunicación entre los profesionales de atención médica y las personas que reciben atención, como el proyecto “la silla naranja”, que anima a los profesionales de atención médica noruegos a sentarse junto a la cama de sus pacientes para fomentar una mejor comunicación bidireccional.
- Ser una de las impulsoras de la comisión nacional de investigación sobre servicios de atención

En reconocimiento al amplio impacto que tuvo en la seguridad del paciente en la atención médica noruega y en otros lugares, la Dra. Mellin-Olsen recibió la más alta distinción civil de Noruega (Caballero de primera clase de la real orden de San Olav). También recibió el premio al servicio distinguido de la Federación Mundial de Sociedades de Anestesiólogos (WFSA), donde ocupó el cargo de presidente entre 2018 y 2020.

### Tras su prematura muerte, se le rindieron homenajes en las redes sociales con comentarios como:

*“Con su inspirador liderazgo y su amable apoyo en nuestros programas de formación, usted y yo fuimos testigos de cómo el número de proveedores de anestesia pasó de 18 a 2700 en 40 años, tanto en Etiopía como en Eritrea”.*

*“Con su apoyo proactivo e inspirador, la muerte prematura de madres y niños por emergencias obstétricas y pediátricas prevenibles ha disminuido de un nivel grave a niveles encomiables de acuerdo a la OMS”.*

*“Me entristeció saber del reciente fallecimiento de Jannicke Mellin-Olsen, cuya dedicación a la seguridad de los pacientes toca a tantas vidas. Su compromiso y compasión siempre serán recordados. Tuve el privilegio de escucharla hablar en la conferencia conmemorativa Ellison C. Pierce, Jr, MD, en Filadelfia y me conmovió su historia y su pasión”.*

*“Sus contribuciones a la WFSA y al campo de la anestesiología dejaron un impacto duradero e inspiraron a generaciones de profesionales en todo el mundo. Su legado perdurará mediante las innumerables vidas a las que llegó y los avances que defendió”.*

médica de Noruega, que revisa los incidentes relacionados con la seguridad de los pacientes a nivel nacional.

- Ser la primera miembro no americana de la junta directiva de la fundación Movimiento de Seguridad del Paciente.

En sus numerosos puestos de liderazgo, la Dra. Mellin-Olsen se comprometió a eliminar las muertes evitables en los hospitales y fue reconocida como defensora de los enfoques no punitivos ante los errores médicos. Estaba especialmente comprometida con las soluciones basadas en factores humanos y siempre promovió la comunicación, la revelación abierta y la cooperación entre todas las partes interesadas, desde políticos hasta pacientes y familiares, personal clínico, socios industriales y gerentes hospitalarios, todo ello para mejorar la seguridad de los pacientes. Era considerada una interlocutora muy experimentada entre los profesionales de anestesia y otras especialidades médicas y siempre buscó el consenso como medio para alcanzar los objetivos y lograr avances.

La inspiradora carrera de la Dra. Mellin-Olsen fue homenajeada en el 18° Congreso Mundial de Aneste-

siólogos celebrado en Singapur en marzo de 2024, donde fue una de las dos ponentes Harold Griffith y pronunció la única conferencia plenaria del Congreso Mundial ante una ovación de más de 1700 asistentes presenciales. Con su habitual amabilidad, accedió generosamente a que la conferencia se hiciera pública.

La Dra. Jannicke Mellin-Olsen hizo estas actividades y funciones de forma voluntaria mientras trabajaba como anesthesióloga consultora en el hospital Baerum, lo que demuestra su trabajo desinteresado al servicio de la humanidad.

### *Acompañennos para honrar su legado y seguir luchando por atención anestésica más segura.*

*Daniela Filipescu, MD, PHD, DESA, FESAIC, es profesora de Anestesiología y Medicina Intensiva en Carol Davila University of Medicine and Pharmacy de Bucarest y actual presidente de la Federación Mundial de Sociedades de Anestesiólogos.*

*La autora no tiene conflictos de intereses.*



# Medida estructural de seguridad del paciente de los centros de servicios de Medicare y Medicaid (CMS): Resumen para los profesionales de anestesia

por Patricia A McGaffigan, MS, RN, CPPS, y Jonathan B. Cohen, MD, MS, FASA, CPPS

## LA MEDIDA ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD DEL PACIENTE

El daño al paciente continúa ocurriendo en pacientes hospitalizados, con al menos un evento adverso en casi el 24 % de las admisiones<sup>1</sup>. Reconociendo esto, los Centros de Servicios de Medicare y Medicaid (CMS) anunciaron la Medida Estructural de Seguridad del Paciente (PSSM) para hospitales de cuidados intensivos<sup>1-3</sup>. A partir de la primavera de 2026, los hospitales de cuidados intensivos que participen en los programas de Informes de Calidad de Pacientes Hospitalizados (IQR) e Informes de Calidad de Hospitales Oncológicos Exentos del Sistema de Pago Prospectivo (PCHQR) darán fe de su desempeño en las prácticas de seguridad estructural y cultural para el año calendario 2025. Los puntajes de los hospitales se publicarán en el sitio web de CMS Care Compare en octubre de 2026 y el incentivo de informe se reflejará en las determinaciones de pago de los hospitales para el año fiscal 2027 de CMS. Los hospitales enfrentarán una disminución en su reembolso anual de Medicare si no informan de la PSSM.

La PSSM exige a los hospitales correspondientes que certifiquen su compromiso con prácticas específicas basadas en la evidencia en cinco ámbitos que se consideran esenciales para la seguridad del sistema, entre los que se incluyen el compromiso de los líderes con la eliminación de daños prevenible, la planificación estratégica y la política organizativa, la cultura de la seguridad y el sistema de atención médica de aprendizaje, la rendición de cuentas y la transparencia, y la participación de los pacientes y sus familias. Para que el hospital reciba un punto por cada ámbito, es necesario acreditar cada una de las prácticas dentro de dicho dominio<sup>3</sup>. Analizamos las prácticas basadas en la evidencia en cada uno de los dominios, así como el papel de los profesionales de anestesia a la hora de ayudar a los hospitales a implementar estas prácticas.

## ¿POR QUÉ ES NECESARIA UNA MEDIDA ESTRUCTURAL DE SEGURIDAD DEL PACIENTE?

Si bien las medidas de resultado reflejan los resultados de la atención, los dominios y elementos del PSSM reflejan los elementos de seguridad estructurales, culturales y basados en evidencia más destacados, y evalúan las características de un hospital relevantes para su capacidad de brindar atención segura, como las prácticas de liderazgo y las políticas y procesos operativos que respaldan la seguridad del paciente. Esta medida basada en la certificación requiere que los hospitales aplicables evalúen e informen el grado en que cumplen con los elementos en cada uno de los dominios. En la tabla 1 se ofrece un resumen de los elementos clave de cada ámbito. Los ámbitos y elementos de la PSSM están alineados

**Tabla 1. Ejemplo de elementos clave que los hospitales deben certificar en cada uno de los ámbitos de la Medida Estructural y de Seguridad del Paciente (PSSM).**

Ámbitos de PSSM	Elementos clave que los hospitales deben certificar en el dominio
<b>1. Compromiso de liderazgo administrativo para eliminar los daños prevenibles</b>	
Los líderes administrativos del hospital y la junta de gobierno deben establecer el compromiso de la organización con la seguridad del paciente.	La seguridad debe priorizarse como un valor fundamental y los líderes administrativos del hospital son responsables de la seguridad del paciente al garantizar que haya recursos adecuados disponibles para apoyar los programas de seguridad. Los eventos e iniciativas de seguridad deben discutirse regularmente en las reuniones de la junta directiva, y los eventos de seguridad graves deben ser discutidos por la junta directiva dentro de los tres días posteriores a su ocurrencia.
<b>2. Planificación estratégica y política organizativa</b>	
Este dominio aborda la importancia del compromiso de una organización con el objetivo de cero daños prevenibles, para fomentar la mentalidad de que los daños prevenibles son inaceptables.	Los hospitales deben tener un plan estratégico público que comparta su compromiso con la seguridad del paciente y use métricas para identificar y tratar las disparidades en los resultados de seguridad. Se debe desarrollar un plan de estudios y competencias en materia de seguridad del paciente para todo el personal clínico y no clínico, y se creará un plan de acción para tratar la seguridad, que incluya actividades que fomenten una cultura justa.
<b>3. Cultura de seguridad y sistemas médicos de aprendizaje</b>	
Una cultura de aprendizaje y un enfoque proactivo para lograr la seguridad son esenciales para reducir los daños.	Los hospitales deben hacer encuestas habituales sobre la cultura de seguridad y tener un equipo dedicado que analice los eventos con un enfoque basado en pruebas. Los hospitales deben usar un panel de control de métricas de seguridad con puntos de referencia externos para monitorear el rendimiento, deben participar en una red de aprendizaje a gran escala y deben implementar prácticas de alta fiabilidad.
<b>4. Responsabilidad y transparencia</b>	
La responsabilidad ante los pacientes y el personal es fundamental y requiere transparencia en torno a los eventos adversos y el rendimiento.	Los hospitales utilizarán un sistema confidencial de informes de seguridad y trabajarán con una Organización de Seguridad del Paciente incluida en la lista de Agencia para la Investigación y Calidad de la Atención Médica para llevar a cabo actividades de seguridad del paciente. Las métricas de seguridad del paciente se supervisarán y se harán públicas en las unidades hospitalarias. Se establecerá un programa de comunicación y resolución (CRP) basado en pruebas que se implementará después de los eventos perjudiciales, y el rendimiento del programa se presentará periódicamente a la junta del hospital.
<b>5. Participación de los pacientes y las familias</b>	
Este dominio aborda la importancia de integrar significativamente a los pacientes, las familias y los cuidadores en la coproducción de seguridad para ellos mismos y para la organización.	Los hospitales deben tener un Consejo Consultivo diverso de Familias y Pacientes (PFAC), que sea representativo de la población de pacientes y de información sobre las actividades relacionadas con la seguridad. Los pacientes tendrán acceso completo a sus registros médicos, y el hospital deberá apoyar la presencia de personas que designen los pacientes como miembros esenciales de su equipo de atención.

# Los profesionales de anestesia desempeñan un papel fundamental en la seguridad del paciente

De “Medida estructural,” página anterior

con Safer Together: Un Plan de Acción Nacional para Promover la Seguridad del Paciente, la Estrategia Nacional de Calidad y la Medida Estructural de Equidad en Salud de los CMS, la Alianza de Acción Nacional de Salud y Servicios Humanos para la Seguridad del Paciente y la Fuerza Laboral, y gran parte del enfoque del Plan de Acción Global de Seguridad del Paciente de la Organización Mundial de la Salud. Se puede encontrar información adicional sobre la PSSM, incluyendo una guía de certificación, en el sitio web de los CMS (<https://qualitynet.cms.gov/inpatient/iqr/measures#tab2>).

## EL PAPEL DE LOS PROFESIONALES DE ANESTESIA EN LA COLABORACIÓN CON LOS HOSPITALES PARA ALCANZAR LOS OBJETIVOS DE LA PSSM

La seguridad es un componente importante de la formación de los profesionales de anestesia<sup>4</sup>. Dado el papel histórico y actual que desempeñan los profesionales de anestesia en la dirección de iniciativas de seguridad del paciente y en el liderazgo en materia de seguridad del paciente, estamos en una posición idónea para enseñar los componentes esenciales de la seguridad del paciente dentro de un sistema de atención médica<sup>5</sup>. Los marcos para la formación de personal clínico y no clínico en materia de seguridad del paciente pueden adaptarse a partir de varias fuentes. El programa educativo fundamentos de la seguridad del paciente de la Sociedad Americana de Anestesiólogos se revisa periódicamente con contenido actualizado y trata la epidemiología de la seguridad, la cultura, la comunicación, el examen y la prevención de eventos adversos, así como estrategias para implementar y mejorar continuamente sistemas fiables. El curso de revisión de Profesionales Certificados en Seguridad del Paciente (CPPS) del Institute for Healthcare Improvement cubre dominios clave basados en un análisis de trabajo de profesionales de seguridad del paciente en ejercicio, que actualmente incluyen lo siguiente: cultura; pensamiento sistémico, ingeniería y diseño de factores humanos; riesgos y respuestas de seguridad; y medición, análisis, mejora y monitoreo del desempeño<sup>6</sup>. Aunque el contenido y el énfasis de los dominios de CPPS en la educación requerida de la Medida Estructural de Seguridad del Paciente de todo el personal clínico y no clínico deben adaptarse para diversas audiencias, estos dominios representan áreas de contenido central de la ciencia y la práctica de la seguridad, con disponibilidad de créditos de educación médica continua. El uso de los dominios de la CPPS como marco podría beneficiar a los candidatos interesados y elegibles que buscan solicitar la certificación.

Con un enfoque cada vez mayor en los resultados perioperatorios y el reconocimiento de la anestesiología como un puente entre las especialidades médicas y quirúrgicas, los profesionales de la anestesia están bien preparados para asesorar a las juntas de hospitales sobre la evaluación y las iniciativas de seguridad, así como para identificar los recursos



necesarios para llevar a buen término estas iniciativas<sup>7,8</sup>. Aunque los proyectos de mejora de la seguridad a menudo abordan la variación clínica, la seguridad de todo el sistema requiere una atención equilibrada a la variación estratégica y operativa, que ha sido un objetivo clave de los profesionales de la anestesia y es el enfoque actual de la Medida Estructural de Seguridad del Paciente<sup>9</sup>. Por ejemplo, los profesionales de la anestesia pueden hacer referencia al trabajo de la Declaración sobre la Cultura de Seguridad (<https://www.asahq.org/standards-and-practice-parameters/statement-on-safety-culture>) de la Sociedad Estadounidense de Anestesiólogos y al trabajo de los Grupos Asesores de Prioridades de Seguridad del Paciente de la Fundación para la Seguridad del Paciente de Anestesia (<https://www.apsf.org/patient-safety-priorities/>) al asesorar a los líderes de su hospital sobre las mejores prácticas para mejorar la seguridad del paciente. Además de estos recursos, el Comité Directivo Nacional para la Seguridad del Paciente ha desarrollado un plan de acción para las organizaciones, así como una herramienta de autoevaluación y una guía de recursos de implementación, a la que se puede acceder desde el sitio web del Instituto para la Mejora de la Atención Médica. (<https://www.ihl.org/national-action-plan-advance-patient-safety>)

## CONCLUSIÓN

El progreso transformacional es necesario para mejorar la seguridad de nuestros pacientes y del personal. No se logrará si tratamos la seguridad como un proyecto de mejora clínica centrado en un reto de seguridad concreto, ni tampoco si la tratamos como una prioridad, ya que las prioridades están sujetas a cambios. La seguridad del paciente se logrará apuntando al sistema y tratándolo como un propósito, un verdadero propósito no negociable entre otras prioridades organizacionales<sup>10</sup>. Debido a su amplia educación y capacitación en seguridad, los profesionales de la anestesia son activos invaluable para una organización de atención médica, ya que ejecuta

acciones orientadas a los sistemas para promover la seguridad y da fe de las prácticas de PSSM. La mayoría de los elementos dentro de los ámbitos de la PSSM constituye prácticas rutinarias que usan los profesionales de anestesia y son ubicuas para la seguridad en todos los entornos. Trabajar con los líderes hospitalarios permite a los profesionales de anestesia demostrar que su valor trasciende los quirófanos, las áreas de procedimientos y las UCI, y que puede beneficiar a toda la organización.

*Patricia A. McGaffigan, MS, RN, CPPS, es asesora senior de seguridad de pacientes y personal, y presidenta de la Junta de Certificación para Profesionales en Seguridad del Paciente, Boston, MA.*

*Jonathan B. Cohen, MD, MS, FASA, CPPS, es vicepresidente de Calidad y Seguridad y miembro asociado del Departamento de Anestesiología de Moffitt Cancer Center, Tampa, FL.*

*Patricia McGaffigan es miembro de la junta de I-PASS Institute. Jonathan Cohen es miembro del profesorado del curso de repaso CPPS.*

## REFERENCIAS

- Bates DW, Levine DM, Salmasian H, et al. The safety of inpatient health care. *N Engl J Med*. 2023;388:142–153. PMID: 36630622.
- Wears R, Sutcliffe K. Still not safe: patient safety and the middle-managing of American medicine. Oxford University Press; 2019. <https://psnet.ahrq.gov/issue/still-not-safe-patient-safety-and-middle-managing-american-medicine>. Accessed March 30, 2025.
- Center for Medicare & Medicaid Services. Medicare and Medicaid Programs and the Children's Health Insurance Program; Hospital Inpatient Prospective Payment Systems for Acute Care Hospitals and the Long-Term Care Hospital Prospective Payment System and Policy Changes and Fiscal Year 2025 Rates; Quality Programs Requirements; and Other Policy Changes. August 28, 2024. <https://public-inspection.federalregister.gov/2024-17021.pdf?page=1342>. Accessed February 8, 2025.
- Accreditation Council for Graduate Medical Education (ACGME). ACGME Program Requirements for Graduate Medical Education in Anesthesiology. Updated July 1, 2023. [https://www.acgme.org/globalassets/pfassets/program-requirements/040\\_anesthesiology\\_2023.pdf](https://www.acgme.org/globalassets/pfassets/program-requirements/040_anesthesiology_2023.pdf). Accessed February 8, 2025.
- Harbell MW, Donnelly M, Rastogi R, Simmons JW. Impacting the next generation: teaching quality and patient safety. *Int Anesthesiol Clin*. 2019;57:146–157. PMID: 31577245.
- Cohen JB, McGaffigan PA. Why should I obtain the Certified Professional in Patient Safety (CPPS) Credential? *APSF Newsletter*. 2024;39:70–72. <https://www.apsf.org/article/why-should-i-obtain-the-certified-professional-in-patient-safety-cpps-credential/>. Accessed March 30, 2025.
- Cohen JB, Munnur U, Parr KG, Rangrass G. The anesthesia patient safety officer: why every institution needs one. *ASA Monitor*. 2024;88(6, suppl. 1):52–55. [https://journals.lww.com/monitor/citation/2024/06001/the\\_anesthesia\\_patient\\_safety\\_officer\\_why\\_every15.aspx](https://journals.lww.com/monitor/citation/2024/06001/the_anesthesia_patient_safety_officer_why_every15.aspx). Accessed March 30, 2025.
- American Nurses Association. Safety strategies every nurse leader needs to know. September 12, 2023. <https://www.nursingworld.org/content-hub/resources/nursing-leadership/safety-in-nursing/>. Accessed February 8, 2025.
- Weinger MB, Gaba DM. Human factors engineering in patient safety. *Anesthesiology*. 2014;120:801–806. PMID: 24481419.
- McGaffigan PA. The reset of safety: leadership guidance for transformational progress. *J Healthc Manag*. 2024;69:397–401. PMID: 39792843.



# Participación del paciente: La pieza fundamental de la seguridad del paciente

por María van Pelt, PhD, CRNA, CNE, CPPS, FAAN, FAANA; Salvador Gullo Neto, MD, PhD; Katherine Megan; Steven J. Barker, PhD, MD; y Della M. Lin, MD, MS, FASA

En 2022, la junta directiva de la Fundación para la Seguridad del Paciente de Anestesia (APSF) adoptó la “participación del paciente” como un enfoque estratégico activo para seguir avanzando en la visión de la fundación de que “nadie debe sufrir daños por la atención anestésica”. Este compromiso dio lugar a la creación de un grupo de trabajo dedicado a la participación del paciente, que acogió a los pacientes como miembros asociados del comité y se caracterizó por el diseño conjunto como principio rector clave. Este enfoque colaborativo supuso una evolución significativa en la forma en que la APSF abordaba las iniciativas de seguridad del paciente.

Antes de esta iniciativa, la APSF no había desarrollado históricamente contenidos educativos en línea para pacientes. Para identificar las brechas críticas que la APSF podría cubrir en este ámbito, el grupo de trabajo empleó un enfoque multifacético que combina principios de diseño para usuarios, análisis web y metodologías de revisión tradicionales. Este análisis exhaustivo reveló oportunidades significativas para mejorar la educación y la participación del paciente en la anestesia y la atención quirúrgica.

## COMPRENDER LAS PREOCUPACIONES DE LOS PACIENTES

A través de una investigación cuidadosa y la solicitud directa de comentarios de los pacientes, el grupo de trabajo descubrió que los pacientes buscaban constantemente respuestas a preguntas fundamentales sobre anestesia y cirugía, que incluyen:

- ¿Necesito someterme a una cirugía?
- ¿Qué pasa si tengo problemas para despertarme de la anestesia?
- ¿Cuántas veces es seguro someterse a anestesia?
- ¿Existen efectos secundarios de largo plazo de la anestesia?

Concretamente, el contenido disponible en línea para tratar adecuadamente estas preocupaciones era escaso o incompleto. La investigación de palabras clave en motores de búsqueda, junto con el estudio de sitios web de alto rango, reveló una oportunidad significativa para dar recursos dedicados centrados en el paciente. Entretanto, los artículos de revistas médicas, aunque muy detallados y actualizados, no estaban centrados en el paciente y con frecuencia empleaban un lenguaje técnico que superaba la comprensión de la mayoría de los pacientes. Esto identificó claramente una oportunidad evidente para que la APSF colmara esta brecha de información con contenidos que los pacientes realmente valoren, contenidos que les permita hacerse responsables de su atención y participar de

Tabla 1: Guía del paciente para la anestesia: Resumen del contenido.

Categoría	Preguntas
Entender la anestesia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Es segura la anestesia? Miedos y preocupaciones habituales</li> <li>• ¿Qué tipos de anestesia existen?</li> <li>• ¿Qué fármacos se usan en la anestesia?</li> </ul>
Consideraciones previas a la cirugía	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Es necesaria la cirugía?</li> <li>• ¿Cómo pago la cirugía?</li> <li>• ¿Cómo me preparo para la cirugía?</li> </ul>
Evaluación del riesgo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cuáles son los factores de riesgo de la cirugía?</li> </ul>
Dolor posterior a la cirugía	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Sentiré dolor después de la cirugía?</li> <li>• ¿Cómo puedo acelerar la recuperación después de la cirugía?</li> </ul>
Manejo del dolor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cuáles son los tipos de dolor?</li> <li>• ¿Qué debo saber sobre el manejo del dolor?</li> <li>• ¿Cómo puedo manejar el dolor sin medicamentos?</li> <li>• ¿Qué medicamentos no opioides se usan en el manejo del dolor?</li> <li>• ¿Qué opioides se usan en el manejo del dolor?</li> <li>• ¿Cuáles son los riesgos de usar medicamentos opioides?</li> </ul>
Preguntas importantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preguntas para hacer a su profesional de anestesia</li> <li>• Preguntas para hacer a su cirujano</li> </ul>

forma eficaz en la toma de decisiones compartida con sus proveedores de atención médica.

## EL ORIGEN DE LA GUÍA DEL PACIENTE PARA LA ANESTESIA Y LA CIRUGÍA

Como resultado directo de estos hallazgos, en 2022 se creó la “[Guía del paciente para la anestesia y la cirugía](#)”, que supuso la primera iniciativa de la APSF centrada en el paciente. Desarrollado por el grupo de trabajo de participación del paciente de la APSF, este recurso reunió a defensores de los pacientes y profesionales de anestesia y cirugía para responder a las preguntas más frecuentes que los pacientes tienen antes de la cirugía (Tabla 1).

La misión de esta iniciativa va más allá de la mera facilitación de información: su objetivo es animar a los pacientes a participar activamente en su proceso de atención médica y comprender mejor cómo pueden minimizar los riesgos y complicaciones perioperatorios. El objetivo final es el empoderamiento del paciente, ya que ayuda a las personas a participar más activamente en las decisiones sobre su atención y a aprender formas prácticas de mitigar sus propios riesgos.

## METODOLOGÍA INNOVADORA PARA EL DESARROLLO DE CONTENIDOS

El grupo de trabajo determinó que el primer paso para crear contenidos para la Guía del paciente debía ser adoptar una metodología de diseño centrada en el usuario para “escuchar genuinamente a los pacientes”. El objetivo principal era comprender sus miedos, preocupaciones y necesidades de información en sus propios términos. Este enfoque representaba una desviación deliberada de los artículos médicos típicos desarrollados para pacientes que, a menudo, tienen un sesgo técnico basado en las percepciones de los profesionales de la atención médica sobre qué información es necesaria.

Para la primera versión de la Guía del paciente, el grupo de trabajo hizo encuestas exhaustivas en línea a pacientes y entrevistas en profundidad. El equipo diseñó encuestas en formato de cuestionarios específicamente para ayudar a comprender los principales miedos y preocupaciones que los pacientes albergan con respecto a la anestesia. Con el objetivo claro de recabar perspectivas diversas, las encuestas incluyeron participantes de diferentes edades,

# La APSF creó una guía sobre anestesia y cirugía para uso de los pacientes

De “Participación de los pacientes”, página anterior

grupos sociales y étnicos, y se usó la plataforma Amazon MTURK, un mercado en línea que facilita el acceso a un grupo de participantes demográficamente diverso más allá de las redes inmediatas de los investigadores, lo que reduce el potencial sesgo de selección.

Para complementar la información de la encuesta, mediante un muestreo de bola de nieve, el equipo hizo entrevistas en persona para explorar más a fondo las preocupaciones de los pacientes y sus familias. Estas entrevistas usaron el mapa de empatía, una herramienta metodológica desarrollada por Dave Gray y XPLANE<sup>1</sup> (Figura 1) para comprender el comportamiento de los usuarios. Esta herramienta nos permitió registrar en diferentes cuadrantes lo que los pacientes ven, sienten, piensan y hacen en relación con la anestesia y la atención quirúrgica. También exploró directamente sus pérdidas y ganancias percibidas en relación con los procedimientos quirúrgicos y la anestesia. Tanto las encuestas como las entrevistas dieron al grupo de trabajo una valiosa lista de temas prioritarios que sirvió de base para crear el contenido inicial para el sitio web.

## RIGUROSO PROCESO DE CONTROL DE CALIDAD

Una vez definidos claramente los temas prioritarios, el grupo de trabajo diseñó un proceso sistemático para el desarrollo de contenidos que garantizara la precisión y la accesibilidad. Cada artículo siguió un proceso de revisión en tres pasos:

1. La redacción inicial la hizo un miembro del grupo de trabajo con experiencia profesional en anestesia,

que usó herramientas de evaluación de la legibilidad para crear contenido con un nivel de lectura de 11.º grado o inferior.

2. La primera revisión la hizo otro miembro del grupo de trabajo sin experiencia profesional en anestesia para garantizar la legibilidad y la relevancia.

3. La revisión final la hizo un redactor profesional para estandarizar los textos y garantizar la calidad, la claridad y la coherencia de la información.

Este enfoque multifacético garantizó que el contenido mantuviera su precisión científica sin dejar de ser accesible y relevante para las necesidades de los pacientes.

## MEDICIÓN DEL ÉXITO MEDIANTE ANÁLISIS

Desde su lanzamiento en octubre de 2023, el micrositio de la Guía para pacientes ha recibido más de 82,000 visitas de más de 60,000 usuarios, y ahora atrae más de 10,000 visitas al mes (Figura 2, página siguiente). Con su amplia audiencia de pacientes, la Guía del paciente se ha convertido rápidamente en uno de los recursos más visitados del sitio web de la APSF, y representa cinco de las diez páginas más visitadas en los últimos seis meses.

## DIRECCIONES FUTURAS

De cara al futuro, el grupo de trabajo sobre participación de los pacientes estableció metas de corto plazo y objetivos estratégicos de largo plazo. En el futuro inmediato, el grupo de trabajo tiene previsto ampliar el contenido con base en exámenes y comentarios de los usuarios y tratar preguntas adicionales de alta prioridad identificadas mediante la investigación en curso.

La visión de largo plazo se centra en integrar más profundamente las perspectivas, las experiencias y los comentarios de los pacientes en todas las iniciativas de la APSF. Este enfoque reconoce que la participación genuina de los pacientes debe ir más allá del contenido educativo para influir en el trabajo más amplio de la fundación en materia de seguridad, las prioridades de investigación y las recomendaciones políticas.

Las oportunidades de expansión incluyen el desarrollo de alianzas estratégicas con otras organizaciones y fundaciones centradas en los pacientes para ampliar el alcance y el impacto. El grupo de trabajo también está explorando formatos multimedia, herramientas interactivas y una oferta lingüística más amplia para que el contenido sea más accesible a poblaciones diversas.

A medida que la Guía del paciente para la anestesia y la cirugía sigue evolucionando, la APSF invita a los profesionales de la atención médica, los pacientes y las familias a familiarizarse con estos recursos (<https://www.apsf.org/patient-guide/>). La prioridad “imprescindible” sigue siendo mantener a los pacientes como pieza fundamental de todas las iniciativas de seguridad y materiales educativos. Mediante este compromiso inquebrantable con los enfoques centrados en el paciente y la toma de decisiones compartida como componentes esenciales en lugar de características opcionales, la APSF pretende avanzar significativamente en su visión fundamental de que nadie debe sufrir daños por la atención anestésica.

*Maria van Pelt, PhD, CRNA, CNE, CPPS, FAAN, FAANA, es profesora clínica en Northeastern University, Boston, MA.*

*Salvador Gullo Neto, MD, PhD, es profesor adjunto en Pontifical Catholic University - PUCRS Porto Alegre, RS, Brasil.*

*Katherine Megan es consultora de estrategias digitales en la Fundación para la Seguridad del Paciente de Anestesia, Rochester, MN.*

*Steven J. Barker, PhD, MD, es profesor emérito de Anestesiología en University of Arizona College of Medicine, Tucson, AZ.*

*Della M. Lin, MD, MS, FASA, es profesora asociada en Ariadne Labs y profesora clínica adjunta en John A Burns School of Medicine, Honolulu, Hawaii, HI*

*Della M. Lin es secretaria de la Fundación para la Seguridad del Paciente de Anestesia. Katherine Megan es consultora de estrategias digitales en la Fundación para la Seguridad del Paciente de Anestesia. Los otros autores no tienen conflicto de intereses.*

## RECONOCIMIENTOS

Aunque nuestro equipo de autores representa a una parte del grupo de trabajo, queremos expresar nuestro más sincero agradecimiento al resto de miembros del grupo de trabajo sobre la participación

Vea “Participación de los pacientes,” página siguiente

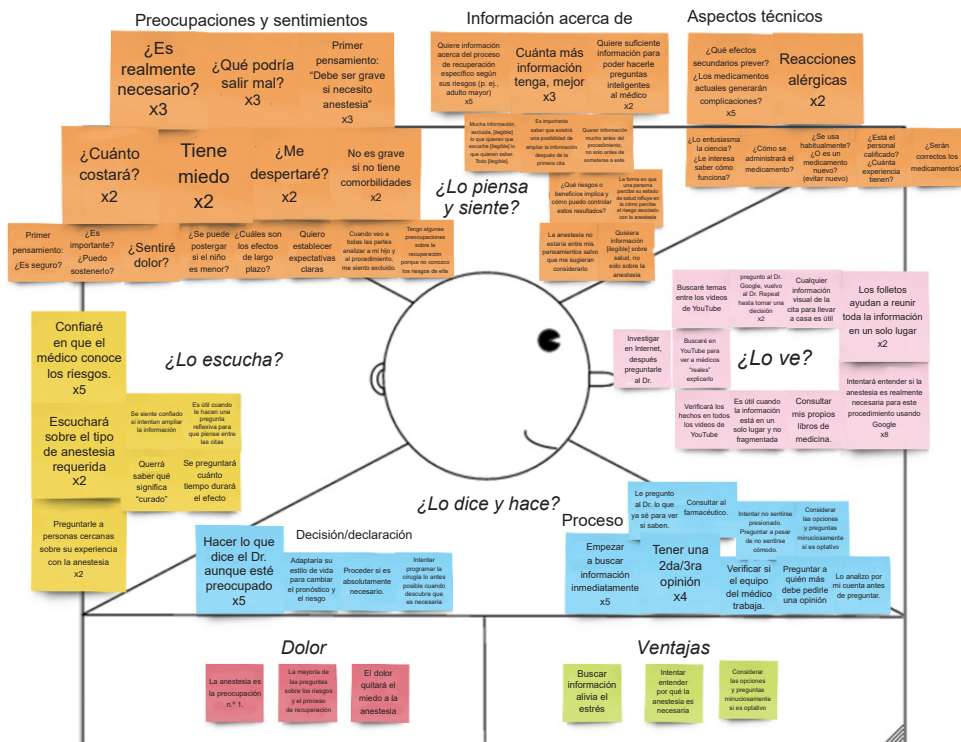


Figura 1: Mapa de empatía<sup>1</sup>. Usado con permiso de xplane.com.

## La APSF creó una guía sobre anestesia y cirugía para uso de los pacientes

De “Participación de los pacientes”, página anterior de los pacientes de la APSF por sus valiosas contribuciones a esta iniciativa:

Arnoley S. Abcejo, MD; Vonda Vaden Bates; Richard P. Dutton, MD, MBA; Mike Edens; Bernadette Henrichs, PhD, CRNA, CCRN, CHSE, FAANA; Olivia Lounsbury, MS; Jay Mesrobian, MD, MBA, FASA, FACHE.

### REFERENCIAS

1. XPLANE. The Empathy Map: A human-centered tool for understanding how your audience thinks. XPLANE website. <https://xplane.com/the-empathy-map-a-human-centered-tool-for-understanding-how-your-audience-thinks/>. Accessed February 28, 2025.

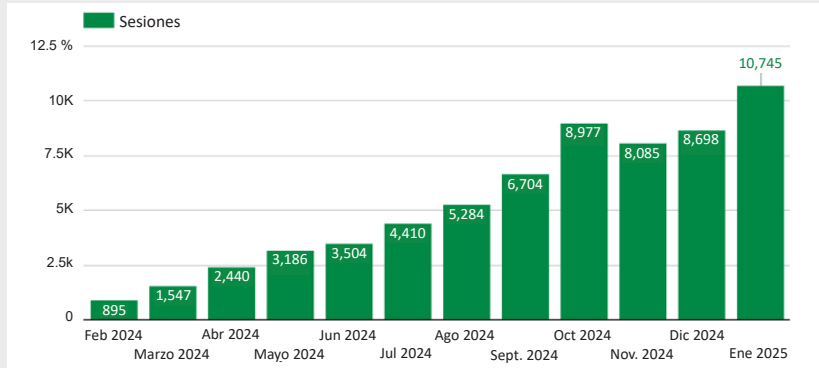


Figura 2: Guía del paciente para la anestesia y sesiones del sitio web sobre cirugía

## ATENCIÓN en los Miembros de la Sociedad del Legado

### Dan y Cristine Cole

Nos dedicamos a la medicina para hacer del mundo un lugar mejor. Qué gratificante es, tanto profesional como personalmente, ser anesestiólogo y participar en los milagros de la medicina. Pero qué trágico es cada vez que oigo sobre un caso en el que el sistema médico, que estaba destinado a ayudar a un ser humano, acaba perjudicándolo. La Fundación para la Seguridad del Paciente de Anestesia (APSF) tiene una misión con la que todos podemos identificarnos y es un honor trabajar con los muchos profesionales desinteresados de la APSF que dedican su tiempo de forma voluntaria a erradicar los daños prevenibles. Es una misión que Cristine y yo tenemos el privilegio de apoyar.



### Tim y Linda Vanderveen



En el cuarto año de mi programa de pregrado en Farmacia, tuve un error de medicación que podría haber sido mortal. El enfermero especializado en alergias de la clínica para estudiantes me administró dos dosis del extracto para alergias de otro estudiante. Este error, junto con muchos otros que observé en mis primeras prácticas clínicas en farmacia, hizo que centrara mi carrera en mejorar la seguridad de los medicamentos, sobre todo en la administración de fármacos por vía intravenosa. Fue el Dr. Stoelting quien me invitó a participar por primera vez en la APSF, y he tenido la oportunidad de participar en el comité de tecnología, formar parte de la junta directiva de la APSF por tres mandatos, copresidir una conferencia Stoelting sobre seguridad en la medicación y publicar varios artículos en el *boletín de la APSF*. Es un honor que me hayan invitado a formar parte de la Sociedad del Legado de la APSF, y Linda y yo estamos encantados de contribuir al éxito continuado de la APSF.

## Un compromiso firme para proteger el futuro de la anestesiología.

Fundada en 2019, la Sociedad del Legado de la APSF honra a quienes contribuyen a la fundación mediante sus herencias, testamentos o fideicomisos para garantizar que la investigación y la educación sobre la seguridad del paciente continúen en favor de la profesión que tanto nos apasiona.

La APSF reconoce y agradece a estos miembros fundadores que han apoyado generosamente a la APSF mediante una donación de patrimonio o de un legado.

Para obtener más información sobre la donación planificada, comuníquese con Sara Moser, directora de Desarrollo de la APSF, en [maksimovich@apsf.org](mailto:maksimovich@apsf.org).

**¡Súmense!** <https://www.apsf.org/donate/legacy-society/>



## SU CONTRIBUCIÓN NOS DA FONDOS PARA PROGRAMAS IMPORTANTES

Escanee para donar



<https://www.apsf.org/donate/>

## El *Boletín informativo de la APSF* llega a todo el mundo

Ahora se traduce al árabe, francés, japonés, coreano, mandarín, portugués, ruso y español, y se lee en más de 234 países



apsf.org  
**700,000**  
visitantes  
especiales  
al año

*Nuestros lectores:  
anestesiólogos, CRNA,  
CAA, enfermeros,  
cirujanos, dentistas,  
profesionales de la  
atención médica, gerentes  
de riesgos, líderes de la  
industria y otros*



Cantidad de  
conferencias de  
consenso de la  
APSF organizadas  
hasta la fecha  
(sin tarifa de inscripción)

**23**

Más de  
**\$15 MILLONES**  
EN BECAS DE INVESTIGACIÓN  
ADJUDICADOS