



APSF.ORG

BOLETÍN INFORMATIVO

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

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

Vol. 4 N.º 3

Edición en español

OCTUBRE DE 2021

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



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

Coordinador de EE. UU.

Felipe Urdaneta

Traductor/editor internacional de la APSF
Profesor de Anestesiología
University of Florida/
Sistema de Salud de Veteranos del Norte de Florida y del Sur de Georgia (NFSGVHS)



COLOMBIA

Dr. Mauricio Vasco Ramírez

Anestesiólogo
Presidente de la Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación



MÉXICO

Dr. Gerardo Ernesto Prieto Hurtado

Presidente electo de la Federación Mexicana de Colegios de Anestesiología



ESPAÑA

Dr. Daniel Arnal Velasco

Presidente del SENSAR
Asesor en el Departamento de Anestesia y Cuidados Intensivos
Hospital Universitario Fundación Alcorcón
Madrid, España



CHILE

Ramón Coloma

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



Luz María Gómez Buitrago

Subdirectora científica
Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación (SCARE)



Dr. Ignacio Carlos Hurtado Reyes

Centro Médico ABC
Ciudad de México
Anestesiólogo cardiovascular
Maestro en Administración de Organizaciones de Salud



Dr. Rodrigo Molina Mendoza

Tesorero del SENSAR
Asesor en el Departamento de Anestesia y Cuidados Intensivos
Hospital Universitario Fundación Alcorcón
Madrid, España



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

Steven Greenberg, MD, FCCM

Editor del *Boletín informativo de la APSF*
Profesor clínico en el Departamento de Anestesiología/Cuidados Intensivos de University of Chicago, Chicago, IL.
Vicepresidente de Educación en el Departamento de Anestesiología de NorthShore University HealthSystem, Evanston, IL.

Jennifer Banayan, MD

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

Edward Bittner, MD, PhD

Editor asociado del *Boletín informativo de la APSF*
Profesor asociado de Anestesia, Harvard Medical School
Departamento de Anestesiología, Massachusetts General Hospital, Boston, MA.

Fundación para la Seguridad del Paciente de Anestesia

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



Miembros del Consejo Asesor Corporativo 2021 (vigentes al 1 de septiembre de 2021)

Platinum (USD 50 000)	Gold (USD 30 000)
Acacia Pharma (acaciapharma.com) BD (bd.com) FRESENIUS KABI caring for life (fresenius-kabi.us) GE Healthcare (gehealthcare.com) Masimo (masimo.com)	Blink Device Company (blinkdc.com) Edwards Lifesciences (edwards.com) ICU Medical (icumedical.com) Medtronic (medtronic.com) MERCK Merck (merck.com) NIHON KOHDEN Nihon Kohden America (us.nihonkohden.com) PPM Preferred Physicians Medical Risk Retention Group (ppmrrg.com)
Silver (USD 10 000)	Bronze (USD 5000)
Heron Therapeutics Pall Corporation Senzime	Ambu Codonics Dräger Frank Moya Educational Programs Medasense Respiratory Motion, Inc. Smiths Medical Glicis vultem

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

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

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

Organizaciones de especialistas

De USD 2000 a USD 4999
The Academy of Anesthesiology

De USD 750 a USD 1999
American Society of Dentist Anesthesiologists
Intersurgical, Inc.
Society for Airway Management
Society for Pediatric Anesthesia

Grupos de anestesia

USD 15 000 y más
US Anesthesia Partners

De USD 5000 a USD 14 999
Associated Anesthesiologists, PA
North American Partners in Anesthesia
NorthStar Anesthesia

De USD 2000 a USD 4999

Madison Anesthesiology Consultants, LLP
TeamHealth

De USD 750 a USD 1999

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

De USD 200 a USD 749

Programa educativo para la asociación de auxiliares de anestesiología
Children's of Alabama (en honor a Jennifer Dollar, MD)
UNC Student College of Clinical Pharmacy
Wichita Anesthesiology Chartered

Sociedades estatales miembros de la ASA

De USD 5000 a USD 14 999
Minnesota Society of Anesthesiologists
Tennessee Society of Anesthesiologists

De USD 2000 a USD 4999
California Society of Anesthesiologists
Connecticut State Society of Anesthesiologists
Massachusetts Society of Anesthesiologists

Michigan Society of Anesthesiologists
Washington State Society of Anesthesiologists

Wisconsin Society of Anesthesiologists
Arizona Society of Anesthesiologists

De USD 750 a USD 1999
Illinois Society of Anesthesiologists
Iowa Society of Anesthesiologists
Kentucky Society of Anesthesiologists

Nebraska Society of Anesthesiologists, Inc.
Ohio Society of Anesthesiologists
Oregon Society of Anesthesiologists

Pennsylvania Society of Anesthesiologists
Rhode Island Society of Anesthesiologists
South Carolina Society of Anesthesiologists

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

De USD 200 a USD 749
Colorado Society of Anesthesiologists
Mississippi Society of Anesthesiologists
New Jersey State Society of Anesthesiologists
Virginia Society of Anesthesiologists

Personas

USD 15 000 y más

Steven J. Barker, MD, PhD
James J. Lamberg, DO, FASA
Mary Ellen y Mark A. Warner

De USD 5000 a USD 14 999

Robert Bode, Jr., MD
Dr. Eric y Marjorie Ho
Thomas L. Warren, MD (en memoria de Ursula Dyer, MD)

De USD 2000 a USD 4999

Robert Caplan, MD
Jeffrey B. Cooper, PhD
Jeff Feldman, MD
Steven Greenberg, MD
Joshua Lea, CRNA (en honor a Maria van Pelt, PhD, CRNA)
Patty Mullen Reilly, CRNA
Dres. Ximena y Daniel Sessler
Joyce Wahr, MD

De USD 750 a USD 1999

Donald E. Arnold, MD, FASA
Douglas R. Bacon, MD, MA (en honor a Mark Warner)
Doug Bartlett (en memoria de Diana Davidson, CRNA)
Allison Bechtel

Casey D. Blitt, MD
Daniel J. Cole, MD
Karen B. Domino, MD
James y Patricia Eisenach

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

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

Catherine Kuhn, MD (en honor a Stephen Klein, MD y Meredith Muncy, CRNA)

Meghan Lane-Fall, MD, MSHF
Mark C. Norris, MD
May Pian-Smith, MD, MS (en honor a Jeffrey Cooper, PhD)

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

Lynn Reede, CRNA
Ty Slatton, MD
Marjorie Stiegler, MD
Robert K. Stoeltling, MD
Brian J. Thomas, JD
Dr. Donald C. Tyler y Sra.

De USD 200 a USD 749

Arnoley Abcejo, MD
Aalok Agarwala, MD, MBA
Shane Angus, AA-C
Marilyn L. Barton (en memoria de Darrell Barton)
John (JW) Beard, MD
David y Samantha Bernstein (en honor a Jeff Cooper)
K. Page Branam, MD (en memoria de Donna M. Holder, MD)

Bonnie y John Burkert
Matthew W. Caldwell
Michael Caldwell

Alexander Chaikin
Marlene V. Chua, MD
Heather Ann Columbano
Jeremy Cook, MD

John K. DesMarteau, MD
Andrew E. Dick, MD
Christine Doyle

Thomas Ebert, MD
Mike Edens y Katie Megan

Mary Ann y Jan Ehrenwerth, MD (en memoria de Charles Cowles, MD)

James English
Thomas R. Farrell, MD
John Fiadjo (en memoria de Rhonda Alexis)

Steven Frank
James S. Gessner, MD
Linda K. Groah

Allen N. Gustin, MD
Gary Haynes, MD, PhD, FASA, y Debra Haynes

John F. Heath, MD
Michael Hofkamp

Steven K. Howard, MD
Ken Johnson

Rebecca L. Johnson, MD
Ann Kinsey, CRNA
Goral Krishna, MD
Laurence A. Lang, MD
Michael C. Lewis, MD, FASA (en honor a David Birnbach, MD)
Della M. Lin, MD

Stacey Maxwell
Gregory McComas, MD
James P. McMichael, MD (en memoria de Howard Zauder, MD)

Emily Methangkool, MD
Tricia Meyer, PharmD
Michael D. Miller, MD

Sara Moser (en honor a Matthew B. Weinger, MD)

Rashmi Mueller
Dres. Michael y Georgia Olympio

Ducu Onisei, MD
Dr. Fredrick Orkin

Frank Overdyk, MD
Amy Pearson, MD
Michele Pelot, MD

Lee S. Perrin, MD
Paul Pomerantz
Cathleen Price

Richard Priellipp, MD
Sheila Riaz
Dru Riddle

Drew Rodgers (en honor a Stan Strickland, MD)

David Rotberg, MD
Steven Sanford, JD
Brad y Allison Schneider (en honor al Dr. Steven Greenberg)

Scott Segal
Adam Setren, MD
Emily Sharpe, MD

Simanonok Charitable Giving Fund
Michael D. Sparkuhl, MD, FACS
Brad Steenwyk

James F. Szocik, MD

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

Ellen y Butch Thomas
Laurence y Lynn Torsher

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

Matthew B. Weinger, MD

Andrew Weisinger
G. Edwin Wilson, MD

Richard N. Wissler (en memoria de Jerry Modell)

Cynthia A. Wong (en honor a Jeffrey Cooper)

Jennifer Woodbury

Arpad Zolyomi

Legacy Society

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

Dan y Cristine Cole
Karma y Jeffrey Cooper

Dr. John H. y Sra. Marsha Eichhorn
Burton A. Dole, Jr.

David Gaba, MD y Deanna Mann
Dres. Alex y Carol Hannenberg

Dres. Joy L. Hawkins y Randall M. Clark
Dr. Eric y Marjorie Ho

Dres. Michael y Georgia Olympio
Dr. Ephraim S. (Rick) y Eileen Siker

Robert K. Stoeltling, MD
Mary Ellen y Mark Warner

Dres. Susan y Don Watson
Matthew B. Weinger, MD y Lisa Price

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

ÍNDICE

ARTÍCULOS:

Hipotensión perioperatoria.....	Página 95
Oxímetros de pulso: el invento que cambió el paradigma de la seguridad del paciente en todo el mundo, una perspectiva japonesa.....	Página 95
Una visión clara de la anestesia oftálmica: una lente reflectante diseñada para vislumbrar el futuro.....	Página 104
Anemia por deficiencia de hierro en el embarazo y después: ¿cómo podemos marcar la diferencia?.....	Página 109
La mascarilla laríngea: ampliación del uso más allá de la ventilación espontánea de rutina para cirugías.....	Página 117
Avances en el monitoreo neuromuscular cuantitativo.....	Página 120
Las listas de verificación de pausa quirúrgica mejoran la seguridad de la anestesia fuera del quirófano.....	Página 123
La iniciativa del centro quirúrgico perioperatorio reduce notablemente la incidencia de lesión aguda de riñón después de una artroplastia total.....	Página 124
Oculto a simple vista: la compasión como un antídoto contra el desgaste profesional en la era posterior al COVID-19.....	Página 127
<i>Primum Non Nocere</i> . Pero, ¿qué ocurre después?.....	Página 130

CARTA AL EDITOR:

Traspaso perioperatorio de información en países de ingresos bajos y medios.....	Página 126
--	------------

RESPUESTA RÁPIDA:

Arrastre de aire por los conectores de extensión al catéter venoso central.....	Página 112
El encanto de un dispositivo simple.....	Página 113
Manipulación de las conexiones Luer.....	Página 114

ANUNCIOS DE LA APSF:

Página de donantes de la APSF.....	Página 93
Guía para los autores.....	Página 94
Podcast del Boletín informativo de la APSF ya disponible en línea en APSF.org/podcast.....	Página 108
¡Conéctese con nosotros!.....	Página 116
Miembros de Legacy.....	Página 132
Miembros de la Junta y del Comité 2021:.....	https://www.apsf.org/about-apsf/board-committees/

Guía para los autores

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

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

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

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

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

1. Los artículos de revisión, los debates convocados sobre ventajas/desventajas y los editoriales son documentos originales. Deben poner en relieve los problemas de seguridad del paciente e incluir las referencias correspondientes. Los artículos deben tener un límite de 2000 palabras y no deben incluir más de 25 referencias. Se recomienda el uso de figuras o tablas.
2. Los lectores presentan artículos de preguntas y respuestas con preguntas sobre la seguridad del paciente de anestesia para que respondan expertos informados o asesores designados. Los artículos deben tener un límite de 750 palabras.

3. Las cartas al editor son bienvenidas y deben tener un límite de 500 palabras. Incluya referencias cuando sea adecuado.

4. La sección *Respuesta rápida* (a preguntas de lectores), antes llamada "Dear SIRS" ("Estimados SRES."), que hace referencia al "Sistema de respuesta de información sobre seguridad", permite la comunicación rápida de las preocupaciones sobre seguridad relacionadas con la tecnología que plantean nuestros lectores, y dar comentarios y respuestas de fabricantes y representantes del sector. Jeffrey Feldman, MD, actual presidente del Comité de Tecnología, supervisa la sección y coordina las consultas de los lectores y las respuestas del sector.

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

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

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

Hipotensión perioperatoria

por Daniel I. Sessler, MD

Cuando los pacientes llegan a la unidad de cuidados posanestésicos después de haberse sometido a una cirugía no cardíaca importante, las familias suponen que ya han sobrevivido a la parte más peligrosa de la experiencia perioperatoria. Esta suposición es incorrecta. La mortalidad en los 30 días posteriores a la cirugía es más de 100 veces mayor que la mortalidad intraoperatoria.^{1,2} De hecho, si el mes posterior a la cirugía se considerara una enfermedad, sería la tercera causa principal de muerte en los Estados Unidos.³

Tres cuartos de la mortalidad posoperatoria ocurre en la hospitalización inicial, es decir, con atención médica directa en nuestros centros de más alto nivel.⁴ Las dos causas más frecuentes y comparables de mortalidad 30 días después de una cirugía no cardíaca son sangrado grave y lesiones de miocardio.^{5,6}

LESIÓN MIOCÁRDICA

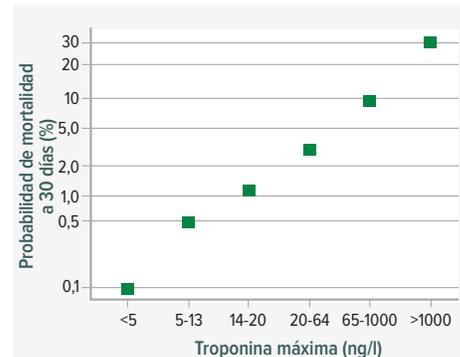
El infarto de miocardio (MI), según la cuarta definición universal, se define como una elevación de la troponina y síntomas o señales de isquemia miocárdica.⁷ La lesión de miocardio después de una cirugía no cardíaca (LMNC) se define como una elevación de la troponina de

origen supuestamente isquémico y está relacionada con alta mortalidad a 30 días⁸ y a un año⁹. La LMNC comprende el infarto del miocardio y otras lesiones isquémicas que no se adecuan a la definición de infarto de miocardio.

Las lesiones del miocardio perioperatorias suelen ser un evento de Tipo-2, que se deben principalmente a una disparidad entre el suministro y la demanda de flujo sanguíneo. Por lo tanto, la LMNC y los infartos del miocardio perioperatorios difieren de los infartos no operatorios, que por lo general son el resultado de una ruptura de placa trombóticos. A modo instructivo, la mortalidad por eventos de miocardio perioperatorios es mayor que la causada por infartos no operatorios y, por lo tanto, merece mucha atención.^{10,11}

PRUEBA DE DETECCIÓN DE TROPONINA

Más del 90 % de las LMNC y los IAM se producen en los primeros dos días postoperatorios, y más del 90 % son asintomáticos.¹² Aunque es tentador descartar las elevaciones asintomáticas de la troponina como “troponitis”, la mortalidad es casi igual de alta sin síntomas que con síntomas (Figura 1). Entonces, las LMNC se deben tomar tan en serio como los infartos sintomáticos clásicos.



Datos del Comité de redacción para los investigadores del estudio Vision: Asociación de los niveles posoperatorios de troponina de sensibilidad alta con la lesión de miocardio y la mortalidad a 30 días en pacientes sometidos a cirugías no cardíacas.¹² Esta figura está adaptada a partir de los datos presentados en la referencia 12.

Figura 1: Mortalidad a 30 días como una función de la troponina T de sensibilidad alta en el pico posoperatorio. La mortalidad aumenta considerablemente del 0,1 % en la concentración de troponina T de <5 ng/l a una mortalidad del 30 % cuando la troponina T supera los 1000 ng/l.

Ver “Hipotensión perioperatoria” en la página 96

Oxímetros de pulso: el invento que cambió el paradigma de la seguridad del paciente en todo el mundo, una perspectiva japonesa

por Katsuyuki Miyasaka, MD, PhD

OXIMETRÍA: PRINCIPIO, PERO NO TEORÍA

Pertenezco a una generación que vivió la anestesiología antes del desarrollo de los oxímetros de pulso. Estaba estudiando en Norteamérica entre 1973 y 1977, cuando Takuo Aoyagi, PhD, ideó el principio de la oximetría de pulso. Esto fue aproximadamente cuando Minolta empezó a vender un dispositivo digital, y yo no sabía de la existencia de Aoyagi ni de la idea de los oxímetros de pulso. En aquella época, era difícil obtener información actualizada. Las llamadas telefónicas internacionales costaban 8000 yenes los tres minutos (el equivalente a 50 000 yenes o USD 500 de ahora). Japón estaba empezando a librarse de la imagen de “Made in Japan” (hecho en Japón) era lo mismo que barato y de mala calidad. El oxímetro de oído de 8 ondas de Hewlett Packard ya se usaba en un laboratorio

de investigación. Aunque parecía ser preciso, era incómodo para el uso clínico.

Recién seis años después de regresar a Japón, conocí a Aoyagi en un subcomité japonés de la Organización Internacional de Normalización. Intentamos, sin éxito, establecer un método de calibración estandarizado. En los 36 años transcurridos desde entonces, tuve el privilegio de aprender de él, y al haber vivido en la misma generación como clínico y desarrollador, siento la responsabilidad de reportar cómo nació su gran invento y cómo creció. Por lo tanto, espero aprovechar esta ocasión para que personas de todo el mundo sepan cómo ha evolucionado la oximetría de pulso, ideada en Japón, y las cuestiones que aún quedan por resolver.

Los oxímetros de pulso pueden usarse en todas las personas sin importar su color, raza, edad, forma del cuerpo, lugar de medición o tipo de dispositivo. Con solo encender un interruptor,

Miyasaka, K. Oxímetros de pulso: el invento que cambió el paradigma de la seguridad del paciente en todo el mundo, una perspectiva japonesa. *Boletín informativo de la APSF*. 2021;36:89,97-100.

se muestra un número claro de 0 a 100 %, y en las personas sanas se muestra un número que “parece correcto”. Sin embargo, según Takuo Aoyagi, la base de los números que se muestran solo hace que parezcan correctos. Es importante no pasar por alto la precisión y la fiabilidad de los parámetros de medición y también comprender las cuestiones fisiológicas y médicas implicadas para interpretar correctamente el número que se muestra.

Los oxímetros de pulso miden la oxigenación, no la respiración, pero la gente común e incluso algunos profesionales de la medicina tienden a pasar esto por alto.¹ Es una medición percutánea sujeta a varios factores, pero es muy fiable cuando no hay movimiento del cuerpo y en pacientes con buen pulso. En los casos de mediciones extremadamente bajas, a veces es mejor creer en los números que en la

Ver “Oximetría de pulso” en la página 101

La hipotensión post operatoria está asociada al infarto de miocardio

De “Hipotensión perioperatoria” en la página 95

Si no se hacen pruebas de detección de troponina de rutina, la mayoría de las lesiones miocárdicas se pueden pasar por alto. Una estrategia razonable es medir la troponina antes de la cirugía y en los primeros tres días posoperatorios. Los umbrales de LMNC difieren según el tipo y la generación de la prueba:

1. Troponina T de sensibilidad no alta (cuarta generación) de $\geq 0,03$ ng/ml⁴.
2. Troponina T de sensibilidad alta de ≥ 65 ng/l; o troponina T de sensibilidad alta = 20-64 ng/l y un aumento de ≥ 5 ng/l en relación con el valor inicial¹².
3. Troponina I de sensibilidad alta (prueba de Abbott [Abbott Park, IL]) de ≥ 60 ng/l¹³.
4. Troponina I de sensibilidad alta (prueba de Siemens [Múnich, Alemania]) de ≥ 75 ng/l (Borges, no publicado).
5. La troponina I (otras pruebas) es de al menos el doble de los percentiles 99 locales.
6. Un aumento de al menos el 20 % en pacientes que tienen concentraciones *preoperatorias* de troponina de sensibilidad alta que superan el 80 % de los umbrales relevantes de los puntos 2 a 5.

HIPOTENSIÓN

Las LMNC y los IAM están muy relacionados con muchas características de base *inalterables*, incluyendo la edad y la historia cardiovascular y la diabetes. Los estudios a gran escala (n = 7000 a 10 000) han mostrado que los IAM no se pueden prevenir de forma segura con betabloqueantes,¹⁴ evitando el óxido nítrico,¹⁵ con clonidine¹⁶ ni con aspirina.¹⁷ En un ensayo reciente a gran escala, uno de cada siete pacientes que tuvieron LMNC tuvieron un episodio vascular grave (en su mayoría reinfartos) en los 17 meses posoperatorios.¹¹

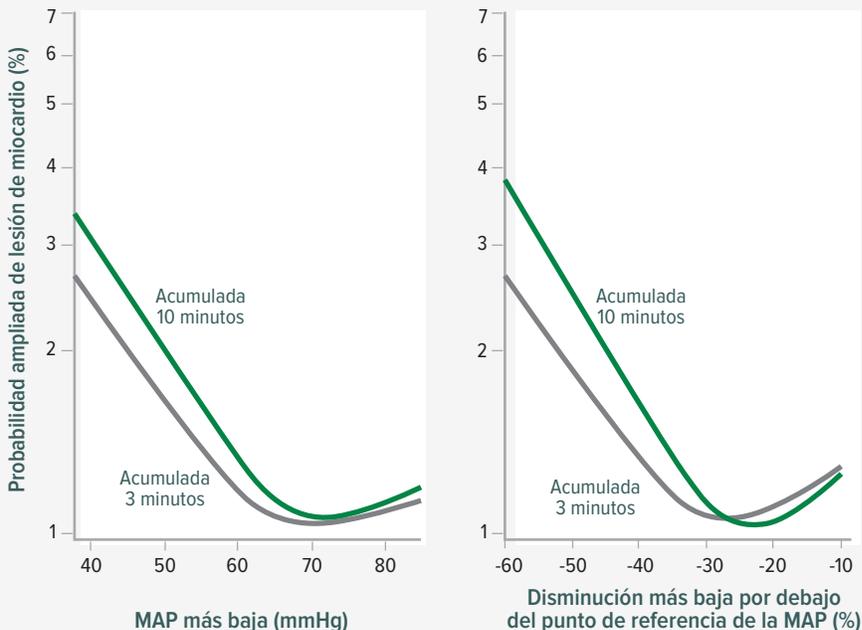
La hipotensión intraoperatoria está relacionada con las LMNC y los IAM, y el umbral de daño es una presión media (MAP) de ≈ 65 mmHg (Figura 2).^{18,19} La hipotensión postoperatoria también está asociada al infarto de miocardio, *independientemente de la hipotensión intraoperatoria* (Figura 3).^{20,21}

Los resultados de cohorte VISION muestran que la hipotensión postoperatoria es frecuente (Figura 4) y que está muy asociada a episodios vasculares graves. La hipotensión postoperatoria está más relacionada con el infarto de miocardio o con la muerte que con la hipotensión intraoperatoria (Figura 5).²² La hipotensión perioperatoria también está asociada a apoplejía,^{14,22-25} aunque de forma inconsistente.²⁶

OTROS FACTORES

En dos estudios recientes, se identificaron asociaciones fuertes entre la anemia postoperatoria y las lesiones²⁷ y el infarto de miocardio,²⁸ incluso después de ajustar las características de base del paciente y la anemia preoperatoria. En contraste, una frecuencia cardíaca de hasta 100 latidos/min y una hipertensión sistólica de 200 mmHg no son

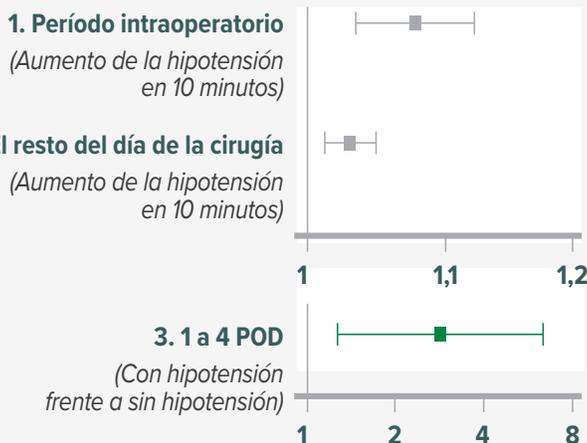
Ver “Hipotensión perioperatoria” en la página siguiente



Reproducción y modificación autorizadas. Salmasi V, Maheshwari K, Yang D, Mascha EJ, Singh A, Sessler DI, Kurz A. Relationship between intraoperative hypotension, defined by either reduction from baseline or absolute thresholds, and acute kidney and myocardial injury after noncardiac surgery: a retrospective cohort analysis. *Anesthesiology*.2017;126:47–65.

Figura 2: Los umbrales más bajos de presión media (MAP) de la lesión de miocardio después de una cirugía no cardíaca. En el gráfico de la izquierda, se muestra la relación entre la presión media absoluta acumulada más baja mantenida por 3 a 10 minutos y la lesión de miocardio. En el gráfico de la derecha, se muestra la relación entre la presión media relativa acumulada más baja mantenida por 3 a 10 minutos y la lesión de miocardio. Ambos gráficos son regresiones logísticas multivariantes ajustadas para las características de base.¹⁸

Cociente de probabilidad (CI del 98,3 %)



Reproducción y modificación autorizadas. Sessler DI, Meyhoff CS, Zimmerman NM, Mao G, Leslie K, Vásquez SM, Balaji P, Álvarez-García J, Cavalcanti AB, Parlow JL, Rahate PV, Seeberger MD, Gossetti B, Walker SA, Premchand RK, Dahl RM, Duceppe E, Rodseth R, Botto F, Devereaux PJ. Period-dependent associations between hypotension during and for four days after noncardiac surgery and a composite of myocardial infarction and death: a substudy of the POISE-2 trial. *Anesthesiology*. 2018;128:317–327.

Figura 3: Cocientes de probabilidad del efecto relativo promedio en el compuesto primario de infarto de miocardio y mortalidad a 30 días en tres períodos perioperatorios: intraoperatorio, último día de la cirugía y los primeros cuatro días posoperatorios (POD) de hospitalización. Se ajustaron los intervalos de confianza (CI) de varias comparaciones mediante la corrección de Bonferroni. En la misma medida, se consideró que $P < 0,017$ (0,05/3) era significativo para el efecto relativo promedio. Los cuadros representan los cocientes de probabilidad y las barras representan los CI. POD = día posoperatorio.²⁰

El umbral de daño hipotensivo de la lesión aguda de riñón es casi igual o ligeramente mayor que el de la lesión de miocardio

De “Hipotensión perioperatoria” en la página anterior

factores de riesgo importantes para la lesión miocárdica postoperatoria.²⁹ La hipoxemia en el piso de hospitalización general es frecuente, profunda y prolongada³⁰; sin embargo, no se sabe si la hipoxemia contribuye a la lesión miocárdica. Afortunadamente, la hipotensión y la hipoxemia simultáneas durante la hospitalización (que podrían provocar específicamente lesiones por la diferencia entre el suministro y la demanda) son poco frecuentes.

LESIÓN AGUDA DE RIÑÓN

La lesión aguda de riñón (LAR) de aparición reciente es frecuente después de una cirugía no cardíaca, y Grados 2 y 3 se presentan en un 1% de los pacientes,³¹ y en hasta el 7,4 % cuando se incluye la etapa 1 de la LAR.³² En la actualidad, no hay ninguna forma confiable de predecir una LAR.³³ El umbral de daño hipotensivo de la LAR es casi igual o ligeramente mayor que el de la lesión miocárdica, supuestamente porque el índice metabólico del riñón es alto.^{18,32,34}

En particular, en un límite de MAP más riguroso de <55 mmHg, un tiempo de <5 minutos por debajo de esta presión está asociado a un aumento del 18 % del riesgo de LAR.³⁴ En otros análisis, se reportan asociaciones similares.³⁵ Si se consideran en conjunto, estos estudios confirman una asociación sólida de grado y de duración de la hipotensión perioperatoria y la LAR. Por eso, es importante considerar la duración y las fluctuaciones cuando se cuantifica la hipotensión.

Las implicaciones de la LAR perioperatoria van más allá de la hospitalización índice. En una cohorte de observación de 1869 pacientes en la que se examinó la relación de la LAR perioperatoria con la mortalidad a 1 año, la LAR se relacionó con un cociente de riesgo ajustado de muerte de 3.³⁶ Por último, observamos que incluso

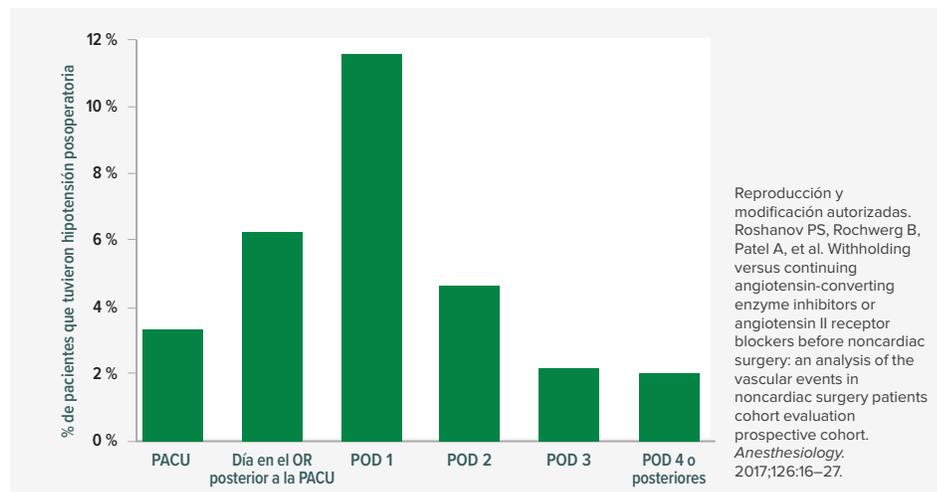


Figura 4: Hipotensión de importancia clínica (presión sistólica de <90 y estimulación de la intervención). En total, 2860 de 14 687 pacientes (19,5 %) tuvieron al menos un episodio de hipotensión de importancia clínica después de su cirugía; 2728 (95,4 %) de esos pacientes tuvieron un episodio de hipotensión el tercer día posoperatorio (POD). OR = quirófano; PACU = unidad de cuidados posanestésicos.²²

los grados más leves de AKI tienen consecuencias duraderas: el 37 % de las LAR de etapa 1 persiste o empeora 1 a 2 años después de una cirugía no cardíaca (Figura 6).³⁷

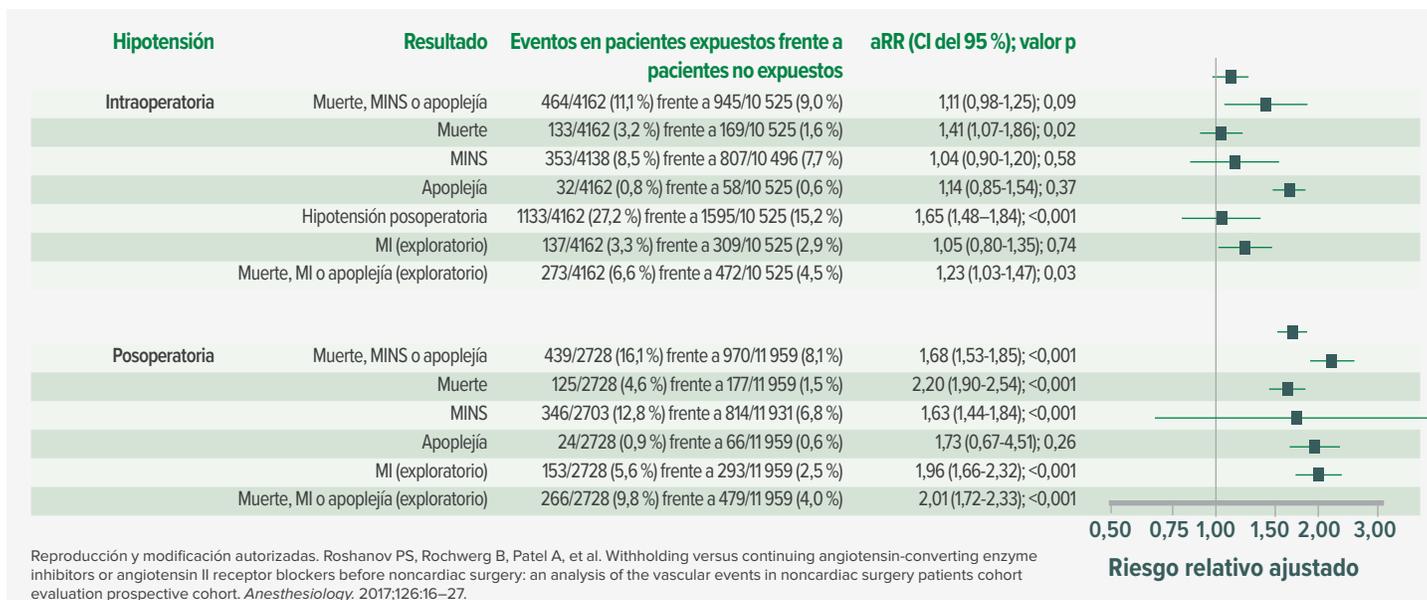
DELIRIO

El delirio es una complicación frecuente de la cirugía cardíaca y está relacionado con la morbilidad y la mortalidad.³⁸⁻⁴² La incidencia informada de delirio después de una cirugía no cardíaca importante es de aproximadamente el 10 % y aumenta considerablemente a medida que aumenta la edad del paciente después de los 65 años.⁴³ La fisiopatología del delirio es multifactorial pero, supuestamente, incluye una perfusión cerebral insuficiente que surge cuando

la presión media es menor que el límite inferior de autorregulación.⁴⁴⁻⁴⁶

El umbral de autorregulación del cerebro aún no está claro, pero parece haber una variación considerable entre una persona y otra, y puede ser tan alto como 85 mmHg en algunos pacientes.^{47,48} De acuerdo con esta teoría, la hipotensión está asociada al delirio y al deterioro cognitivo (Figura 7),⁴⁹⁻⁵¹ aunque de forma inconsistente.⁵²⁻⁵⁴ Hay datos aleatorizados limitados (n = 199) que indican que la hipotensión causa delirio.⁵⁵

Ver “Hipotensión perioperatoria” en la página siguiente



Reproducción y modificación autorizadas. Roshanov PS, Rochweg B, Patel A, et al. Withholding versus continuing angiotensin-converting enzyme inhibitors or angiotensin II receptor blockers before noncardiac surgery: an analysis of the vascular events in noncardiac surgery patients cohort evaluation prospective cohort. *Anesthesiology*. 2017;126:16-27.

Figura 5: Asociación ajustada entre la hipotensión y la muerte y los episodios vasculares posoperatorios en los 14 687 pacientes. aRR = riesgo relativo ajustado.²²

La fenilefrina y la norepinefrina son vasopresores habituales para tratar la hipotensión perioperatoria

De “Hipotensión perioperatoria” en la página anterior

Los pacientes que tienen delirio después de cirugía son mucho más propensos que otros a presentar deterioro cognitivo de largo plazo;⁵⁶ sin embargo, no se sabe si la asociación es causal. La hipotensión también puede provocar apoplejías sintomáticas o (con mucha más frecuencia) asintomáticas que están estrechamente vinculadas al delirio.⁵⁷

MANEJO DE LA PRESIÓN

La hipotensión intraoperatoria no se puede predecir de forma confiable por las características de base del paciente o del procedimiento quirúrgico.⁵⁸ Aún no queda claro cuál es la mejor manera de prevenir y tratar la hipotensión perioperatoria. La correlación entre el índice cardíaco y la presión es muy escasa, y la suposición que mantener un volumen vascular adecuado previene la hipotensión no parece ser precisa. Además, en un estudio, una tercera parte de los episodios de hipotensión intraoperatoria se produjo entre la inducción de anestesia y la incisión quirúrgica, y fue obviamente una consecuencia de los anestésicos y no de cambios en el volumen. La hipotensión previa a la incisión está tan relacionada con las lesiones sistémicas como la hipotensión subsiguiente.⁵⁹

El monitoreo continuado de la presión detecta más hipotensión que las mediciones en intervalos de 5 minutos,^{60,61} lo que permite a los clínicos intervenir antes.⁶¹ Hay un importante avance reciente que consiste en un algoritmo que predice la hipotensión futura a partir de la forma de onda arterial.⁶² Aunque en un ensayo a pequeña escala se reportó menos hipotensión cuando el control estaba guiado por el índice,⁶³ un ensayo a mayor escala no identificó ningún beneficio.⁶⁴ Es probable que la diferencia sea el resultado de diferencias en los algoritmos del tratamiento, y es evidente que se necesita un estudio sólido.

Los vasopresores como la fenilefrina o la noradrenalina se usan con frecuencia para tratar la hipotensión durante cirugía. La fenilefrina es el vasopresor que se usa con más frecuencia en los Estados Unidos,⁶⁵ mientras que en otros lugares se suele preferir la noradrenalina. La fenilefrina es un alfa agonista puro que eleva la presión aumentando la resistencia vascular sistémica, por lo general con una disminución compensatoria del gasto cardíaco.⁶⁶ Por el contrario, la noradrenalina combina la actividad de un agonista adrenérgico α fuerte con un agonista adrenérgico β débil que ayuda a mantener el gasto cardíaco. En consecuencia, mientras que la presión se mantiene de forma semejante con ambos vasopresores,⁶⁷ la fenilefrina reduce la circulación visceral y el suministro de oxígeno.⁶⁸ Los clínicos deben evitar la fenilefrina en pacientes con choque séptico.⁶⁹

Pese a las ventajas teóricas de la preservación del gasto cardíaco y de la perfusión visceral con el uso de noradrenalina, la evidencia es limitada de

Ver “Hipotensión perioperatoria” en la página siguiente

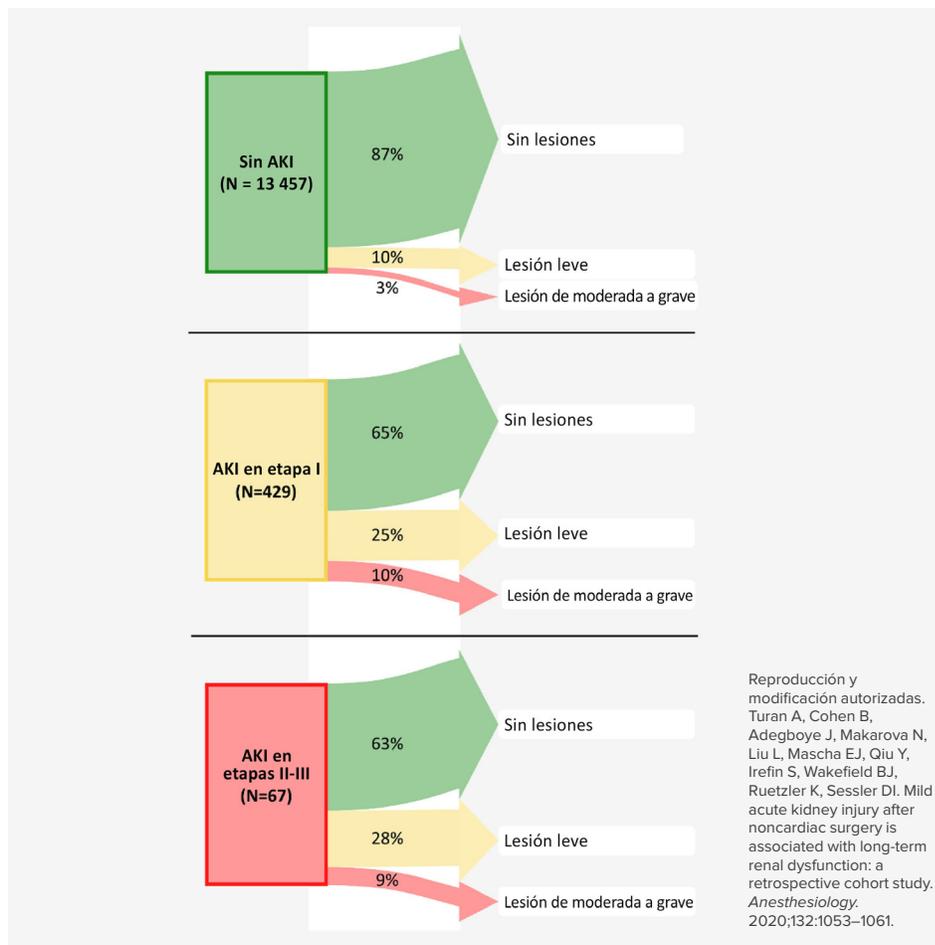


Figura 6: Resultados renales 1 a 2 años después de la cirugía, según la etapa de la lesión aguda de riñón posoperatoria. El ancho de las flechas representa el porcentaje de pacientes de cada grupo de exposición que tiene cada etapa de la lesión de riñón de largo plazo.³⁷ Un cuarto de los pacientes con lesión de riñón posoperatoria en etapa I (aumento de la creatinina de $\geq 0,3$ mg/dl o de 1,5 a 1,9 veces el nivel inicial) aún tenía una lesión leve 1 a 2 años más tarde, y el 10 % tenía una lesión en una etapa mucho más alta. Entonces, un tercio completo de los pacientes con lesión de riñón en etapa I tuvo lesión de riñón 1 a 2 años después de la cirugía. En consecuencia, los pacientes con una lesión posoperatoria en etapa I tuvieron un cociente de probabilidad (CI del 95 %) de 2,3 (1,8; 2,9) de tener lesión de riñón de largo plazo comparados con los pacientes sin lesión de riñón posoperatoria. Por lo tanto, concluimos que en adultos que se recuperan de una cirugía no cardíaca, incluso un ligero aumento posoperatorio de la creatinina plasmática, que corresponde a una lesión de riñón en etapa I, se asocia a un resultado renal peor 1 a 2 años después de la cirugía y, por eso, debe considerarse un resultado perioperatorio de importancia clínica.

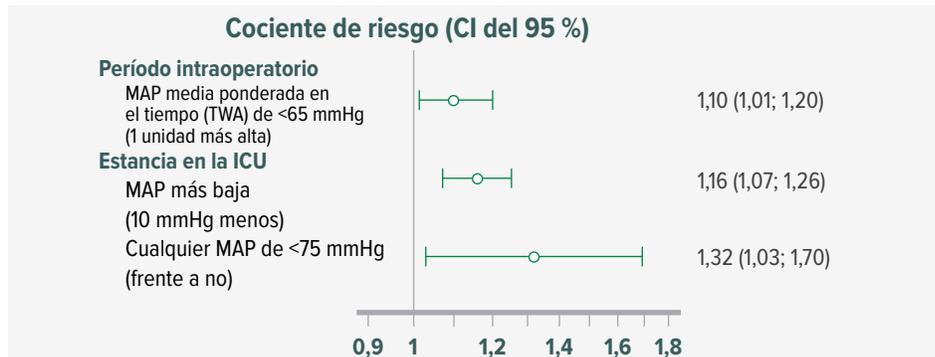


Figura 7: Cociente ajustado de riesgo de delirio en 908 pacientes posoperatorios que ingresaron directamente de un quirófano a la unidad de cuidados intensivos quirúrgicos. El delirio se evaluó con el método de evaluación de confusión para pacientes de la unidad de cuidados intensivos en intervalos de 12 horas. 316 (35 %) pacientes tuvieron delirio los primeros 5 días posoperatorios en la unidad de cuidados intensivos quirúrgicos. La hipotensión intraoperatoria, MAP de <65 mmHg, se asoció significativamente a probabilidades más altas de delirio posoperatorio.⁵⁰ TWA = tiempo promedio ponderado.

Reproducción y modificación autorizadas. Maheshwari K, Ahuja S, Khanna AK, Mao G, et al. Association between perioperative hypotension and delirium in postoperative critically ill patients: a retrospective cohort analysis. *Anesth Analg*. 2020;130:636–643.

Los esfuerzos para evitar la hipotensión perioperatoria parecen ser prudentes

De “Hipotensión perioperatoria” en la página anterior

mejoría en los resultados en pacientes quirúrgicos.⁷⁰ En consecuencia, la fenilefrina y la noradrenalina se usan mucho en la práctica clínica, en su mayor parte según la disponibilidad y la preferencia clínica. No hay pruebas contundentes de que los vasopresores intraoperatorios en dosis pequeñas sean perjudiciales por sí solos, y admitir la hipotensión en un intento de evitar usar vasopresores probablemente sea imprudente. La noradrenalina se puede administrar de forma segura mediante un catéter central o de forma periférica.⁷¹ En un estudio reciente de 14,328 pacientes, hubo solo 5 eventos de extravasación, y ningún paciente presentó lesiones en el tejido local.⁷²

La hipotensión durante la hospitalización general es frecuente, prolongada y profunda. Es probable que la mayoría de las lesiones en los órganos por hipotensión perioperatoria se produzcan en la fase postoperatoria y no en la intraoperatoria. La dificultad está en que la presión se suele medir de forma intermitente. Incluso en intervalos de 4 horas, se pasa por alto aproximadamente la mitad de los episodios de hipotensión posiblemente graves.⁷³ (La mayor parte de la hipoxemia se pasa por alto de manera similar con el monitoreo intermitente en salas³⁰). Detectar y tratar de forma confiable la hipotensión en salas requerirá un monitoreo permanente de los signos vitales. Pero, mientras tanto, es útil evitar los inhibidores de la enzima convertidora de la angiotensina y los antagonistas de los receptores de la angiotensina el día de la cirugía,²² al igual que volver a administrar los medicamentos antihipertensivos crónicos solo cuando sea evidente que son necesarios.

ASOCIACIÓN FRENTE A CAUSALIDAD

La hipotensión intraoperatoria es frecuente. Según la definición y la población, un cuarto o más del total de los pacientes quirúrgicos tiene una presión media de <65 mmHg en cirugía. La hipotensión también es frecuente después de una operación, y aproximadamente solo la mitad de los episodios posiblemente graves se detectan mediante el control de rutina de los signos vitales en intervalos de 4 horas.⁷³ La hipotensión postoperatoria a menudo es prolongada, y parece probable que muchas (o incluso la mayoría) de las lesiones de miocardio y riñón se presenten después de la operación.

En la actualidad, hay escasas pruebas de que las asociaciones entre la hipotensión y las LMNC y las LAR sean causales. Sin embargo, en un estudio a pequeña escala (n = 292), se demostró que prevenir la hipotensión intraoperatoria reduce el riesgo de complicaciones graves en un 25 %, lo que es admisible desde el punto de vista biológico.⁷⁴ En dos estudios a gran escala, se debería identificar qué porcentaje (si lo hay) de las asociaciones observadas son por causalidad: POISE-3 (n = 10 000, NCT03505723) está casi terminado y GUARDIAN (n = 6250, NCT pendiente) está por comenzar.

RESUMEN

La hipotensión intraoperatoria y la postoperatoria están asociadas a lesiones de miocardio y riñón. Las asociaciones se reportan de forma constante de diversas poblaciones que

usan distintos umbrales y métodos analíticos y persisten después del ajuste de los factores de base conocidos. (Las asociaciones con factores de base son mucho más firmes que aquellas para la hipotensión, pero la diferencia está en que la hipotensión se puede modificar). También se reportan asociaciones entre la hipotensión y el delirio, pero las pruebas siguen siendo escasas.

Actualmente, hay poca información aleatorizada para caracterizar hasta qué grado las asociaciones observadas podrían ser causales. Hay estudios a gran escala en curso, pero los resultados no estarán disponibles por un tiempo. Entonces, la duda es cómo se controla la presión mientras tanto.

Hay dos factores que merecen especial consideración. El primero es la probabilidad de que haya una causalidad entre la hipotensión y el daño tisular. Seguramente, muchas de las asociaciones observadas sean el resultado de factores de confusión no observados o sean predictivas en vez de modificables. Pero también parece probable que al menos una parte sea causal y, por lo tanto, más fácil de tratar. El segundo factor para tener en cuenta es la dificultad de mantener la presión media intraoperatoria por encima de los 65 mmHg o en un umbral similar. En general, no es difícil (ni costoso) mantener la presión intraoperatoria muy por encima del umbral de daño aparente. En muchos casos, basta con moderar la administración de la anestesia y manejar los líquidos con habilidad. En otros, se necesitarán dosis bajas o moderadas de vasopresores. No hay pruebas contundentes que la administración de dosis bajas de vasopresores sea peligrosa. La prevención de la hipotensión postoperatoria es mucho más difícil, pero un recurso útil es retrasar el reinicio de medicamentos antihipertensivos crónicos hasta que sea evidente que son necesarios.

La presión, específicamente la prevención de la hipotensión, es un factor modificable que puede reducir las complicaciones cardiovasculares. Hasta que haya resultados de estudios sólidos, parece prudente hacer esfuerzos razonables para evitar la hipotensión perioperatoria.

Daniel I. Sessler, MD es profesor Michael Cudahy y presidente del Departamento de Investigación de Resultados del Instituto de Anestesiología de Cleveland Clinic, Cleveland, OH, EE. UU.

El autor es asesor de Edwards Lifesciences (Irvine, CA), es parte de consejos asesores y tiene participaciones en Sensifree (Cupertino, CA) y Perceptive Medical (Newport Beach, CA).

REFERENCIAS

- Li G, Warner M, Lang BH, et al. Epidemiology of anesthesia-related mortality in the United States, 1999-2005. *Anesthesiology*. 2009;110:759-765.
- Pearse RM, Moreno RP, Bauer P, et al. European Surgical Outcomes Study group for the Trials groups of the European Society of Intensive Care M, the European Society of A: mortality after surgery in Europe: a 7 day cohort study. *Lancet*. 2012;380:1059-1065.
- Bartels K, Karhausen J, Clambey ET, et al. Perioperative organ injury. *Anesthesiology*. 2013;119:1474-1489.



- The Vascular Events In Noncardiac Surgery Patients Cohort Evaluation (VISION) Study Investigators: association between postoperative troponin levels and 30-day mortality among patients undergoing noncardiac surgery. *JAMA*. 2012;307:2295-2304.
- Vascular Events in Noncardiac Surgery Patients Cohort Evaluation Study Investigators: association between complications and death within 30 days after noncardiac surgery. *CMAJ*. 2019;191:E830-E837.
- Devereaux PJ, Sessler DI. Cardiac complications in patients undergoing major noncardiac surgery. *N Engl J Med*. 2015;373:2258-2269.
- Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS, et al. Fourth Universal Definition of Myocardial Infarction (2018). *J Am Coll Cardiol*. 2018;72:2231-2264. doi: 10.1016/j.jacc.2018.08.1038. Epub 2018 Aug 25.
- The Vascular Events in Noncardiac Surgery Patients Cohort Evaluation (VISION) Study Investigators: association between complications and death within 30 days after noncardiac surgery. *Can Med Assoc J*. 2019;191:E830-E837.
- Beattie WS, Wijeyesundera DN, Chan MTV, et al. Anzca Clinical Trials Network for the ENIGMA-II Investigators: implication of major adverse postoperative events and myocardial injury on disability and survival: a planned subanalysis of the ENIGMA-II trial. *Anesth Analg*. 2018;127:1118-1126.
- Eikelboom JW, Connolly SJ, et al. Rivaroxaban with or without aspirin in stable cardiovascular disease. *N Engl J Med*. 2017;377:1319-1330.
- Devereaux PJ, Duceppe E, Guyatt G, et al. Dabigatran in patients with myocardial injury after non-cardiac surgery (MANAGE): an international, randomised, placebo-controlled trial. *Lancet*. 2018;391:2325-2334.
- Writing Committee for the Vision Study Investigators, Devereaux PJ, Biccard BM, Sigamani A, et al. Association of postoperative high-sensitivity troponin levels with myocardial injury and 30-day mortality among patients undergoing noncardiac surgery. *JAMA*. 2017;317:1642-1651.
- Duceppe E, Borges FK, Tiboni M, et al. Association between high-sensitivity troponin I and major cardiovascular events after non-cardiac surgery (abstract). *J Am Coll Cardiol*. 2020;75.
- Devereaux PJ, Yang H, Yusuf S, et al. Effects of extended-release metoprolol succinate in patients undergoing noncardiac surgery (POISE trial): a randomised controlled trial. *Lancet*. 2008;371:1839-1847.
- Myles PS, Leslie K, Chan MT, et al. Anzca Trials Group for the ENIGMA-II investigators: the safety of addition of nitrous oxide to general anaesthesia in at-risk patients having major noncardiac surgery (ENIGMA-II): a randomised, single-blind trial. *Lancet*. 2014;384:1446-1454.
- Devereaux PJ, Sessler DI, Leslie K, et al. Poise-2 Investigators: clonidine in patients undergoing noncardiac surgery. *N Engl J Med*. 2014;370:1504-1513.
- Devereaux PJ, Mrkobrada M, Sessler DI, et al. Poise-2 Investigators: aspirin in patients undergoing noncardiac surgery. *N Engl J Med*. 2014;370:1494-1503.
- Salmasi V, Maheshwari K, Yang D, et al. Relationship between intraoperative hypotension, defined by either reduction from baseline or absolute thresholds, and acute kidney and myocardial injury after noncardiac surgery: a retrospective cohort analysis. *Anesthesiology*. 2017;126:47-65.

Ver “Hipotensión perioperatoria” en la página siguiente

Hipotensión perioperatoria, continuación

De “Hipotensión perioperatoria” en la página anterior

19. Mascha EJ, Yang D, Weiss S, Sessler DI. Intraoperative mean arterial pressure variability and 30-day mortality in patients having noncardiac surgery. *Anesthesiology*. 2015;123:79–91.
20. Sessler DI, Meyhoff CS, Zimmerman NM, et al. Period-dependent associations between hypotension during and for four days after noncardiac surgery and a composite of myocardial infarction and death: a substudy of the POISE-2 trial. *Anesthesiology*. 2018;128:317–327.
21. Liem VGB, Hoeks SE, Mol K, et al. Postoperative hypotension after noncardiac surgery and the association with myocardial injury. *Anesthesiology*. 2020;133:510–522.
22. Roshanov PS, Rochweg B, Patel A, et al. Withholding versus continuing angiotensin-converting enzyme inhibitors or angiotensin II receptor blockers before noncardiac surgery: an analysis of the vascular events in noncardiac surgery patients cohort evaluation prospective cohort. *Anesthesiology*. 2017;126:16–27.
23. Bijker JB, Gelb AW. Review article: The role of hypotension in perioperative stroke. *Can J Anaesth*. 2013;60:159–167.
24. Bijker JB, Persoon S, Peelen LM, et al. Intraoperative hypotension and perioperative ischemic stroke after general surgery: A nested case-control study. *Anesthesiology*. 2012;116:658–664.
25. Sun LY, Chung AM, Farkouh ME, et al. Defining an intraoperative hypotension threshold in association with stroke in cardiac surgery. *Anesthesiology*. 2018;129:440–447.
26. Hsieh JK, Dalton JE, Yang D, et al. The association between mild intraoperative hypotension and stroke in general surgery patients. *Anesth Analg*. 2016;123:933–939.
27. Turan A, Cohen B, Rivas E, et al. Association between postoperative haemoglobin and myocardial injury after noncardiac surgery: a retrospective cohort analysis. *Br J Anaesth*. 2021;126:94–101.
28. Turan A, Rivas E, Devereaux PJ, et al. Association between postoperative haemoglobin concentrations and composite of non-fatal myocardial infarction and all-cause mortality in noncardiac surgical patients: post hoc analysis of the POISE-2 trial. *Br J Anaesth*. 2021;126:87–93.
29. Ruetzler K, Yilmaz HO, Turan A, et al. Intra-operative tachycardia is not associated with a composite of myocardial injury and mortality after noncardiac surgery: A retrospective cohort analysis. *Eur J Anaesthesiol*. 2019;36:105–113.
30. Sun Z, Sessler DI, Dalton JE, et al. Postoperative hypoxemia is common and persistent: a prospective blinded observational study. *Anesth Analg*. 2015;121:709–715.
31. Kheterpal S, Tremper KK, Heung M, et al. Development and validation of an acute kidney injury risk index for patients undergoing general surgery: results from a national data set. *Anesthesiology*. 2009;110:505–515.
32. Walsh M, Garg AX, Devereaux PJ, et al. The association between perioperative hemoglobin and acute kidney injury in patients having noncardiac surgery. *Anesth Analg*. 2013;117:924–931.
33. Whitlock EL, Braehler MR, Kaplan JA, et al. Derivation, validation, sustained performance, and clinical impact of an electronic medical record-based perioperative delirium risk stratification tool. *Anesth Analg*. 2020;131:1901–1910.
34. Walsh M, Devereaux PJ, Garg AX, et al. Relationship between intraoperative mean arterial pressure and clinical outcomes after noncardiac surgery: toward an empirical definition of hypotension. *Anesthesiology*. 2013;119:507–515.
35. Sun LY, Wijeyesundera DN, Tait GA, et al. Association of intraoperative hypotension with acute kidney injury after elective noncardiac surgery. *Anesthesiology*. 2015;123:515–523.
36. O'Connor ME, Hewson RW, Kirwan CJ, et al. Acute kidney injury and mortality 1 year after major non-cardiac surgery. *Br J Surg*. 2017;104:868–876.
37. Turan A, Cohen B, Adegboye J, et al. Mild acute kidney injury after noncardiac surgery is associated with long-term renal dysfunction: a retrospective cohort study. *Anesthesiology*. 2020;132:1053–1061.
38. Hakim SM, Othman AI, Naoum DO. Early treatment with risperidone for subsyndromal delirium after on-pump cardiac surgery in the elderly: a randomized trial. *Anesthesiology*. 2012;116:987–997.
39. Maldonado JR, Wysong A, van der Starre PJ, et al. Dexmedetomidine and the reduction of postoperative delirium after cardiac surgery. *Psychosomatics*. 2009;50:206–217.
40. Royle CF, Saager L, Whitlock R, et al. Impact of methylprednisolone on postoperative quality of recovery and delirium in the Steroids in Cardiac Surgery Trial: a randomized, double-blind, placebo-controlled substudy. *Anesthesiology*. 2017;126:223–233.
41. Shehabi Y, Grant P, Wolfenden H, et al. Prevalence of delirium with dexmedetomidine compared with morphine based therapy after cardiac surgery: a randomized controlled trial (DEXmedetomidine COMpared to Morphine-DEXCOM Study). *Anesthesiology*. 2009;111:1075–1084.
42. Turan A, Duncan A, Leung S, et al. Dexmedetomidine for reduction of atrial fibrillation and delirium after cardiac surgery (DECADE): a randomised placebo-controlled trial. *Lancet*. 2020;396:177–185.
43. Gou RY, Hsieh TT, Marcantonio ER, et al. One-year Medicare costs associated with delirium in older patients undergoing major elective surgery. *JAMA Surg*. 2021;156:430–442.
44. Hayhurst CJ, Pandharipande PP, Hughes CG. Intensive care unit delirium: a review of diagnosis, prevention, and treatment. *Anesthesiology*. 2016;125:1229–1241.
45. Daiello LA, Racine AM, Yun Gou R, et al. Postoperative delirium and postoperative cognitive dysfunction: overlap and divergence. *Anesthesiology*. 2019;131:477–491.
46. Pan H, Liu C, Ma X, et al. Perioperative dexmedetomidine reduces delirium in elderly patients after non-cardiac surgery: a systematic review and meta-analysis of randomized-controlled trials. *Can J Anaesth*. 2019;66:1489–1500.
47. Ono M, Arnaoutakis GJ, Fine DM, et al. Blood pressure excursions below the cerebral autoregulation threshold during cardiac surgery are associated with acute kidney injury. *Crit Care Med*. 2013;41:464–471.
48. Ono M, Brady K, Easley RB, et al. Duration and magnitude of blood pressure below cerebral autoregulation threshold during cardiopulmonary bypass is associated with major morbidity and operative mortality. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2014;147:483–489.
49. Feng X, Hu J, Hua F, et al. The correlation of intraoperative hypotension and postoperative cognitive impairment: a meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC Anesthesiol*. 2020;20:193.
50. Maheshwari K, Ahuja S, Khanna AK, et al. Association between perioperative hypotension and delirium in postoperative critically ill patients: a retrospective cohort analysis. *Anesth Analg*. 2020;130:636–643.
51. Hori D, Brown C, Ono M, et al. Arterial pressure above the upper cerebral autoregulation limit during cardiopulmonary bypass is associated with postoperative delirium. *Br J Anaesth*. 2014;113:1009–1017.
52. Hirsch J, DePalma G, Tsai TT, et al. Impact of intraoperative hypotension and blood pressure fluctuations on early postoperative delirium after non-cardiac surgery. *Br J Anaesth*. 2015;115:418–426.
53. Wesselink EM, Kappen TH, van Klei WA, et al. Intraoperative hypotension and delirium after on-pump cardiac surgery. *Br J Anaesth*. 2015;115:427–433.
54. Langer T, Santini A, Zadek F, et al. Intraoperative hypotension is not associated with postoperative cognitive dysfunction in elderly patients undergoing general anesthesia for surgery: results of a randomized controlled pilot trial. *J Clin Anesth*. 2019;52:111–118.
55. Brown CH 4th, Neufeld KJ, Tian J, et al. Effect of targeting mean arterial pressure during cardiopulmonary bypass by monitoring cerebral autoregulation on postsurgical delirium among older patients: A nested randomized clinical trial. *JAMA Surg*. 2019;154:819–826.
56. Brown CH 4th, Probert J, Healy R, et al. Cognitive decline after delirium in patients undergoing cardiac surgery. *Anesthesiology*. 2018;129:406–416.
57. Mirkobrada M, Chan MTV, Cowan D, et al. Perioperative covert stroke in patients undergoing non-cardiac surgery (NeuroVISION): a prospective cohort study. *Lancet*. 2019;394:1022–1029.
58. Sessler DI, Khan MZ, Maheshwari K, et al. Blood pressure management by anesthesia professionals: evaluating clinician skill from electronic medical records. *Anesth Analg*. 2021;132:946–956.
59. Maheshwari K, Turan A, Mao G, et al. The association of hypotension during non-cardiac surgery, before and after skin incision, with postoperative acute kidney injury: a retrospective cohort analysis. *Anaesthesia*. 2018;73:1223–1228.
60. Naylor AJ, Sessler DI, Maheshwari K, et al. Arterial catheters for early detection and treatment of hypotension during major noncardiac surgery: a randomized trial. *Anesth Analg*. 2020;131:1540–1550.
61. Maheshwari K, Khanna S, Bajracharya GR, et al. A randomized trial of continuous noninvasive blood pressure monitoring during noncardiac surgery. *Anesth Analg*. 2018;127:424–431.
62. Davies SJ, Vistisen ST, Jian Z, et al. Ability of an arterial waveform analysis-derived hypotension prediction index to predict future hypotensive events in surgical patients. *Anesth Analg*. 2020;130:352–329.
63. Wijnberge M, Geerts BF, Hol L, et al. Effect of a machine learning-derived early warning system for intraoperative hypotension vs standard care on depth and duration of intraoperative hypotension during elective noncardiac surgery: the HYPE randomized clinical trial. *JAMA*. 2020;323:1052–1060.
64. Maheshwari K, Shimada T, Yang D, et al. Hypotension prediction index for prevention of hypotension during moderate-to-high-risk noncardiac surgery. *Anesthesiology*. 2020;133:1214–1222.
65. Farag E, Makarova N, Argalious M, et al. Vasopressor infusion during prone spine surgery and acute renal injury: a retrospective cohort analysis. *Anesth Analg*. 2019;129:896–904.
66. Ducrocq N, Kimmoun A, Furmaniuk A, et al. Comparison of equipressor doses of norepinephrine, epinephrine, and phenylephrine on septic myocardial dysfunction. *Anesthesiology*. 2012;116:1083–1091.
67. Morelli A, Ertmer C, Rehberg S, et al. Phenylephrine versus norepinephrine for initial hemodynamic support of patients with septic shock: a randomized, controlled trial. *Crit Care*. 2008;12:R143.
68. Reinelt H, Radermacher P, Kiefer P, et al. Impact of exogenous beta-adrenergic receptor stimulation on hepatosplanchnic oxygen kinetics and metabolic activity in septic shock. *Crit Care Med*. 1999;27:325–331.
69. Dellinger RP, Levy MM, Carlet JM, et al. International Surviving Sepsis Campaign Guidelines C, American Association of Critical-Care N, American College of Chest P, American College of Emergency P, Canadian Critical Care S, European Society of Clinical M, Infectious D, European Society of Intensive Care M, European Respiratory S, International Sepsis F, Japanese Association for Acute M, Japanese Society of Intensive Care M, Society of Critical Care M, Society of Hospital M, Surgical Infection S, World Federation of Societies of I, Critical Care M: Surviving Sepsis Campaign: international guidelines for management of severe sepsis and septic shock: 2008. *Crit Care Med*. 2008;36:296–327.
70. Mets B: Should norepinephrine, rather than phenylephrine, be considered the primary vasopressor in anesthetic practice? *Anesth Analg*. 2016;122:1707–1714.
71. Owen VS, Rosgen BK, Cherak SJ, et al. Adverse events associated with administration of vasopressor medications through a peripheral intravenous catheter: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care*. 2021;25:146.
72. Pancaro C, Shah N, Pasma W, et al. Risk of major complications after perioperative norepinephrine infusion through peripheral intravenous lines in a multicenter study. *Anesth Analg*. 2019;131:1060–1065.
73. Turan A, Chang C, Cohen B, et al. Incidence, severity, and detection of blood pressure perturbations after abdominal surgery: a prospective blinded observational study. *Anesthesiology*. 2019;130:550–559.
74. Futier E, Lefrant JY, Guinot PG, et al. Effect of individualized vs standard blood pressure management strategies on postoperative organ dysfunction among high-risk patients undergoing major surgery: a randomized clinical trial. *JAMA*. 2017;318:1346–1357.

La oximetría de pulso y sus orígenes en Japón

De “Oximetría de pulso” en la página 95

presentación clínica del paciente.² Como se ha visto en la pandemia de COVID-19, los pacientes pueden presentar una hipoxia silenciosa^{3,4} sin síntomas.⁵ A Takuo Aoyagi le preocupaba la falta de comprensión de las mediciones del oxímetro de pulso, incluso antes de que los dispositivos se hicieran populares. Esta preocupación guio su investigación para establecer una teoría de la oximetría de pulso en los años posteriores. Aunque el color de la piel no sea un problema en Japón, donde hay poca diversidad, es posible que se publiquen otros informes de este tipo en otras partes del mundo.⁶

OXIMETRÍA DE PULSO: DOS COMIENZOS

La invención de la oximetría de pulso comenzó en Japón y ahora la usan profesionales médicos y personas comunes en todo el mundo. Asombrosamente, se registraron dos patentes casi al mismo tiempo en 1974. Takuo Aoyagi, en nombre de Nihon Kohden (patente registrada el 29 de marzo de 1974), y Akio Yamanishi, en nombre de Minolta (patente registrada el 24 de abril de 1974), tuvieron esta idea de forma independiente.^{7,8} El dispositivo de Aoyagi, que fue el primero en surgir, usaba un densitómetro de colorante en el lóbulo de la oreja para medir el gasto cardíaco. Esta idea la tuvo en un experimento para eliminar el ruido de las pulsaciones superpuestas. Su fuente de luz era una lámpara incandescente y su punto de medición era el lóbulo de la oreja; ambos dificultaban el desarrollo de un dispositivo práctico, y el proyecto terminó. Lo más probable

es que no se haya continuado porque la invención era un producto secundario y no se ajustaba al proyecto principal de la empresa.

Aoyagi informó de su invento a su supervisor, y casualmente un médico con quien su supervisor estaba consultando se enteró de esto y empezó a trabajar en un prototipo. No estaban tan interesados en la importancia de la saturación de oxígeno, sino que buscaban principalmente nuevos métodos de medición. Aoyagi informó de que, una vez publicado el artículo, no se había vuelto a hablar de convertirlo en un dispositivo clínico. Sin embargo, Aoyagi siguió investigando para establecer una teoría de la medición con el paso de los años y, después de un receso de aproximadamente 10 años, Nihon Kohden renovó su desarrollo. Permitieron que Takuo Aoyagi siguiera investigando hasta el final, y él cumplió sus expectativas. Takuo Aoyagi presentó su invento, el oxímetro de pulso, a anestesiólogos japoneses por primera vez en 1989 en la Reunión Académica de la Sociedad Japonesa de Anestesia Clínica (The Japan Society for Clinical Anesthesia Academic Meeting) en Tokio, Japón. Sin embargo, recién en 2002, cuando la Sociedad Japonesa de Anestesiólogos (Japanese Society of Anesthesiologists) premió a Aoyagi por su contribución a la sociedad, su nombre y el oxímetro de pulso de Nihon Kohden se hicieron conocidos entre los anestesiólogos de Japón.^{9,10}

Por otro lado, el grupo de Akio Yamanishi estaba aprovechando la nueva tecnología LED para desarrollar la pletismografía digital, y el desarrollo de un oxímetro de pulso era uno de

sus proyectos principales. Lograron desarrollar el primer oxímetro de pulso digital del mundo. Ikuto Yoshiya (profesor de anestesia de Osaka University en ese momento) y Yasuhiro Shimada (profesor auxiliar de la misma universidad) participaron en el proyecto, pero sus aportes se limitaron a mejorar la precisión mediante el análisis.¹¹ Minolta empezó a vender su dispositivo (OXIMET 1471) mediante Mochida Pharmaceuticals en junio de 1977 pero, en vez de usar LED como fuente de luz, emplearon una combinación de wolframio y cable de fibra óptica, por lo que, aunque el dispositivo se podía usar, era difícil de manejar. Posiblemente, el espectro rojo de los LED de ese momento no era suficiente.

IMPORTANCIA CLÍNICA NO RECONOCIDA EN JAPÓN

El oxímetro de pulso OXIMET 1471 que salió al mercado en 1977 parece haber sido revisado por varios anestesiólogos académicos universitarios de Japón.¹² Sin embargo, aunque el aparato se consideró útil como dispositivo de medición para la investigación, no prosperó como dispositivo clínico. Solo se vendieron 200 dispositivos en total. Kunio Suwa (profesor asociado de Anestesiología en Tokyo University) lo probó en 1992 por voluntad propia¹¹⁻¹³ pero, desafortunadamente, ya entonces como ahora, había burocracia en la industria japonesa de dispositivos médicos, lo que frenaba el desarrollo de las innovaciones.

La primera reunión científica sobre oximetría de pulso fue en Chartridge, en las afueras de Londres, en 1985, y la primera reunión internacional neonatal y pediátrica sobre oximetría de pulso en Japón se hizo en Hakone, en las afueras de Tokio, en 1987 (Figura 1).

DISPOSITIVOS DE MEDICIÓN PARA LA INVESTIGACIÓN Y DISPOSITIVOS DE MONITOREO CLÍNICO

Los valores de oxigenación se elevaron de manera arbitraria de aproximadamente un 90 % al 120 % poco después de poner una sonda en el dedo del paciente en la primera versión del OXIMET 1471 de Minolta.^{12,13} El dispositivo tenía un mando de calibración que ajustaba los valores numéricos digitales y permitía hacer las modificaciones adecuadas al lado de la cama del paciente. Se podían configurar los valores de los gases en la sangre para que coincidieran con la oxigenación del paciente al inicio de la medición, de modo que se mostrarían valores correctos a partir de entonces. Los desarrolladores dirían que si la pantalla muestra el 100 %, entonces realmente se puede creer que es el 100 %. La pantalla también mostraba valores muy específicos con un decimal en cada latido (por ejemplo, 95,6 %). En condiciones reales de uso, sin embargo, después de la calibración del dispositivo para los niveles de gases en la sangre del paciente, fue normal ver números del 100 % o mucho más, lo que desconcertó a los clínicos. Aun así, con más mejoras, era un dispositivo que tenía grandes posibilidades como monitor.

Ver “Oximetría de pulso” en la página siguiente

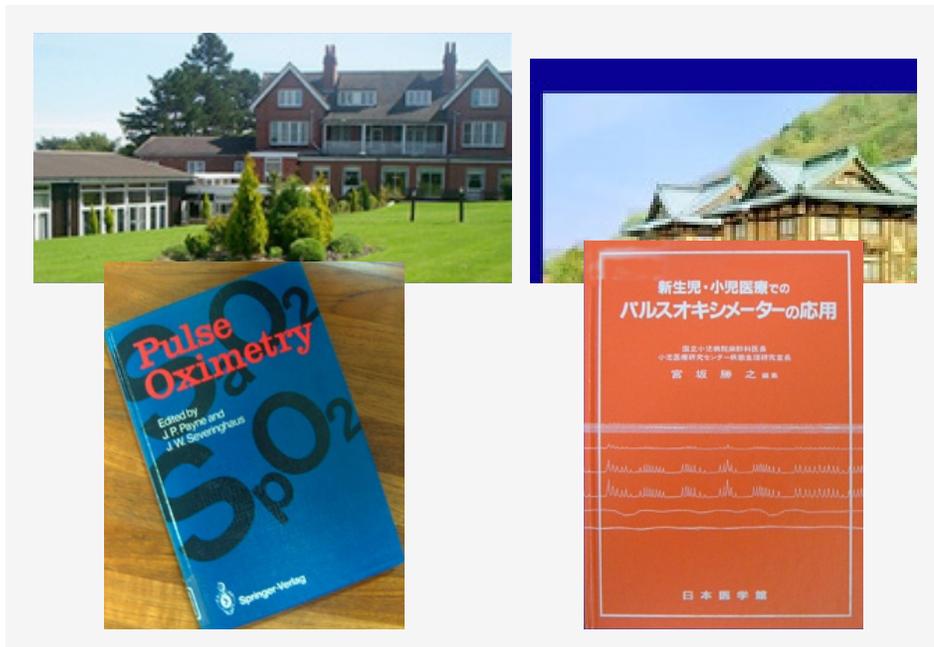


Figura 1: Arriba a la izquierda: Conferencia internacional en Chartridge Seminar House que se hizo en mayo de 1985 en una zona residencial de Londres con 50 participantes: definición de SpO₂, debate sobre cómo pensar en la saturación de oxígeno. Abajo a la izquierda: Actas publicadas de la conferencia de Chartridge. Arriba a la derecha: Mayo de 1987, hotel Fujiya en Hakone, prefectura de Kanagawa. Conferencia internacional sobre pacientes neonatos y pediátricos con aproximadamente 20 participantes: de la TcPO₂ a la SpO₂. Abajo a la derecha: Actas publicadas de la conferencia de Hakone sobre aplicaciones neonatales y pediátricas.

Oximetría de pulso: un largo camino hacia su importancia

De “Oximetría de pulso” en la página anterior

DE LA ANESTESIA A CUIDADOS INTENSIVOS EN JAPÓN

La Sociedad Japonesa de Anestesiólogos creó las primeras directrices de seguridad (Directrices de monitoreo para la seguridad de la anestesia [Monitoring Guidelines for Anesthesia Safety]) y recomendó el uso de oxímetros de pulso durante la anestesia. Esto sucedió siete años después de que la Sociedad Americana de Anestesiólogos (ASA) publicara sus Directrices de monitoreo para la anestesia (Monitoring Guidelines for Anesthesia) en 1986 en los EE. UU.¹⁴ La mitad de los médicos que trabajaban con anestesia no tenía acceso ni siquiera a un oxímetro de pulso en sus instituciones. La competencia nacional era prácticamente inexistente. El interés en los oxímetros de pulso aumentó rápidamente en el campo de la anestesia pero, cuando su uso se extendió del momento de la anestesia, en el que los pacientes no se movían, hasta la sala de recuperación, la unidad de cuidados intensivos (ICU) y las salas generales, surgió el gran problema de cómo tratar las falsas alarmas por el movimiento del cuerpo. Cuando las ondas venosas se superponen con las ondas del pulso, ya no es válida la conveniente suposición de los oxímetros de pulso de que todas las pulsaciones son pulsaciones arteriales. En intentos de reducir las falsas alarmas, se probaron muchas estrategias, como congelar temporalmente la información de la alarma, prolongar el tiempo promedio de movimiento de los datos y extraer la forma de onda arterial en la sincronización con los electrocardiogramas, pero ninguna de estas fue una solución fundamental (Figura 2).

SURGIMIENTO DE UNA SOLUCIÓN PARA LAS FALSAS ALARMAS POR EL MOVIMIENTO

Yasuyuki Suzuki y yo estudiábamos la confiabilidad y el problema de las falsas alarmas en los monitores respiratorios de las ICU pediátricas en National Children's Hospital de Tokio y la terapia respiratoria en pacientes pediátricos con atención domiciliaria.¹⁵ También habíamos presentado un proyecto denominado “Sound of Silence” (Los sonidos del silencio) para tratar el problema del cansancio por las alarmas en la anestesia pediátrica y las ICU pediátricas, como que todas las alarmas se silenciaran después de sonar 3 veces. Por lo tanto, pudimos obtener muchas horas de datos sin procesar y grabaciones en video de los oxímetros de pulso y los pacientes. No fue un estudio comparativo y no se publicó, pero estos datos sobre los pacientes japoneses en las ICU pediátricas ayudaron a reforzar las estrategias para resolver el movimiento del cuerpo y, por lo tanto, la perfusión baja en adultos.^{16,17}

OXIMETRÍA DE PULSO: PROBLEMAS CON LAS LONGITUDES DE ONDA MÚLTIPLES Y LA PRECISIÓN

La teoría de las longitudes de onda múltiples (5 longitudes de onda) se propuso en 2008¹⁸ y la comprobó Aoyagi en 2015, pero no se ha creado



Figura 2: El Dr. Aoyagi mostrando su trabajo sobre artefactos por movimiento al Dr. Byron Aoki, de University of Hawaii (en el consultorio del autor cuando era jefe de la ICU en National Center for Child Health and Development en Tokio, en 2002).

ningún producto por las prolongadas actividades de verificación. En 2020, surgió el tema de la importancia clínica de las diferencias en las mediciones por diferencias raciales (color de la piel)⁶, pero había pocos fundamentos para debatir porque no había ninguna teoría ni manera de comparar los números usando una calibración estandarizada. Sin embargo, no podemos desatender las diferencias de color, raza, edad (adultos o niños), forma del cuerpo y lugar de medición del dispositivo. Es imposible estandarizar la calibración usando mediciones reales en seres humanos que no se pueden estandarizar (no más de lo que se puede estandarizar la calibración), entre fabricantes y dispositivos, distintas sondas, etc. El camino que nos trazó Aoyagi es de gran importancia para salir del estancamiento en relación con la aceptación de las diferencias de 1% al 2%, especialmente en el intervalo bajo de SpO₂, y para establecer una teoría fundamental de la oximetría de pulso.

INVESTIGACIÓN SOBRE LAS LONGITUDES DE ONDA MÚLTIPLES

Nunca se estableció un método de calibración *in vitro*¹⁹ para las ISO, pero esto era lo mismo que decir que no se había comprobado la teoría. La norma ISO más reciente finalmente exigió la calibración empírica usando muestras de sangre de adultos sanos que estén expuestos a un nivel no fisiológico de hipoxia. Por lo tanto, la precisión de los oxímetros de pulso disponibles en la actualidad ignora factores como la raza, la edad (adulto o niño) o los dispositivos individuales. Hironami Kubota cuestiona si los dispositivos domésticos comunes realmente se tienen que someter a un proceso de calibración tan complicado. Es un asunto muy complejo.

Takuo Aoyagi comenzó a trabajar en una teoría completa y, después de la verificación con experimentos con modelos de simulación de longitudes de onda múltiples que tuvieron en cuenta las pulsaciones y la dispersión de la luz, además del efecto del tejido circundante,

presentó su trabajo en el simposio de Innovaciones y Aplicaciones del Monitoreo de la Perfusión, la Oxigenación y la Ventilación (Innovations and Applications of Monitoring Perfusion, Oxygenation and Ventilation, IAMPOV) en 2015 en Tokio, Japón (Figura 3).²⁰ El motivo principal de estos estudios con longitudes de onda múltiples fue mejorar la precisión. Pero como no observaba factores como la hemoglobina anormal, es posible que su investigación no se haya considerado lo suficientemente importante para dar lugar al desarrollo de productos.

LA DIFUSIÓN DE LOS OXÍMETROS DE PULSO EN LA SOCIEDAD Y LOS PROBLEMAS RELACIONADOS

Aoyagi temía que, sin una teoría, el número que aparecía en los oxímetros de pulso pudiera tomar vida propia, especialmente con el uso generalizado. A la sombra de la gran utilidad del dispositivo para el COVID-19, es una preocupación que los oxímetros de pulso se usen no solo para pacientes del quirófano, sino para todos, y sin una comprensión correcta de lo que significa el número. Los oxímetros de pulso causan poco daño como dispositivos electrónicos pero, si se interpretan mal los números, puede haber daños críticos. El sistema regulador actual para proteger a los usuarios de este tipo de daño es deficiente.

Los clínicos deben informar a las personas de los posibles peligros de estos dispositivos y educarlas sobre cómo interpretar el número que se muestra. En las circunstancias actuales, en las que el uso correcto de los oxímetros de pulso no está garantizado, las personas ni siquiera podrán darse cuenta de si un dispositivo está mal hecho mientras el número parezca ser correcto. Incluso si hubiera una condición peligrosa, nadie notaría que hay un problema siempre que el número esté en el intervalo “normal”.

Ver “Oximetría de pulso” en la página siguiente

La oximetría de pulso y sus limitaciones inherentes

De “Oximetría de pulso” en la página anterior

Aunque es necesario educar a los usuarios sobre cómo entender el número de forma correcta, los reglamentos que exigen una educación apropiada del público general en Japón son imprecisos. En los manuales que se incluyen con los dispositivos se lee “pida la opinión de un médico si hay algún problema”, pero esta advertencia no es de utilidad para el público no especializado porque no tienen forma de saber si hay un problema o no. Entonces, se deja que el usuario crea en el dispositivo sin entenderlo bien, y nadie, ni siquiera la empresa ni el gobierno, es responsable del uso indebido del dispositivo.

Aunque las autoridades encargadas pueden estar interesadas en la seguridad de los productos electrónicos, quizá no estén tan interesadas en cómo se interpretan los números que se muestran ni en la seguridad del dispositivo médico. Hay muy pocos casos en los que hay clínicos que participan en la inspección del producto. Nuestra misión es educar al público siempre que tengamos la oportunidad y darles los conocimientos que necesitan para evaluar los productos cuando hay productos de calidad médica y de calidad no médica.

CONCLUSIÓN

Se ha salvado la vida de muchísimas personas y se salvarán muchas más en el futuro gracias al invento de Takuo Aoyagi.

Takuo Aoyagi presentó su principio de los oxímetros de pulso por primera vez en 1974. La sesión fue presidida por Tatsuo Togawa (profesor de ingeniería médica en Tokyo Medical and Dental University), un destacado científico en el campo. En 2011, Togawa afirmó que, a partir de la presentación de Aoyagi, los oxímetros de pulso han avanzado mucho más de lo que se podría haber imaginado incluso entonces.²¹ Hay muchas posibilidades de que la oximetría de pulso use longitudes de onda múltiples, incluyendo la creación de un método estándar de calibración, una mejora en la precisión de las mediciones en la perfusión baja o el movimiento del cuerpo, y la medición de otras sustancias o situaciones metabólicas. También es posible que actúe como la espectrofotometría de pulso, extendiendo las mediciones más allá de la oxigenación, como para la concentración de azúcar en la sangre, que ahora se mide de forma invasiva.²² Puede que esto no sea tan sencillo como parece para un clínico, pero depositando las esperanzas en los científicos que siguen a Takuo Aoyagi, quiero expresar mi gratitud por las contribuciones importantes que él hizo en este campo.

Katsuyuki Miyasaka, MD, PhD es asesor ejecutivo del decano de Wayo Women's University y profesor emérito en St. Luke's International University, Tokio, Japón.

El autor no tiene conflictos de intereses.

REFERENCIAS

1. Fu ES, Downs JB, Schweiger JW, et al. Supplemental oxygen impairs detection of hypoventilation by pulse oximetry. *Chest*. 2004;126:1552-8.
2. Death of a male patient under observation at home. Local governor apologized. (In Japanese). <https://www3.nhk.or.jp/news/html/20210109/k10012805851000.html>. Accessed on Jan 9, 2021.
3. Wilkerson RG, Adler JD, Shah NG, et al. Silent hypoxia: a harbinger of clinical deterioration in patients with COVID-19. *Am J Emerg Med*. 2020;38:2243.e5-2243.e6.
4. Jouffroy R, Jost D, Prunet B. Prehospital pulse oximetry: a red flag for early detection of silent hypoxemia in COVID-19 patients. *Crit Care*. 2020;24:313. doi: 10.1186/s13054-020-03036-9.
5. Miyasaka K: Possibility of silent hypoxia without dyspnea: Use of pulse oximeters. *Yomiuri Newspaper*. May 21, 2020 (In Japanese)
6. Sjøding MW, Dickson RP, Iwashyna TJ, et al. Racial bias in pulse oximetry measurement. *N Engl J Med*. 2020;383:2477-2478.
7. Aoyagi T, Kishi M, Yamaguchi K, et al. Improving ear oximeters. *JSMBE*. 1974;13:90-91 (In Japanese).
8. Miyasaka K. Anesthesiology and dawn of the pulse oximeter. *Masui*. 2018;67:S245-251 (In Japanese).
9. Severinghaus JW, Honda Y. History of blood gas analysis. VII. Pulse oximetry. *J Clin Monit*. 1987;135-138
10. Severinghaus JW: Takuo Aoyagi. Discovery of pulse oximetry. *Anesth Analg*. 2007;105(6 Suppl):S1-4
11. Yoshiya I, Shimada Y, Tanaka K, et al. New noninvasive oxygen saturation measurement (OXIMET): Its measurement principle and performance. *ICU and CCU*. 1978;2:455-460 (In Japanese).
12. Suzukawa M, Fujisawa M, Matsushita F, et al. Our experience with a fingertip wave type oximeter. *Masui*. 1978;27:600-606 (In Japanese).
13. Suwa K (ed). Pulse Oximeters. Igakutoshu Shuppan, Tokyo 1992 (In Japanese).
14. Japanese Society of Anesthesiologists English Website, Standards & Guidelines. <https://anesth.or.jp/users/english/news/detail/605bee53-44c0-4042-9fb0-113b9dcd4c6#login-form-top>. Accessed July 10, 2021.
15. Miyasaka K, Kondo Y, Suzuki Y, et al. Toward better home respiratory monitoring: a comparison of impedance and inductance pneumography. *Acta Paediatr Jpn*. 1994;36:307-310.
16. Miyasaka KW, Suzuki Y, Miyasaka K. Unexpectedly severe hypoxia during sprint swimming. *Anesth*. 2002;16:90-91.
17. Barker SJ. “Motion-resistant” pulse oximetry: a comparison of new and old models. *Anesth Analg*. 2002;95:967-972.
18. Aoyagi T, Fuse M, Kobayashi N, et al: Multiwavelength pulse oximetry: theory for the Future. *Anesth Analg*. 2008;105:S53-S58.
19. International Standard. ISO 80601-2-61:2017. Medical electrical equipment—Part 2-61: particular requirements for basic safety and essential performance of pulse oximeter equipment. 2017.
20. Aoyagi T, Fuse M, Ueda Y, et al. Improving precision of pulse oximetry. The 4th International Symposium on Innovations and Applications of Monitoring Perfusion, Oxygenation and Ventilation (IAMPOV) 2015, Tokyo. <https://iam pov.org/2015-symposium/>
21. Togawa T. Father of the pulse oximeter. *JSMBE*. 2011;49:310-312 (In Japanese).
22. Aoyagi T, Miyasaka K. The theory and applications of pulse spectrophotometry. *Anesth Analg*. 2002;94:S93-S95.



Figura 3: Simposio de IAMPOV en Tokio, 2015 (último día, auditorio de St. Luke's International University). Simposio internacional sobre dispositivos de monitoreo de pacientes y tecnología relacionada con la circulación, la oxigenación y la respiración. A la izquierda con un círculo rojo: Takuo Aoyagi. Centro, primera fila de izquierda a derecha: P. Bickler (UCSF), S. Weininger (FDA), S. Barker (Masimo), K. Miyasaka (St. Luke's), P. Kyriacou (U. London), B. Kopotic (Edwards), K. Shelley (Yale).

Una visión clara de la anestesia oftálmica: una lente reflectante diseñada para vislumbrar el futuro

por Andrés Macías, MD, FASA y Fred E. Shapiro, DO, FASA

PASADO Y PRESENTE

La anestesia oftálmica se remonta a 1884, cuando el oftalmólogo Karl Koller¹ presentó por primera vez el uso de la cocaína como anestésico local para la cirugía oftálmica. El bloqueo retroocular lo describió por primera vez Herman Knapp en 1884 y luego, en 1936, Atkinson² describió una técnica retroocular que se adoptó muy rápidamente; sin embargo, por una alta incidencia de complicaciones, la técnica se abandonó con el tiempo.³ En la actualidad, en Massachusetts Eye and Ear Infirmary (MEEI), Boston, MA, prestamos servicios de anestesia con anestesia local, regional y general en más de 16 000 procedimientos oftálmicos al año, en pacientes adultos y pediátricos.

ANESTESIA OFTÁLMICA SEGURA

Los principios básicos para una atención con anestesia segura en los procedimientos programados de ojos son dar un alivio máximo del dolor, la comodidad en el procedimiento quirúrgico, una recuperación rápida y riesgos mínimos relacionados con la cirugía y la anestesia.^{4,5} En los últimos 30 años, el avance de las técnicas quirúrgicas ha permitido una atención breve, eficaz y segura para el paciente.

La mayoría de los procedimientos oftálmicos actuales se puede hacer en centros de cirugía ambulatoria (ASC) y en el ámbito quirúrgico del consultorio. Un componente fundamental de este éxito es la selección del paciente, el procedimiento y el lugar adecuados, que se determinan mediante criterios clínicos y la demanda de equipos. En el MEEI, damos atención clínica en el campus principal de nuestro hospital, donde prestamos servicios a pacientes hospitalizados y ambulatorios, y en nuestro centro de cirugía ambulatoria. Esta disposición da

flexibilidad a la hora de programar los casos, para mejorar la eficiencia en los dos lugares.

FARMACOLOGÍA

A lo largo de los años, nuestra práctica ha evolucionado para cubrir la demanda de una anestesia más rápida, segura y eficaz. El uso de anestésicos locales de corta y larga duración ha sido vital para estos objetivos. El objetivo de la sedación es disminuir la ansiedad mientras se maximiza la seguridad. Con el uso de la anestesia local, en los últimos 25 años, se han introducido en la práctica varias opciones de medicamentos combinados de sedación y analgesia, como remifentanil, dexmetomidine y midazolam (ver Tabla 1). Estos sedantes de corta duración pueden administrarse inmediatamente antes del bloqueo regional para reducir o eliminar el dolor de la inserción de la aguja y la inyección del anestésico local.⁵ La sedación prolongada se usa con precaución en algunos pacientes y, en general, es preferible evitarla, ya que se necesita que el paciente esté despierto en la cirugía. En algunos consultorios se usan pequeñas dosis de propofol hasta que el paciente pierda el conocimiento mientras se hace el bloqueo.

Siempre ponemos oxígeno si se hace un bloqueo ocular y en la intervención quirúrgica. En el MEEI, usamos una cánula nasal con flujos no superiores a 5 l/min o una tienda facial. La tienda facial se pone a la altura del mentón del paciente. Da oxigenación mientras evita que los campos se asienten en la parte inferior de la cara del paciente (lo que disminuye la sensación de claustrofobia en algunos casos). Una observación importante es que hay un pequeño riesgo de acumulación de CO₂ debajo de los campos. Para procedimientos cortos, el riesgo es mínimo; sin embargo, para

procedimientos de más de una hora, se recomienda aspirar el CO₂.

Para los bloqueos oculares, solemos usar una combinación de lidocaína, bupivacaína y la enzima hialuronidasa. La combinación de lidocaína al 1,5 % y bupivacaína al 0,375 % facilita un bloqueo de inicio rápido (entre 5 y 10 minutos) y una duración de aproximadamente 2 horas, que es suficiente para la mayoría de los procedimientos. La lidocaína no debe usarse en concentraciones superiores al 2 % por el riesgo de miositis si se inyecta por error en uno de los músculos extraoculares. La duración y el inicio pueden estar relacionados con el volumen inyectado, aunque esto es discutible. La enzima hialuronidasa como sustancia auxiliar se suele usar con anestésicos locales.⁵ Lo más habitual es usar concentraciones de entre 1 y 7,5 unidades/ml, pero pueden ser eficaces concentraciones de hasta 0,75 unidades/ml.⁶ La adición de hialuronidasa se usa para aumentar la permeabilidad del tejido del anestésico local, promover la dispersión del anestésico local, reducir el aumento de la presión orbital relacionado con el volumen inyectado, mejorar la calidad del bloqueo y reducir el riesgo de lesión de los músculos extraoculares si se inyecta anestésico local en ellos.⁵

PACIENTES

La comunicación adecuada con el paciente, el cirujano y los profesionales de la anestesia es imprescindible. Se debe aconsejar a los pacientes, y estos deben comprender, que tienen que estar acostados (o semiacostados por las comorbilidades), permanecer inmóviles, tener una comunicación clara y expresar cualquier preocupación sobre la claustrofobia o los ataques de pánico, según sea necesario. También se requiere dedicar especial atención a la historia médica, incluyendo el uso de cualquier terapia anticoagulante o antitrombótica, operaciones previas de ojos y la pertinencia general de la cirugía ambulatoria. El examen físico debe centrarse en la evaluación de la vía aérea y la detección de anomalías relevantes, incluyendo cualquier condición que pueda impedir la capacidad de recostarse cómodamente boca arriba (p. ej., deformidades o dolor de espalda, insuficiencia cardíaca congestiva grave, enfermedad pulmonar obstructiva crónica o claustrofobia). Estas son más relevantes cuando se planifica anestesia tópica o regional con sedación.

Tabla 1: Posibles medicamentos* usados para la sedación en procedimientos oftálmicos

Medicamento	Intervalo de dosis	Consideraciones
Midazolam	1-2 mg	Evitar o reducir la dosis en pacientes de >70 años por la preocupación de que se pierda la autorregulación del paciente en el bloqueo regional. Considerar la modificación usando dosis bajas en pacientes con insuficiencia renal crónica.
Remifentanil	25-50 µg	Puede causar apnea total si se combina con otros sedantes. Siempre debe haber un equipo de rescate de las vías respiratorias y se debe hacer un monitoreo estándar según la ASA.
Dexmetomidine	8-20 µg	Puede aumentar el tiempo en la PACU de los pacientes que se someten a una cirugía de cataratas, pero no a otras cirugías, como la vitrectomía.

* También se usó fentanyl y propofol en estos procedimientos.

Se puede continuar con la anticoagulación en los procedimientos programados de ojos

De “Anestesia oftálmica” en la página anterior

Tabla 2: Consideraciones sobre la anestesia para procedimientos habituales de ojos en pacientes con claustrofobia o que no cooperan

PATOLOGÍA/LUGAR	PACIENTE	TIPO DE ANESTESIA	TIPO DE ANALGESIA
CATARATAS/CÁMARA ANTERIOR	Claustrofobia grave Incapaz de cooperar	Anestesia general o regional	Tópica Regional con acinesia (según el cirujano)
	Cooperativo	Atención anestésica monitoreada (MAC)	
CIRUGÍA DE GLAUCOMA	Claustrofobia grave Incapaz de cooperar	Anestesia general o regional	Tópica Regional Oral y sistémica
	Cooperativo	Atención anestésica monitoreada (MAC)	
	Claustrofobia grave	Anestesia general	Regional
CÁMARA POSTERIOR/ RETINA	Incapaz de cooperar Patología compleja	(Evitar el óxido nítrico si se inyectará gas en el ojo)	Oral y sistémica
	Cooperativo, patología simple	Atención anestésica monitoreada (MAC)	

CONTROVERSIAS:

Nada por la boca (NPO)

Aunque es discutible, seguimos recomendando a nuestros pacientes que sigan las directrices estándar de ayuno de la ASA para reducir el riesgo de aspiración si fuera necesario recurrir a la anestesia general.

Anticoagulación:

Recomendamos que los pacientes con riesgo alto de coagulación y complicaciones embólicas (por patologías cardíacas o vasculares) sigan tomando dosis terapéuticas de aspirina o warfarina en todo el período perioperatorio. En publicaciones recientes, se ha mostrado que no hay una mayor incidencia de complicaciones de sangrado que pongan en peligro la vista después de anestesia local en pacientes que toman aspirina, warfarina o clopidogrel antes de la cirugía de cataratas, en comparación con pacientes que no toman estos medicamentos.⁷ Del mismo modo, se han publicado estudios recientes sobre la preocupación por el aumento del riesgo de sangrado en pacientes que toman anticoagulantes orales más nuevos, como apixaban, rivaroxaban y dabigatran. En MEEI, en Boston, nuestro reciente estudio retrospectivo sobre la continuación de estos medicamentos tampoco dio lugar a una mayor incidencia de complicaciones de sangrado en pacientes que se presentan para una cirugía programada de ojos y que reciben anestesia local como técnica principal.⁸

Inyección de gas:

La inyección de gas se usa principalmente en la cirugía de retina. Si se administra anestesia general, los pacientes no deben recibir óxido nítrico cuando se vaya a inyectar gas en el ojo (p. ej., SF₆ o C₃F₈) ni cuando se haya administrado previamente gas para crear una “burbuja” para taponar internamente la retina desprendida, a menos que un oftalmólogo haya documentado que la burbuja se ha absorbido por completo. Aunque el SF₆ se suele absorber por completo a

Ver “Anestesia oftálmica” en la página siguiente

Tabla 3: Complicaciones de los procedimientos de ojos y estrategias de manejo⁹

Complicación	Manifestación	Tratamiento
Hemorragia retroocular (síndrome compartimental)	Órbita tensa con resistencia considerable a la retropulsión, sin motilidad ocular, disminución de la agudeza visual, quemosis ocular y ptosis completa. ¹⁰⁻¹²	Cantotomía lateral, cantólisis inferior, orbitotomía anterior inferolateral.
Perforación/ Penetración del ojo	Ojo hipotónico, pérdida de la visión en la evaluación posoperatoria, evidencia de laceración o desprendimiento de retina en el examen. ¹³	Consultar con un especialista en retina; es muy probable que sea necesaria una vitrectomía.
Inyección intraarterial del anestésico local	Anestesia del tronco encefálico (la sintomatología puede variar entre los distintos casos de anestesia del tronco encefálico y puede incluir diferentes combinaciones de confusión, inconsciencia, respiración irregular, apnea, insensibilidad en la garganta, disfagia, hipotensión, hipertensión, bradicardia, taquicardia, inestabilidad cardiovascular, convulsiones, escalofríos, disartria, y hemiplejía, paraplejía o cuadriplejía). Los síntomas aparecen de 2 a 10 minutos después de la inyección. ¹⁴	Puede requerir reanimación cardiopulmonar, intubación y apoyo con vasopresores. La recuperación con el apoyo adecuado puede llevar de 10 a 60 minutos.
Inyección intratecal del anestésico local	Anestesia del tronco encefálico. ¹⁴	Puede requerir reanimación cardiopulmonar, intubación y apoyo con vasopresores.
Reacción alérgica al anestésico local	Es muy poco frecuente, pero posible. Síntomas clínicos de anafilaxia.	Hacer reanimación por anafilaxia.
Reacción alérgica a la hialuronidasa	Las reacciones inmediatas se pueden presentar con edema periorbitario y quemosis, que aparecen a los pocos minutos de haber administrado la mezcla del anestésico con la enzima. Puede haber una reacción tardía que se asemeja a una inflamación periorbitaria (hasta 36 horas después del bloqueo con la enzima). ¹⁵	Puede ser necesario un tratamiento quirúrgico por el aumento de la presión intraocular (IOP). Se pueden necesitar esteroides sistémicos.
Embolia gaseosa venosa	Inestabilidad hemodinámica, actividad eléctrica sin pulso (PEA), paro. ¹⁶	Apoyo hemodinámico; siga el algoritmo para la PEA.
Inyección intramuscular	Diplopía por miosis. Con más frecuencia por inyección en el músculo recto inferior. ¹⁷	Evitar la lidocaína en concentraciones superiores al 2 %. Puede ser necesaria una corrección quirúrgica o mecánica.
Reflejo oculocárdaco	Bradicardia grave con asistolia en algunos casos. Puede durar menos de 30 segundos.	Detener la estimulación; se puede necesitar atropine en raras ocasiones.
Inyección de gas	Posible aumento de la presión intraocular por expansión del gas en el ojo.	Evitar el óxido nítrico e identificar a los pacientes que están recibiendo o han recibido una inyección intraocular de gas.

Anestesia oftálmica, continuación

De “Anestesia oftálmica” en la página anterior

los 10 días y el C³F⁸ a las seis semanas, hay informes de casos de ceguera por el uso de óxido nítrico después de 25 días para el SF⁶ y después de 41 días para el C³F⁸.⁹ Se debe identificar a los pacientes que hayan recibido uno de estos gases. En MEEI, ponemos una pulsera que incluye el nombre del gas inyectado, y la fecha y la hora, para alertar a cualquier proveedor en caso de una posible emergencia.

PROCEDIMIENTOS

Los procedimientos más habituales que se hacen en nuestro centro son las cirugías de cataratas, glaucoma, retina y estrabismo, y oculoplastias. En nuestro campus principal, incluimos traumatismo de ojos, exámenes pediátricos con anestesia, trasplante de células del limbo, inyecciones de tratamiento génico en el ojo y trasplantes complejos de córnea. En los procedimientos quirúrgicos oftálmicos más habituales, en nuestra institución, el profesional de la anestesia hace bloqueos extracónicos. El cirujano hace otros bloqueos, como los intracónicos, tópicos y del área sub-Tenon (epiescleral), y administra inyecciones intracamerales de anestesia local.¹⁸ Las consideraciones sobre la anestesia en pacientes con claustrofobia o que no cooperan se muestran en la Tabla 2.

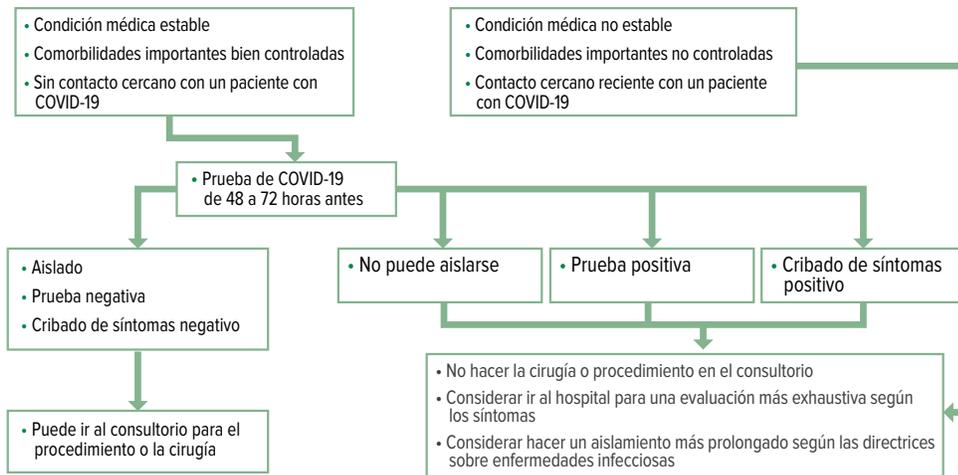
La anestesia general se suministra más frecuentemente a pacientes con historia de claustrofobia, a pacientes que no pueden permanecer acostados durante la cirugía, a pacientes pediátricos y a pacientes que se someten a intervenciones complejas que pueden durar más de dos horas.

CAPACITACIÓN

La cirugía de cataratas es una de las cirugías ambulatorias más habituales que se hacen, el riesgo de complicaciones relacionadas con los bloqueos oculares y de una cirugía errónea está siempre presente. Aunque son poco frecuentes en manos de profesionales de la anestesia bien capacitados, estas complicaciones pueden tener efectos devastadores en la vida de cualquier paciente. Por lo tanto, recomendamos que la capacitación apropiada en anestesia para la cirugía oftálmica sea esencial y se incluya en todos los programas de residencia.

Las técnicas de anestesia regional para el ojo son seguras cuando las hacen proveedores experimentados o bajo la supervisión de alguien debidamente capacitado. Actualmente, hay falta de capacitación en los programas de residencia de anestesia y en los fellowships de anestesia regional sobre las técnicas de anestesia regional en procedimientos oftálmicos. En MEEI, hemos creado un programa de residencia de anestesia regional para residentes y fellows de anestesia regional. Los fellows de anestesia regional pasan

Figura 1: Algoritmo de pruebas de COVID-19



Reproducción y modificación autorizadas de: Young et al. Patients, Procedures, and PPE: Safe Office-Based Anesthesia Recommendations in the COVID-19 Era. *Best Pract Research Clin Anaesthesiol.* 2020 Nov. (article in press) <https://doi.org/10.1016/j.bpa.2020.11.006>

dos semanas aprendiendo a hacer bloqueos oculares. Al mismo tiempo, aprenden a tratar nuestro elevado flujo de pacientes manteniendo la seguridad y la eficiencia. Los profesionales de la anestesia deben saber bien cómo funciona la anestesia y el manejo del paciente en las cirugías de ojos.

COMPLICACIONES

Como en cualquier otra intervención, pueden surgir complicaciones cuando se hacen bloqueos oculares. En la tabla 3, se muestran complicaciones de los procedimientos de ojos y las estrategias de tratamiento asociadas.

CONSIDERACIONES ESPECIALES EN LA PANDEMIA DE COVID-19

La pandemia de COVID-19 ha afectado a cómo anestesiemos a nuestra población oftalmológica al igual que en otras especialidades. En nuestra institución, la prueba de PCR es obligatoria para cualquier paciente que necesite anestesia general y es opcional para cualquier paciente al que se administre sedación, ya que hay una posible necesidad de ventilación con mascarilla (un procedimiento generador de aerosoles [AGP]) si se produce una sobredosificación. Es importante asegurarse que los pacientes que se someten a procedimientos en el consultorio tengan condiciones médicas estables, no tengan ningún síntoma de COVID-19, no hayan tenido contacto cercano con un paciente con COVID-19 confirmado (es decir, a menos de 6 pies de distancia con al menos 15 minutos de exposición) y den negativo para COVID-19 72 horas antes del procedimiento.¹⁹ En la Figura 1, Young et al.

proponen un algoritmo de pruebas y cribado para el consultorio.

RECOMENDACIONES EN LA ÉPOCA DE COVID-19

Otro reto es decidir cuánto equipo de protección personal (PPE) debe usarse, teniendo en cuenta que el número de casos de COVID-19 cambia constantemente y que en algunas zonas hay más casos que en otras. Hay dos algoritmos para tratar las zonas de baja y alta prevalencia de casos de COVID-19 (menos y más de 4 casos por cada 100 000 habitantes, respectivamente) (ver la Figura 2).

Debe haber una conversación entre el cirujano y el profesional de la anestesia cuando sea necesario que un paciente con atención anestésica monitoreada reciba anestesia general y las pruebas de COVID-19 sean limitadas o no estén disponibles. Recomendamos reprogramar el procedimiento y pedir una prueba de PCR de COVID-19 72 horas antes de la fecha de la cirugía para los procedimientos programados en los que se requiera una transición de la sedación a la anestesia general.²⁰ Hay circunstancias ocasionales en las que un paciente puede ponerse inquieto o tener un ataque de pánico en la cirugía; en estos casos, es necesario cambiar de la sedación a la anestesia general y es obligatorio el PPE completo.¹⁹ Como se indicó, estos episodios son muy poco frecuentes en nuestra práctica.

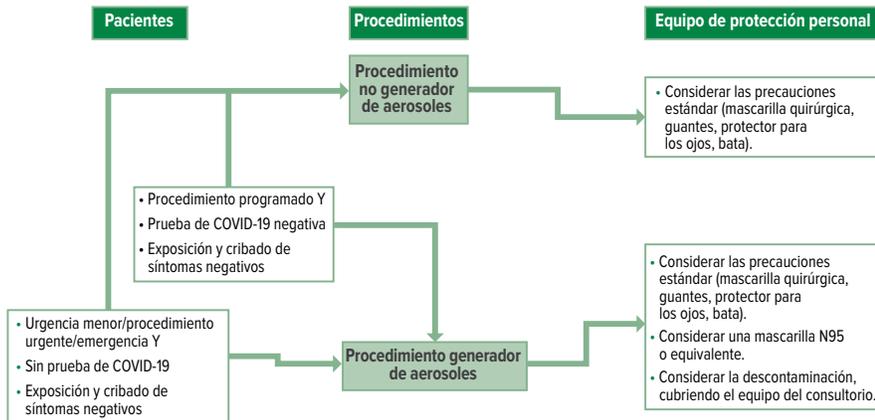
Ver “Anestesia oftálmica” en la página siguiente

Anestesia oftálmica en la pandemia de COVID-19

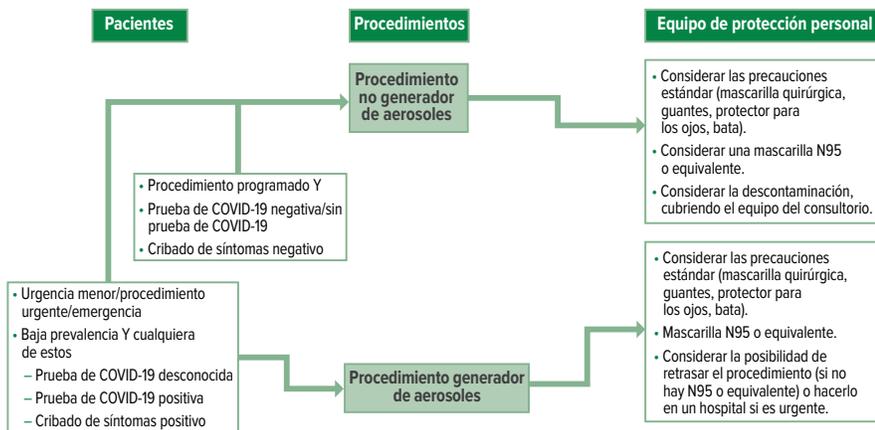
De "Anestesia oftálmica" en la página anterior

Figura 2: Algoritmos de equipo de protección personal (PPE) para COVID-19 en zonas de baja prevalencia frente a zonas de alta prevalencia de COVID-19

Algoritmo de baja prevalencia de COVID-19



Algoritmo de alta prevalencia de COVID-19



Reproducción y modificación autorizadas de: Young et al. Patients, Procedures, and PPE: Safe Office-Based Anesthesia Recommendations in the COVID-19 Era. *Best Prac Research Clin Anaesthesiol.* 2020 Nov. (article in press) <https://doi.org/10.1016/j.bpa.2020.11.006>

La pandemia de COVID-19 ha cambiado muchos aspectos de nuestra vida, incluyendo en las prácticas médicas cuyo objetivo es reducir o minimizar el riesgo de transmisión comunitaria y hospitalaria del virus SARS-CoV-2. Parte de identificar este riesgo es reconocer qué procedimientos producen partículas aerosolizadas y cuáles, según se observa mediante los algoritmos de abajo, dan lugar a modificaciones en el uso del PPE para el procedimiento que se esté haciendo.

En varios estudios, se examinó si los procedimientos oftalmológicos de hecho generan la aerosolización de partículas. Un estudio formado por 30 estudios de facoemulsificación no detectó aerosolización intraoperatoria en ninguno de los casos, independientemente de la técnica.²⁰

Noureddin et al. usaron un sofisticado monitor de aerosol para detectar la aerosolización en cirugías de cataratas por facoemulsificación en cerdos. También concluyeron que no era un procedimiento médico que generara aerosol.²¹

Los resultados de estos estudios indican que los oftalmólogos pueden hacer estas cirugías de forma segura tomando las precauciones tradicionales contra las gotitas en la pandemia de COVID-19.

Teniendo en cuenta esta información sobre los procedimientos que no producen aerosol, se deberán ajustar los algoritmos como corresponda y se deberá reconsiderar el tipo de anestesia. Aunque es posible que un procedimiento como la facoemulsificación no genere partículas de aerosol, la intubación endotraqueal para la anestesia general podría

producir aerosolización. Hasta que los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) actualicen sus políticas con nuevas recomendaciones, se deben mantener los algoritmos actuales.

Ahora, estamos aprendiendo que la infección aguda de COVID-19 no es el fin del camino. Los criterios de selección de pacientes ahora deben incluir la determinación del estado de COVID-19, el estado de vacunación y las infecciones anteriores de comorbilidades de larga duración. La reconocida condición de paciente con síntomas "persistentes" de COVID-19 puede incluir cansancio persistente, mareos, falta de aire, dolor en el pecho, dolor en los músculos o las articulaciones, pérdida del olfato o del gusto, depresión o ansiedad, problemas de concentración o memoria, coágulos de sangre y problemas vasculares, e incluso daño prolongado en el corazón, los pulmones o el cerebro.²²

NUESTRA VISIÓN DEL FUTURO

A medida que las técnicas nuevas siguen evolucionando, reconocemos que la tendencia de hacer procedimientos oftálmicos programados en entornos ambulatorios seguirá creciendo. En consonancia con esto, percibimos un aumento continuo de una población de pacientes adultos mayores y más enfermos que necesitarán procedimientos programados de ojos. Por ejemplo, hace poco nos encontramos con pacientes que se presentaban en el quirófano con dispositivos de asistencia para el ventrículo izquierdo (LVAD) para una cirugía programada de ojos. Para seguir manteniendo un entorno seguro y adecuado, recomendamos crear políticas permanentes que respalden la selección apropiada de pacientes, procedimientos y lugares. En los últimos cinco años, ha habido informes en los que se afirmaba que las complicaciones relacionadas con los bloqueos oculares se producían por el uso de técnicas o lugares incorrectos. Por lo tanto, creemos firmemente que es prudente implementar un programa educativo formal que incluya competencias clínicas y técnicas, comunicación interpersonal e interprofesional, gestión de la práctica, políticas, capacitaciones con simulación, normas, directrices y reglamentos. En el MEEI, hemos logrado implementar este programa educativo con éxito y creamos el *MEEI Manual* (Manual de MEEI) oficial sobre procedimientos oftálmicos para que acompañe el programa como un recurso "de bolsillo". Para compartir nuestro programa en todo el mundo, además de la publicación del Manual de MEEI en 2022, prevemos la disponibilidad de oportunidades de educación médica continua (CME) de MEEI/HMS de forma presencial y virtual.

Ver "Anestesia oftálmica" en la página siguiente

Anestesia oftálmica, continuación

De “Anestesia oftálmica” en la página anterior

Andrés Macías, MD, FASA es jefe de Anestesia y profesor auxiliar en Harvard Medical School y en Massachusetts Eye and Ear Infirmary, Boston, MA.

Fred E. Shapiro, DO, FASA es profesor asociado de Anestesia en Harvard Medical School y en Massachusetts Eye and Ear Infirmary, Boston, MA.

Los autores no tienen conflictos de intereses.

REFERENCIAS

- Altman AJ, Albert DM, Fournier GA. Cocaine's use in ophthalmology: our 100-year heritage. *Surv Ophthalmol.* 1985;29:300-306. doi: 10.1016/0039-6257(85)90154-7.
- Polania Gutierrez JJ, Riveros Perez E. Retrobulbar block. [Updated 2021 Apr 7]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021. Accessed July 7 2021. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557448/>
- Davis DB, Mandel MR. Posterior peribulbar anesthesia: an alternative to retrobulbar anesthesia. *J Cataract Refract Surg.* 1986;12:182-184.
- Macias AA, Bayes J, McGoldrick KE. Anesthesia for elective eye surgery. UpToDate. 2021. Accessed June 25 2021. Available at: https://www.uptodate.com/contents/anesthesia-for-elective-eye-surgery?search=elective%20eye%20surgery&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=1
- Rüschen H, Aravinth K, Bunce C, Bokre D. Use of hyaluronidase as an adjunct to local anaesthetic eye blocks to reduce intraoperative pain in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2018; 3:CD010368.
- DeBroff BM, Hamilton RC, Loken RG, et al. Retrobulbar anesthesia with 7.5 vs. 0.75 IU/mL of hyaluronidase. *Can J Ophthalmol.* 1995;30:262.
- Benzimra JD, Johnston RL, Jaycock P, et al. The Cataract National Dataset electronic multicentre audit of 55,567 operations: antiplatelet and anticoagulant medications. *Eye.* (Lond). 2009;23:10-16.
- Macias A, et al. Evaluating the outcomes and safety of peribulbar anesthesia for patients taking direct oral anticoagulants. *EC Ophthalmology* 10.2 (2019):120-124.
- Seaberg RR, Freeman WR, Goldbaum MH, Manecke GR Jr. Permanent postoperative vision loss associated with expansion of intraocular gas in the presence of a nitrous oxide-containing anesthetic. *Anesthesiology.* 2002;97:1309-1310.
- Macias AA, Bayes J, McGoldrick KE. Anesthesia for elective eye surgery. UpToDate. 2020 Mar. Accessed July 8, 2021. Available at: <https://www.uptodate.com/contents/anesthesia-for-elective-eye-surgery#H115132139>.
- Huebert I, Heinicke N, Kook D, et al. Dual platelet inhibition in cases of severe retrobulbar hemorrhage following retrobulbar and peribulbar anesthesia. *J Cataract Refract Surg.* 2015;41:2092-2101.
- Takaschima A, Marchioro P, Sakae TM, et al. Risk of hemorrhage during needle-based ophthalmic regional anesthesia in patients taking antithrombotics: a systematic review. *PLoS One.* 2016;11:e0147227.
- Edge R, Navon S. Scleral perforation during retrobulbar and peribulbar anesthesia: risk factors and outcome in 50,000 consecutive injections. *J Cataract Refract Surg.* 1999; 25:1237-1244.
- Kostadinov I, Hostnik A, Cvenkel B, Potočnik I. Brainstem anaesthesia after retrobulbar block. *Open Med.* 2019;14:287-291.
- Rajalakshmi AR, Kumar MA. Hyaluronidase hypersensitivity: A rare complication of peribulbar block. *Indian J Ophthalmol.* 2016;64:160-162.
- Moon YE. Venous air embolism during vitrectomy: rare but potentially fatal complication. *Korean J Anesthesiol.* 2014;67:297-298.
- Hussain N, McCartney CJL, Neal JM, Chippor J, Banfield L, Abdallah FW. Local anaesthetic-induced myotoxicity in regional anaesthesia: a systematic review and empirical analysis. *Br J Anaesth.* 2018;121:822-841.
- Macias AA, Bayes J, McGoldrick KE. Anesthesia for elective eye surgery. https://www.uptodate.com/contents/anesthesia-for-elective-eye-surgery?search=elective%20cataract%20surgery&source=search_result&selectedTitle=2~150&usage_type=default&display_rank=2. Accessed September 1, 2021.
- Young S, Osman BM, Urman RD, Shapiro FE. Patients, procedures, and PPE: safe office-based anesthesia recommendations in the COVID-19 era. *Best Pract Research Clin Anaesthesiol.* 2020 Nov. <https://doi.org/10.1016/j.bpa.2020.11.006>
- Wong JKW, Kwok JSWJ, Chan JCH, et al. Aerosolization and fluid spillage during phacoemulsification in human subjects. *Clin Ophthalmol.* 2021;15:307-313.
- Noureddin GS, Iovieno A, Eslami M, et al. Quantification of aerosol generation during cataract surgery. *J Cataract Refract Surg.* 2020 Nov 30. doi: 10.1097/j.jcrs.000000000000530. Epub ahead of print.
- COVID-19 (coronavirus): Long-term effects. Mayo Clinic. Mayo Foundation for Medical Education and Research (MFMER). 2021. Accessed July 6 2021. Available at: <https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/coronavirus/in-depth/coronavirus-long-term-effects/art-20490351>.



Pódcast del Boletín informativo de la APSF
Ya está disponible en línea, en [APSF.org/podcast](https://www.apsf.org/podcast)



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



Allison Bechtel, MD
Directora del pódcast de la APSF

Anemia por deficiencia de hierro en el embarazo y después: ¿cómo podemos marcar la diferencia?

por Jack M. Peace, MD y Jennifer M. Banayan, MD

INTRODUCCIÓN

La anemia es una condición que se observa con frecuencia en las salas de partos. Combinada con la posibilidad de pérdida masiva de sangre en el período de periparto, el control de la anemia en la madre es fundamental para mantener a las madres y a sus bebés a salvo. La anemia prenatal se ha asociado a resultados adversos para la madre y el recién nacido, incluyendo parto prematuro, aborto espontáneo, retraso del crecimiento, parto por cesárea e infección intrauterina.^{1,2} La anemia puerperal se ha asociado a depresión, cansancio y deterioro en la cognición.³

La deficiencia de hierro es la causa más frecuente de anemia en el período de periparto. Las terapias de reemplazo de hierro se han estudiado de forma exhaustiva, y se ha mostrado regularmente que mejoran los índices hematológicos⁴ pero, hasta el momento, ningún estudio ha demostrado una mejora constante en los resultados clínicos de la madre o del recién nacido. Esto nos obliga a hacernos esta pregunta: ¿cómo podemos marcar una diferencia importante en el tratamiento y el control de la anemia en la madre para que mejoren los resultados clínicos? Como profesionales de la anestesia, ¿cómo podemos asociarnos con nuestros colegas obstetras para disminuir el impacto de la anemia en el parto?

Aquí, destacamos nuestros conocimientos actuales sobre la anemia en la madre, su tratamiento, las estrategias de control y las futuras áreas de investigación.

CÓMO APROVECHAR EL CENTRO PERIOPERATORIO

Los profesionales de la anestesia están bien equipados para preparar a los pacientes para cirugías programadas con mucha pérdida de sangre, y las directrices en el ámbito de la sociedad incluyen recomendaciones para el tratamiento de la anemia en el espectro de atención perioperatoria.⁵ Sin embargo, pocas de estas recomendaciones hacen referencia específicamente a la población de pacientes embarazadas. La consulta prenatal con un profesional de la anestesia se suele hacer si hay condiciones hematológicas, como trombocitopenia o coagulopatías hereditarias, pero raras veces en caso de anemia. Para el momento en el que una parturienta anémica recibe atención de un profesional de la anestesia, a menudo el período para el tratamiento ya ha terminado. Establecer asociaciones entre obstetras, hematólogos y profesionales de la anestesia podría ayudar a tratar el diagnóstico oportuno y el control de la anemia por deficiencia de hierro (IDA) en la madre.

ALCANCE DEL PROBLEMA

La anemia es una de las condiciones médicas más frecuentes en el embarazo, ya que afecta a casi una de tres mujeres embarazadas en todo el mundo.⁶ La incidencia y el grado de anemia por deficiencia de hierro (IDA) varía considerablemente en el transcurso del embarazo y según la población, lo que refleja la compleja interacción de las deficiencias nutricionales preexistentes y la homeostasis de hierro a lo largo del embarazo. Por ejemplo, en países de ingresos bajos y medios, la IDA puede afectar hasta la mitad de las mujeres embarazadas, independientemente de la edad gestacional.^{7,8} Incluso en el mundo desarrollado, hay disparidades raciales importantes: en un estudio, las mujeres afroamericanas tuvieron más de tres veces el índice de IDA que las mujeres blancas no hispanas.⁹ La conexión entre la IDA y los malos resultados del embarazo no es difícil de imaginar: acompañan a la anemia en la madre aumentos de choques hemorrágicos, insuficiencia cardiovascular, transfusión en el período de periparto e índices más altos de infección.¹⁰⁻¹² Además, las investigaciones nuevas están comenzando a mostrar que la IDA en el período de periparto afecta no solo a la madre, sino también al feto. En un importante estudio reciente de cohortes de más de medio millón de niños, se demostró una asociación entre la anemia en la madre y los trastornos del neurodesarrollo.¹³ Estos hallazgos demuestran la importancia de controlar esta condición frecuente.

TRATAMIENTO DE LA ANEMIA POR DEFICIENCIA DE HIERRO

El pilar del tratamiento de la IDA en el embarazo son los suplementos de hierro por vía oral. Los suplementos de hierro por vía oral son asequibles, se consiguen fácilmente, tienen requisitos de almacenamiento simples y tienen un historial de seguridad comprobado. Sin embargo, los suplementos de hierro por vía oral suelen estar limitados por sus efectos secundarios gastrointestinales, como náuseas, dispepsia o estreñimiento, que se pueden presentar en más de la mitad de las pacientes.¹⁴ En estudios que se han centrado en mejorar los parámetros hematológicos de la madre (p. ej., hemoglobina, ferritina), se han detectado pequeñas mejoras en estos valores con los suplementos de hierro por vía oral.⁴ Sin embargo, los estudios no han podido demostrar una mejora constante en otros resultados de la madre o del feto, como menos necesidad de transfusión, una mejor recuperación o un mayor peso al nacer.

Ver "Anemia" en la página siguiente



La anemia por deficiencia de hierro en el período de periparto es un problema frecuente e importante

De “Anemia” en la página anterior

Los motivos pueden ser variados. El diagnóstico de anemia por deficiencia de hierro se puede demorar en el embarazo: puede que no se haga un seguimiento del recuento en sangre completo (CBC) inicial que muestre anemia en la consulta del primer trimestre; y el diagnóstico puede tardar hasta que se puedan hacer estudios de hierro en una consulta posterior, que puede ser uno o dos meses más tarde. Es clínicamente factible que la intervención temprana tenga un impacto mayor en los resultados de la madre y del feto. Además, en general, los estudios en esta área han sido de menor escala y han carecido de una metodología coherente.¹⁵ Es posible que otros estudios a gran escala ayuden a determinar cuál es el beneficio clínico del tratamiento temprano para la deficiencia de hierro en la madre.

SEGURIDAD DEL HIERRO INTRAVENOSO

El hierro intravenoso ha surgido como un tratamiento alternativo para las mujeres con IDA que son intolerantes a los suplementos por vía oral, tienen una respuesta insuficiente, requieren que se corrija rápidamente la deficiencia o tienen trastornos de absorción insuficiente. Con la llegada de compuestos más novedosos de hierro de menor peso molecular con dextrano y sin dextrano, las preocupaciones sobre la anafilaxia con las formulaciones de hierro parenterales anteriores han dado lugar a un historial de seguridad comprobado en el embarazo.¹⁵ Las reacciones adversas se presentan con menos frecuencia que con los suplementos de hierro por vía oral y tienden a ser más leves (p. ej., manchas en la piel, broncoespasmo transitorio).¹⁶ Sin embargo, dado que estas son formulaciones parenterales, requieren al menos una visita médica y son considerablemente más costosas que los suplementos por vía oral. Además, no hay directrices sobre si se debe monitorear la frecuencia cardíaca del feto en la infusión de estos compuestos, y hay pocos estudios sobre estos medicamentos en mujeres que informen del monitoreo de la frecuencia cardíaca del feto.¹⁷ Hay un solo estudio de caso que menciona la bradicardia grave del feto en la infusión de un producto de hierro intravenoso (ferric derisomaltose), que hizo que fuera necesario un parto por cesárea de emergencia.¹⁸ Aunque numerosos estudios han determinado la seguridad de estos compuestos, se debe trabajar más para definir protocolos que garanticen la seguridad de la madre y del feto durante la administración.

NUESTRO PAPEL

Los obstetras podrían usar la prueba de reflejo del hierro, desarrollada en la clínica de preanestesia¹⁹, para diagnosticar y tratar la IDA

antes en el embarazo. Podrían remitir a las pacientes que necesiten hierro intravenoso a consulta de anemia perioperatoria, donde actualmente hay infraestructura clínica y de monitoreo. Se han observado disminuciones prometedoras en las transfusiones perioperatorias con el tratamiento de plazo ultracorto de pacientes anémicas con cirugía cardíaca.²⁰ Adaptar estos tratamientos a las mujeres embarazadas puede ayudar a limitar las consecuencias de la anemia en el período de periparto. Muchas instituciones han comenzado a tratar a mujeres en consulta donde se administra hierro en el período perioperatorio, lo que da más

enfoques basados en el umbral de transfusión. La hemorragia puerperal suele ocurrir rápidamente y requiere que un profesional de la anestesia considere los beneficios de la transfusión (es decir, una mejora en la perfusión) en relación con los posibles riesgos (p. ej., infección, sobrecarga circulatoria por transfusión [TACO], lesión pulmonar aguda producida por transfusión [TRALI]). Otras estrategias perioperatorias, como el uso de la recuperación de sangre²⁵ y el tratamiento con antifibrinolíticos,²⁶ pueden reducir aún más el índice de transfusiones en el período de periparto.



Figura 1: Oportunidades de mejora en el diagnóstico, tratamiento y estudio de la anemia por deficiencia de hierro en la madre.

oportunidades para que la investigación clínica evalúe la eficacia de este modo de atención.

El tratamiento de la anemia prenatal no siempre es exitoso, y puede haber hemorragia de forma imprevista en el período de periparto, incluso en pacientes sin anemia preexistente. Esto requiere que los profesionales de la anestesia y los obstetras tomen decisiones en equipo sobre cuándo es apropiado hacer una transfusión a una paciente en el período de periparto. En estudios a gran escala de pacientes no obstétricas, no se observaron beneficios (y un aumento en los daños) asociados a una estrategia de transfusión liberal.²¹ Se han observado hallazgos similares en pacientes en el período de periparto.²² Esto ha hecho que la ASA y la Asociación Americana de Bancos de Sangre hicieran recomendaciones a favor de las estrategias conservadoras de transfusión de sangre (es decir, umbral de transfusión de hemoglobina de <7 frente a <10).^{23,24} Sin embargo, hay límites para los

Combinar estas estrategias en programas integrales de administración de sangre a las pacientes puede ayudar a las instituciones a protocolizar el tratamiento para la anemia al inicio del embarazo, lo que puede reducir la cantidad de transfusiones de sangre innecesarias. Uno de esos programas incluyó guías clínicas para el diagnóstico, material educativo, protocolos de laboratorio y recetas de hierro estandarizadas (Figura 1).²⁷ Después de su implementación, la tasa de pruebas de ferritina aumentó diez veces y la cantidad de transfusiones disminuyó un 50 %. Algunos programas similares han demostrado una disminución en los índices de anemia en el ingreso y una reducción en el índice de transfusiones.^{28,29} Es posible que estos y otros programas de este tipo ayuden a los proveedores a darse cuenta del potencial del tratamiento para la deficiencia de hierro prenatal para mejorar los resultados de la madre y del feto.

La anemia por deficiencia de hierro en el período de periparto sigue siendo un problema frecuente

De “Anemia” en la página anterior

ANEMIA PUERPERAL

Aunque se ha estudiado relativamente poco, la anemia puerperal está vinculada a numerosos efectos adversos en la madre, incluyendo cansancio, depresión y deterioro en la cognición. No es de extrañar que la anemia prenatal y la hemorragia puerperal sean factores pronósticos significativos de la anemia puerperal.³⁰ Y, a diferencia de la IDA prenatal, la IDA puerperal suele producirse de forma repentina, con una pérdida significativa de las reservas de hierro aproximadamente en el momento del parto. El tratamiento de la IDA puerperal con hierro oral está sujeto a los mismos problemas de cumplimiento y tolerancia que la terapia prenatal. Por este motivo, el tratamiento con hierro intravenoso se perfila como un tratamiento de primera línea para restaurar rápidamente el hierro perdido en el parto, y ya se ha mostrado que provoca un aumento más rápido y significativo de la hemoglobina en comparación con el tratamiento con hierro oral.³

La administración de hierro intravenoso puede ayudar a evitar parte de la morbilidad asociada a la transfusión de sangre, dada la evidencia de que una parte de las transfusiones puerperales de glóbulos rojos puede ser inapropiada.^{31,32} Concretamente, en un estudio reciente de ausencia de inferioridad, más de 500 mujeres con anemia puerperal no sintomática fueron asignadas al azar a la transfusión de glóbulos rojos o a la no intervención.²² Este estudio solo indicó puntuaciones de cansancio ligeramente inferiores en las mujeres que recibieron transfusiones. En el futuro, la comparación directa de la transfusión y el tratamiento con hierro intravenoso puede ayudar a determinar el tratamiento óptimo de las mujeres con IDA puerperal y minimizar las transfusiones de sangre innecesarias.

CONCLUSIÓN

La IDA en el período de periparto sigue siendo un problema frecuente e importante vinculado a diversos resultados clínicos perjudiciales para las mujeres y sus bebés. Sin embargo, no se ha mostrado coherentemente que los suplementos de hierro mejoren estos resultados. Las oportunidades de colaboración entre los profesionales de la anestesia, los obstetras y los hematólogos son muchas, y aprovechar las herramientas del centro perioperatorio puede ser un medio para mejorar los resultados clínicos de la madre y del feto. Mientras tanto, tener conciencia de los problemas de seguridad de las consecuencias y del tratamiento de la IDA en el período de periparto es primordial para los profesionales de la anestesia responsables de la atención de estas pacientes.

Jack M. Peace, MD es profesor auxiliar en Temple University.

Jennifer M. Banayan, MD es profesora asociada en el Departamento de Anestesiología de Northwestern University Feinberg School of Medicine.

Jack Peace, MD no tiene conflictos de intereses. Jennifer Banayan, MD es editora del Boletín informativo de la APSF.

REFERENCIAS

- Prefumo F, Fichera A, Fratelli N, Sartori E. Fetal anemia: diagnosis and management. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol.* 2019;58:2–14.
- Butwick AJ, McDonnell N. Antepartum and postpartum anemia: a narrative review. *Int J Obstet Anesth.* 2021;102985.
- Sultan P, Bampoe S, Shah R, et al. Oral vs intravenous iron therapy for postpartum anemia: a systematic review and meta-analysis. *Am J Obstet Gynecol.* 2019;221:19–29.e13.
- Abraha I, Bonacini MI, Montedori A, et al. Oral iron-based interventions for prevention of critical outcomes in pregnancy and postnatal care: an overview and update of systematic reviews. *J Evid Based Med.* 2019;12:155–166.
- Warner MA, Shore-Lesserson L, Shander A, et al. Perioperative anemia: prevention, diagnosis, and management throughout the spectrum of perioperative care. *Anesth Analg.* 2020;130:1364–1380.
- Stevens GA, Finucane MM, De-Regil LM, et al. Global, regional, and national trends in haemoglobin concentration and prevalence of total and severe anaemia in children and pregnant and non-pregnant women for 1995–2011: a systematic analysis of population-representative data. *Lancet Glob Health.* 2013;1:e16–25.
- Black RE, Victora CG, Walker SP, et al. Maternal and child undernutrition and overweight in low-income and middle-income countries. *The Lancet.* 2013;382:427–451.
- McLean E, Cogswell M, Egli I, et al. Worldwide prevalence of anaemia, WHO Vitamin and Mineral Nutrition Information System, 1993–2005. *Public Health Nutr.* 2009;12:444–454.
- Mohamed MA, Ahmad T, Macri C, Aly H. Racial disparities in maternal hemoglobin concentrations and pregnancy outcomes. *J Perinat Med.* 2012;40:141–149.
- Milman N. Anemia—still a major health problem in many parts of the world! *Ann Hematol.* 2011;90:369–377.
- VanderMeulen H, Strauss R, Lin Y, et al. The contribution of iron deficiency to the risk of peripartum transfusion: a retrospective case control study. *BMC Pregnancy Childbirth.* 2020;20:196.
- Drukker L, Hants Y, Farkash R, et al. Iron deficiency anemia at admission for labor and delivery is associated with an increased risk for cesarean section and adverse maternal and neonatal outcomes. *Transfusion.* 2015;55:2799–2806.
- Wiegersma AM, Dalman C, Lee BK, et al. Association of prenatal maternal anemia with neurodevelopmental disorders. *JAMA Psychiatry.* 2019;76:1294–1304.
- Cancelo-Hidalgo MJ, Castelo-Branco C, Palacios S, et al. Tolerability of different oral iron supplements: a systematic review. *Curr Med Res Opin.* 2013;29:291–303.
- Qassim A, Grivell RM, Henry A, et al. Intravenous or oral iron for treating iron deficiency anaemia during pregnancy: systematic review and meta-analysis. *Med J Aust.* 2019.
- Govindappagari S, Burwick RM. Treatment of iron deficiency anemia in pregnancy with intravenous versus oral iron: systematic review and meta-analysis. *Am J Perinatol.* 2019;36:366–376.
- Jose A, Mahey R, Sharma JB, et al. Comparison of ferric Carboxymaltose and iron sucrose complex for treatment of iron deficiency anemia in pregnancy-randomised controlled trial. *BMC Pregnancy Childbirth.* 2019;19:54.
- Woodward T, Kay T, Rucklidge M. Fetal bradycardia following maternal administration of low-molecular-weight intravenous iron. *Int J Obstet Anesth.* 2015;24:196–197.
- Okocha O, Dand H, Avram MJ, Sweitzer B. An effective and efficient testing protocol for diagnosing iron-deficiency anemia preoperatively. *Anesthesiology.* 2020;133:109–118.
- Spahn DR, Schoenrath F, Spahn GH, et al. Effect of ultra-short-term treatment of patients with iron deficiency or anaemia undergoing cardiac surgery: a prospective randomised trial. *Lancet.* 2019;393:2201–2212.
- Carson JL, Stanworth SJ, Roubinian N, et al. Transfusion thresholds and other strategies for guiding allogeneic red blood cell transfusion. *Cochrane Database Syst Rev.* 2016;10:CD002042.
- Prick BW, Jansen AJ, Steegers EA, et al. Transfusion policy after severe postpartum haemorrhage: a randomised non-inferiority trial. *BJOG.* 2014;121:1005–1014.
- Management ASoATFoPB. Practice guidelines for perioperative blood management: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Perioperative Blood Management. *Anesthesiology.* 2015;122:241–275.
- Carson JL, Guyatt G, Heddle NM, et al. Clinical practice guidelines from the AABB: red blood cell transfusion thresholds and storage. *JAMA.* 2016;316:2025–2035.
- Goucher H, Wong CA, Patel SK, Toledo P. Cell salvage in obstetrics. *Anesth Analg.* 2015;121:465–468.
- O'Brien KL, Shainker SA, Lockhart EL. Transfusion management of obstetric hemorrhage. *Transfus Med Rev.* 2018;32:249–255.
- Abdulrehman J, Lausman A, Tang GH, et al. Development and implementation of a quality improvement toolkit, iron deficiency in pregnancy with maternal iron optimization (IRON MOM): a before-and-after study. *PLoS Med.* 2019;16:e1002867.
- Flores CJ, Yong A, Knights E, et al. Maternity iron, anaemia and blood management in South Australia: a practice-based evidence for clinical practice improvement. *Vox Sang.* 2020;115:735–744.
- Guinn NR, Cooter ML, Maisonave Y, et al. How do I develop a process to effectively treat parturients with iron deficiency anemia? *Transfusion.* 2020;60:2476–2481.
- Butwick AJ, Walsh EM, Kuzniewicz M, et al. Patterns and predictors of severe postpartum anemia after Cesarean section. *Transfusion.* 2017;57:36–44.
- Butwick AJ, Aleshi P, Fontaine M, et al. Retrospective analysis of transfusion outcomes in pregnant patients at a tertiary obstetric center. *Int J Obstet Anesth.* 2009;18:302–308.
- Parker J, Thompson J, Stanworth S. A retrospective one-year single-centre survey of obstetric red cell transfusions. *Int J Obstet Anesth.* 2009;18:309–313.

RAPID Response

to questions from readers

Arrastre de aire por los conectores de extensión al catéter venoso central

por Michael T. Kuntz, MD y Alfonso Casta, MD

Kuntz, M. T.; Costa, A. Arrastre de aire por los conectores de extensión al catéter venoso central. *Boletín informativo de la APSF*. 2021;36:109.

INTRODUCCIÓN

El acceso venoso central suele ser necesario en la anestesia cardíaca para administrar líquidos intravenosos y sustancias inotrópicas durante la reanimación. Se identificó un caso en el que la conexión entre un catéter venoso central y una extensión de vía intravenosa no se selló y provocó el arrastre de aire con aspiración lenta. El problema se resolvió con la elección de una extensión alternativa. La identificación de este problema puede evitar posibles daños al paciente.

CASO

Un bebé varón de 7 meses y 6,31 kg fue llevado al quirófano para una conversión biventricular por una cardiopatía congénita compleja que incluía atresia pulmonar, tabique interventricular intacto y comunicación interauricular. Después de la administración de anestesia general, se puso un catéter venoso central de una sola luz en la vena yugular interna izquierda (3 Fr. × 8 cm, Cook Medical, Ref C-PUM-301J). En primer lugar, se conectó una extensión de catéter Baxter (Ref. 2N1194, Figura 1) al catéter. Después de una aspiración lenta por esta extensión, se observó arrastre de aire en el aspirado por la conexión entre el catéter y la extensión. El arrastre de aire continuó después de verificar que la conexión de la jeringuilla Luer fuera segura y que la jeringa de aspiración estuviera bien ajustada. Se quitó esta pieza de extensión y se puso una llave/extensión de tres vías de Smith Medical (Ref. MX43660, Figura 2). Una vez más se observó arrastre de aire durante la aspiración. Por último, se conectó una extensión de catéter Baxter diferente (Ref. 2N2238, Figura 3) al catéter venoso central. La aspiración por esta extensión no demostró

arrastre de aire e indicó que era posible hacer una conexión segura.

DEBATE

El arrastre de aire durante la aspiración del catéter puede indicar un sellado incorrecto entre el catéter y la extensión. Esto podría provocar arrastre de aire en el líquido de infusión o, por el contrario, la fuga de los medicamentos de infusión y un suministro incompleto al paciente. Los dos casos suponen un riesgo de daño para el paciente. La posibilidad de que entre aire en el sistema venoso por los catéteres venosos centrales está muy documentada.^{1,3} Esto puede provocar complicaciones cardiovasculares y neurológicas. En los casos más extremos, la embolia gaseosa relacionada con el catéter venoso central provocó la muerte.⁴ La identificación oportuna de un mal sellado y la elección de una extensión alternativa es fundamental para evitar eventos adversos. Sorprendentemente, este problema no se ha observado en todas las ocasiones en las que se usó el catéter de 3 Fr. × 8 cm en cuestión. Esta incoherencia destaca la importancia de comprobar la conexión mediante una aspiración de sangre antes de la administración de medicamentos por el catéter.

Dado que todos los conectores usados eran conectores Luer estándar, no sabemos si los componentes individuales que se usaron tenían una variación de fabricación o si una conexión insegura es más probable cuando se conectan dispositivos de diferentes fabricantes. Sin embargo, como resultado de esta experiencia, se avisó al personal médico de nuestro departamento que evitaran el uso de las extensiones que se muestran en las Figuras 1 y 2 cuando usaran el catéter de 3 Fr. × 8 cm y que, en cambio, usaran la extensión de la Figura 3.

Además, recomendamos que se hiciera habitualmente una aspiración de sangre para confirmar que el sellado entre el catéter y el tubo de extensión fuera correcto. Las extensiones de las Figuras 1 y 2 se siguen usando de forma rutinaria para conectarlas a catéteres de vía arterial sin que haya fugas aunque la presión en la luz sea mucho mayor, lo que indica que el conector Luer estándar puede funcionar bien en estos dispositivos.

La aspiración de los catéteres venosos centrales después de ponerlos puede ayudar a identificar un mal sellado entre el catéter y el tubo de extensión. Los profesionales de la anestesia y otros proveedores de atención médica deben ser conscientes de la posibilidad de una mala conexión, que debería dar lugar a la elección de una extensión alternativa que no arrastre aire.

Michael Kuntz, MD es Fellow de Anestesia Cardíaca en Boston Children's Hospital.

Alfonso Casta, MD es profesor asociado de Anestesia en Boston Children's Hospital.

Los autores no tienen conflictos de intereses.

REFERENCIAS

1. Khaliq MF, Shoaib M, Tariq SM, Khan MT. Cerebral air embolism from a central venous catheter: a timely reminder of the importance of rapid diagnosis. *BMJ Case Rep*. 2018 Aug 16;2018:bcr2018225120. doi: 10.1136/bcr-2018-225120.
2. Muth CM, Shank ES. Gas embolism. *N Engl J Med*. 2000;342:476–482.
3. Opekin K, Burke MP, Lynch M. Cerebral and spinal gas embolism. *J Clin Neurosci*. 1998;5:469–471.
4. Pinho J, Amorim JM, Araújo J, et al. Cerebral gas embolism associated with central venous catheter: systematic review. *J Neurol Sci*. 2016;362:160–164.



Figura 1: Extensión de catéter Baxter (Ref. 2N1194) que provocó arrastre de aire.



Figura 2: Llave/extensión de tres vías de Smith Medical (Ref. MX43660) que provocó arrastre de aire.



Figura 3: Extensión de catéter Baxter (Ref. 2N2238) que no provocó arrastre de aire.

RAPID Response

to questions from readers

El encanto de un dispositivo simple

por Jeffrey M. Feldman, MD, MSE

Feldman, J. M. El encanto de un dispositivo simple. *Boletín informativo de la APSF*. 2021;36:110.

Los conectores Luer son habituales y, por lo general, cumplen el objetivo para el que fueron diseñados: permitir a los cuidadores hacer rápidamente una conexión sin fugas y mantener una luz continua. El éxito de este diseño básico queda demostrado por muchos dispositivos diferentes que usan la misma conexión básica y que siguen usándose a diario.¹ Sin embargo, sabemos desde hace muchos años que este conector sencillo puede provocar lesiones al paciente por fugas o desconexiones y cuando se conectan por error dispositivos que tenían diferentes fines, p. ej., la conexión de una infusión vascular a un catéter epidural.² Desde hace más de una década, hay diseños nuevos para evitar las conexiones erróneas. Como respuesta formal: La norma ISO 80369 tiene siete partes que “dan la metodología para evaluar las características no interconectables de los conectores de pequeño calibre en función de su diseño y dimensiones inherentes, para reducir el riesgo de conexiones erróneas entre dispositivos médicos o entre accesorios para diferentes aplicaciones”.³ Pese a los esfuerzos por aplicar la norma ISO 80369 para evitar las conexiones erróneas, todavía no se ha producido una adopción generalizada.^{4,5} La parte 7 de la norma se refiere a los conectores para aplicaciones intravasculares o hipodérmicas y adopta el actual accesorio Luer para esas conexiones. La nueva norma no altera el diseño básico de usar un accesorio cónico para crear una conexión sin fugas; por lo tanto, las estrategias para hacer una conexión segura se relacionan con todos los conectores nuevos.

En este número del boletín, Michael Kuntz, MD y Alfonso Casta, MD de Boston Children's Hospital informan de un caso en el que conectores Luer supuestamente compatibles permitieron el arrastre de aire en el tubo vascular cuando se usó una jeringa para aspirar y comprobar la conexión. Después de probar diferentes conjuntos de tubos para hacer la conexión, todos equipados con una conexión Luer “estándar”, identificaron una combinación que eliminaba el arrastre de aire. Este informe plantea dudas sobre la coherencia de la fabricación de estos conectores y la posibilidad de que se produzcan desajustes pese al cumplimiento de la norma básica. Es imposible saber con certeza si su experiencia se debe a variaciones en la fabricación del dispositivo, a un punto débil en la norma o a condiciones extremas de presión negativa fuera de la especificación para las pruebas de fugas de aire. Es interesante observar que los dos conectores asociados al arrastre de aire eran conectores Luer con cubierta

fija, mientras que la conexión hermética se obtuvo con un conector con cubierta giratoria. Hay más información de estos dos tipos de conectores en el artículo de Bruce Hansel, PhD. Los conectores con cubierta fija pueden acoplarse y hacer una fuerza de torsión (momento de torsión) en el tubo conectado a cada componente, mientras que los conectores con cubierta giratoria se pueden acoplar sin ejercer un momento de torsión en la conexión.

La norma original para la conexión Luer, ISO 594, tiene dos partes (Parte uno: Requisitos generales, y Parte dos: Accesorios de seguridad). Los requisitos generales describen las tolerancias para todas las dimensiones del accesorio básico Luer, además de los procedimientos para calibrar (medir) los componentes y comprobar la presencia de fugas de aire y líquidos, la fuerza de separación y el agrietamiento por tensión.^{6,7} Los fabricantes hacen examinar sus componentes para garantizar que cumplan los requisitos de las normas para que la conexión entre todos los dispositivos que cumplen la norma sea posible. La nueva norma para conectores intravasculares, ISO 80369-7, básicamente sigue la norma original, con algunas limitaciones nuevas en las propiedades del material y requisitos más estrictos para la precisión de las dimensiones, para promover conexiones más seguras. Los conectores que cumplen la norma ISO 80369-7 deben tener compatibilidad retroactiva con los conectores que cumplen la norma ISO 594, pero no necesariamente al revés.

Para entender mejor cómo usar los conectores Luer de forma segura, tenemos la suerte de tener explicaciones de Bruce C. Hansel, PhD, CCE, director y científico principal de Investigación forense y de accidentes en ECRI Institute, con un enfoque en los conectores vasculares. Bruce Hansel ha investigado lesiones en pacientes relacionadas con los conectores Luer, y da una explicación educativa sobre el diseño de Luer y estrategias de uso para mitigar las posibilidades de daño en los pacientes. Aunque no tenemos información suficiente para identificar las diferencias, si las hay, entre los distintos fabricantes de diseños de Luer que puedan contribuir a una conexión no muy segura, Hansel da ideas sobre cómo se puede usar la conexión Luer para lograr el mayor efecto.

El conector Luer es tan fácil de usar que es tentador pensar que no importa cómo se haga la conexión. Aunque es posible que veamos la adopción lenta pero progresiva de la nueva norma para evitar la conexión incorrecta entre dos

aplicaciones incompatibles, se continuará con el uso básico de los conectores cónicos, en especial para el acceso vascular. Un uso correcto puede ayudar a minimizar las fugas y desconexiones que pueden provocar lesiones al paciente.

Jeffrey Feldman, MD, MSE es presidente del Comité de Tecnología de la APSF y profesor de Anestesiología Clínica en Children's Hospital of Philadelphia, Perelman School of Medicine, University of Pennsylvania.

Jeffrey Feldman es asesor de Micropore Inc. y Becton Dickinson.

REFERENCIAS

1. Brown J. The life and death of the luer. <https://www.mddionline.com/components/life-and-death-luer>. Accessed July 11, 2021.
2. Sentinel Event Alert. Managing risk during transition to new ISO tubing connector standards. 2014;53:1-6. https://www.jointcommission.org/-/media/deprecated-unorganized/imported-assets/tjc/system-folders/assetmanager/sea_53_connectors_8_19_14_finalpdf.pdf?db=web&hash=5259E85202D5CE621294E9C46E8ED86C&hash=5259E85202D5CE621294E9C46E8ED86C. Accessed Aug 29 2021.
3. ISO 80369-1:2018 Small-bore connectors for liquids and gases in healthcare applications—Part 1: General requirement. <https://www.iso.org/standard/64419.html>. Accessed July 11, 2021.
4. Logan M, Hancock T. Improving patient safety: collaboration, innovation, connection: organization provides information on new connector ISO standards. *APSF Newsletter*. 2014;29:15-16. <https://www.apsf.org/article/improving-patient-safety-collaboration-innovation-connection-organization-provides-information-on-new-connector-iso-standards/>. Accessed August 11, 2021.
5. Sentinel Event Alert 53: Managing risk during transition to new ISO tubing connector. <https://www.jointcommission.org/resources/patient-safety-topics/sentinel-event/sentinel-event-alert-newsletters/sentinel-event-alert-53-managing-risk-during-transition-to-new-iso-tubing-connector-standards/>. Accessed July 11, 2021.
6. Conical fittings with a 6% (Luer) taper for syringes, needles and certain other medical equipment—Part 1: General Requirements. ISO 594/1-1986.
7. Conical fittings with a 6% (Luer) taper for syringes, needles and certain other medical equipment—Part 2: Lock Fittings. ISO 594/1-1986.

RAPID Response

to questions from readers

Manipulación de las conexiones Luer

por Bruce C. Hansel, PhD, CCE

Hansel, B. C. Manipulación de las conexiones Luer. *Boletín informativo de la APSF*. 2021;36:111-113.

ACCESORIOS LUER

Los accesorios Luer, que deben su nombre al fabricante alemán de instrumentos Hermann Luer, están entre los primeros accesorios médicos diseñados para hacer conexiones sin fugas entre jeringas y agujas y mantener un flujo constante de líquidos. Los accesorios acoplados tienen forma cónica, con una conicidad del 6 %. Cuando se presionan uno contra otro, la compresión de la pared interna contra la pared externa del cono hace que se produzca una conexión sin fugas. El uso de la conexión Luer está más asociado al acceso vascular; sin embargo, también se ha usado para otras aplicaciones médicas (p. ej., conexiones enterales y conexiones neumáticas). Para eliminar las peligrosas conexiones cruzadas, que a menudo son mortales, el accesorio Luer estándar creado recientemente de acuerdo con la norma ISO 80369 limita su uso a aplicaciones vasculares únicamente.

Los accesorios Luer se fabrican mayormente con plástico; sin embargo, también se pueden hacer con vidrio o metal. La nueva norma para los conectores intravasculares, ISO 80369-7, impone restricciones en relación con la maleabilidad de los accesorios plásticos para garantizar que la conexión no se deforme bajo presión.

TIPOS DE ACCESORIOS/ CONEXIONES LUER

El accesorio cónico Luer, a menudo denominado jeringuilla sin rosca Luer, es el diseño original y depende exclusivamente de las fuerzas de compresión y la fricción resultante entre las superficies cónicas opuestas para mantener una conexión sin fugas (Figura 1). Con este diseño, es posible la separación accidental si se aplica involuntariamente una fuerza de tracción a la conexión. Para mitigar la separación accidental, se crearon los accesorios de sujeción por rosca Luer, que están compuestos por un cono macho con una cubierta con rosca y un cono hembra con bridas para acoplar las roscas denominadas “agarraderas” (Figura 2). Cuando se enrosca los accesorios entre sí, las superficies cónicas se comprimen como la conexión cónica; sin embargo, con la adición del acoplamiento con rosca, la conexión no se puede desmontar fácilmente.

Ver “Conexiones Luer” en la página siguiente

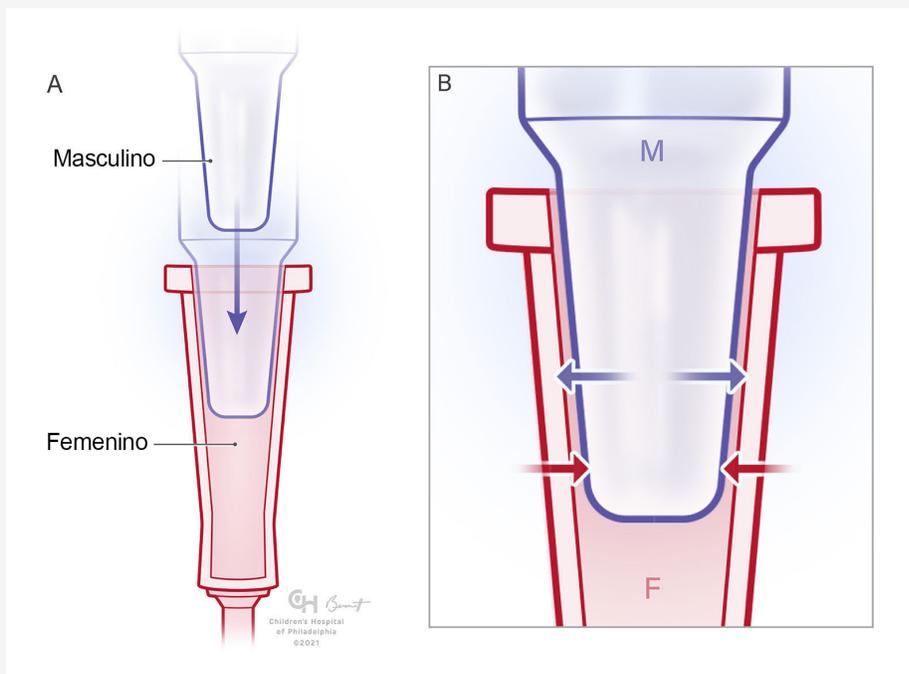


Figura 1: A) Conectores cónicos macho y hembra Luer desacoplados. B) Conectores cónicos Luer acoplados para formar una conexión sin fugas. Las flechas indican las fuerzas de compresión entre las paredes interna y externa del cono. La conexión se fija mediante la combinación de fuerzas de compresión y fricción entre las superficies de contacto. Tenga en cuenta que las conexiones secas suelen ser menos propensas a desconectarse que cuando las superficies de los conos están mojadas.

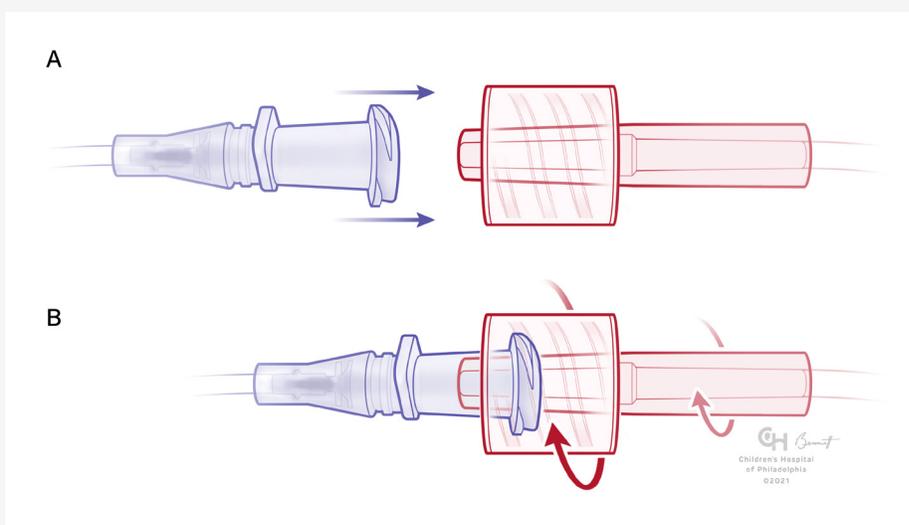


Figura 2: A) Conexión por rosca macho Luer con cubierta fija que recibe el componente hembra desacoplado. B) Componente macho con cubierta fija “bloqueado” en su lugar. Tenga en cuenta que un conector con cubierta fija puede hacer una fuerza de torsión (momento de torsión) en cualquier tubo conectado a los conectores.

RAPID Response
to questions from readers

Los accesorios de sujeción por rosca no hacen una conexión de bloqueo

De “Conexiones Luer” en la página anterior

Hay dos versiones del conector de sujeción por rosca Luer. El accesorio macho con rosca puede tener una cubierta fija, y la cubierta y el cono Luer son una sola pieza, o puede tener una cubierta giratoria, y la cubierta y el cono son piezas separadas (Figuras 2 y 3). La cubierta giratoria permite que se acople el accesorio cónico, que después se sujeta con la cubierta sin girar el tubo intravenoso.

CONCEPTOS ERRÓNEOS SOBRE LUER

Aunque su nombre Luer-lock indica un bloqueo, estos accesorios no hacen un verdadero bloqueo. Cuando se hace la conexión, no hay ningún mecanismo de enganche asociado. Además, la cubierta no da protección extra contra las fugas. Las conexiones de sujeción por rosca Luer también son vulnerables a la separación no intencionada; aunque no es fácil separarlas, se pueden desenroscar accidentalmente. En la conexión por rosca, se debe desenroscar la cubierta para separar los conos. Con la proliferación de componentes Luer más voluminosos, la posibilidad de que se desenrosquen accidentalmente ha aumentado por un momento de torsión (es decir, palanca) que se puede aplicar a la conexión por rosca. Por ejemplo, una jeringa conectada a una llave de tres vías Luer puede aflojar fácilmente la conexión por rosca Luer perpendicular a la jeringa. El Instituto de Investigación sobre la Atención de Emergencia (ECRI) ha adoptado el término “palanca Luer” para este tipo de circunstancias. Dado que las cubiertas tienen roscas muy gruesas, solo se necesita $\sim 1/4$ de vuelta para aflojar la conexión entre los conos macho y hembra.

A modo de ejemplo de las ramificaciones de la palanca Luer, un paciente murió por hemorragia y embolia gaseosa, que se atribuyeron a una desconexión de la vaina de la yugular de una válvula de hemostasia con un puerto lateral integral de 6 pulgadas conectado a la vaina mediante una conexión por rosca Luer. En el momento en el que se puso la vaina, su conector estaba suturado a la piel del paciente, lo que impedía que el conector hembra girara. En algún punto, se jaló del tubo intravenoso conectado al tubo del puerto lateral de la válvula de hemostasia y se aplicó el momento de torsión suficiente para desenroscar la conexión por rosca Luer, lo que provocó desangramiento por la vaina y el arrastre de aire.

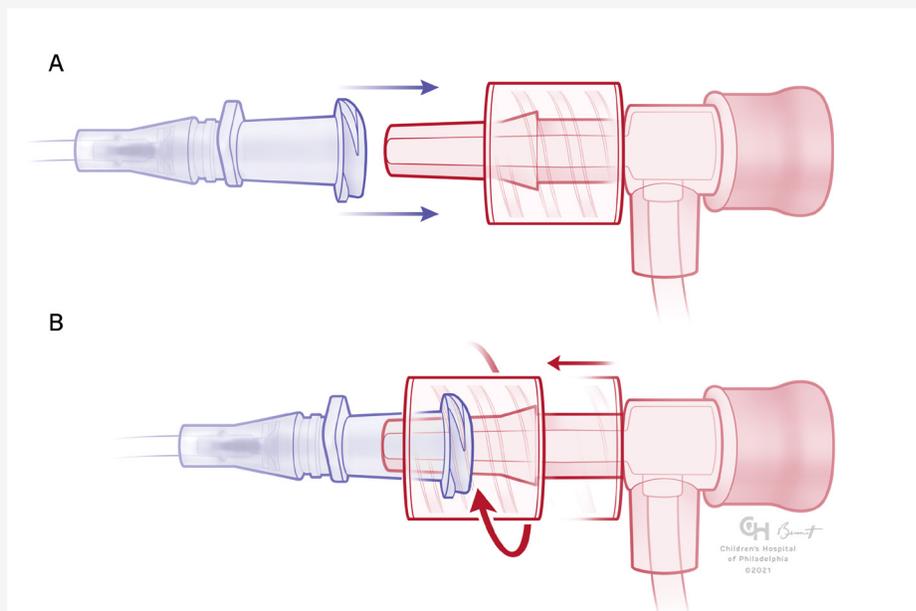


Figura 3: A) Conexión por rosca macho Luer con cubierta giratoria que recibe el componente hembra desacoplado. B) Componente macho con cubierta giratoria acoplado. Tenga en cuenta que la cubierta giratoria permite que el cono Luer primero se acople y después se fije con la cubierta para evitar cualquier fuerza de torsión en el tubo conectado.

COMPLICACIONES DE LA CONEXIÓN LUER POR SEPARACIÓN PARCIAL O TOTAL

Las separaciones Luer pueden tener como resultado cuatro tipos de complicaciones que se pueden presentar por separado o combinadas: infección, pérdida de sangre, embolia gaseosa y fuga de medicamentos en la conexión. La pérdida de sangre o la embolia gaseosa serán el tema central de esta sección. Las separaciones pueden ser totales o parciales. Las separaciones parciales se producen cuando los componentes parecen estar conectados, pero no están lo suficientemente ajustados para evitar una fuga, y pueden ser difíciles de detectar.

Todo lo que se necesita para que se produzca pérdida de sangre o una embolia gaseosa es una fuga entre el sistema vascular y la atmósfera, y un gradiente de presión favorable para el sangrado o el arrastre de aire. El grado de pérdida de sangre o de entrada de aire es proporcional a la magnitud del gradiente de presión, la resistencia en la fuga y la longitud del conducto. Cuando la presión en la luz del tubo es mayor que la presión de aire del ambiente, puede haber una pérdida de sangre por la conexión Luer. Por el contrario, si la presión en la luz es menor que la presión de aire del ambiente, es posible que entre aire en el torrente sanguíneo. La pérdida de sangre o la entrada de aire como resultado de los gradientes de presión naturales son eventos pasivos. Cuando intervienen la presión o el vacío aplicados por dispositivos como jeringas y

bombas, estos son eventos activos, y por lo general los gradientes de presión son mucho mayores que las presiones naturales. Por ejemplo, cuando se desconecta una conexión Luer de un catéter de hemodiálisis, la pérdida de sangre se puede producir a una velocidad muy alta.

MANIPULACIÓN DE LAS CONEXIONES LUER

Aunque la conexión por rosca Luer no es totalmente segura, hay estrategias de uso que pueden mitigar las posibilidades de complicaciones por fugas o separaciones. Esta sección se centrará en estrategias de reducción para las conexiones por rosca Luer, pero la mayor parte se aplicará también a las conexiones cónicas Luer.

CÓMO HACER LAS CONEXIONES

- Cuando sea posible, haga la conexión en seco usando componentes macho y hembra del Luer. Como la integridad de la conexión depende de la fricción entre los conos macho y hembra Luer, los accesorios secos serán más seguros que los que estén húmedos (es decir, los que tengan solución o sangre en los conos o en la cubierta). Aun así, las conexiones mojadas a menudo son inevitables (o incluso preferibles), y se pueden completar sin fugas cuando se hacen correctamente.

Ver “Conexiones Luer” en la página siguiente

RAPID Response
to questions from readers

Los accesorios de sujeción por rosca no hacen una conexión de bloqueo, continuación

De “Conexiones Luer” en la página anterior

- Los accesorios Luer se deben ajustar únicamente a mano. Se debe evitar el uso de instrumentos de agarre porque se puede dañar el accesorio y aumentar las posibilidades de fuga o entrada de aire. Los instrumentos de agarre se pueden usar con precaución para separar los accesorios Luer cuando/si la conexión está demasiado ajustada para separarla a mano.
- Evite hacer conexiones Luer con accesorios de distinto material (por ejemplo, metal con plástico).
- Tenga cuidado de no forzar la rosca de la cubierta macho Luer en las lengüetas del cono hembra. Como el cono macho se extiende más allá del extremo de la cubierta con rosca, los conos se acoplan antes de la cubierta y ayudan a mantener la alineación de los accesorios. Cuando se usa el diseño de cubierta giratoria, retraer la cubierta y hacer primero la conexión del cono también ayudará con la alineación.
- Por último, no haga más conexiones que las necesarias. La cantidad de conexiones es directamente proporcional al riesgo de una separación no deseada.

CÓMO MANTENER LAS CONEXIONES

Una vez hecha la conexión Luer, se debe proteger de las fuerzas que puedan separarla. Estas fuerzas se pueden mitigar de las siguientes maneras:

- Mantenga un poco de espacio en las vías cercanas a las conexiones Luer con los catéteres permanentes.

- Ponga las vías de forma que no se enganchen cuando se mueva al paciente, el equipo circundante o a otras personas. Tenga en cuenta que demasiado espacio aumenta este riesgo.
- Evite la palanca Luer minimizando el uso de dispositivos que se extiendan en sentido perpendicular a las conexiones Luer adyacentes. En la medida de lo posible, oriente estos dispositivos de modo que, si se enganchan o si se jala de las vías conectadas a ellos, no se desenrosque la conexión por rosca Luer adyacente.
- Los puertos de los accesorios Luer que no se usen se deben mantener con tapas Luer macizas (sin ventilación). No se debe depender de las llaves ni de las abrazaderas de tornillo como el único medio para impedir fugas o entrada de aire en los accesorios Luer sin usar.

CÓMO MONITOREAR LAS CONEXIONES

Los siguientes puntos son una guía útil basada en la experiencia con la investigación de accidentes.

- Para simplificar el monitoreo de las conexiones Luer, evite los lugares donde la conexión quede oculta o donde se dificulte el acceso a la conexión, como debajo de la ropa de cama o de paños. Especialmente, nunca cubra ninguna conexión al equipo de circulación extracorporeal, que puede no detectar las desconexiones hasta que se haya producido una pérdida de sangre o una entrada de aire potencialmente mortal.
- Inspeccione las vías proximales y distales a la conexión Luer en busca de posibles

compresiones que puedan permitir que se apliquen fuerzas de separación a la conexión. Por ejemplo, que se puedan enganchar con los pies de las personas que se mueven alrededor del paciente.

- Inspeccione las vías intravenosas desde arriba hacia abajo desde sus conexiones para detectar la presencia de segmentos de aire. Cuando se detecte aire, se deben evaluar la tensión y el estado de las conexiones ascendentes.
- Inspeccione los vendajes que cubren las conexiones Luer por si están mojados o tienen sangre. Si es posible, use vendajes transparentes que permitan ver directamente la conexión.

Como con cualquier dispositivo médico, las posibilidades de daño al paciente por el uso de una conexión Luer se pueden reducir entendiendo las consideraciones de diseño, las posibilidades de heridas y las estrategias para el uso correcto. Si se sigue la guía que se da aquí, se deberían reducir las posibilidades de resultados o eventos adversos relacionados con las conexiones Luer.

Bruce C. Hansel, PhD, CCE es director y científico principal de Investigación forense y de accidentes del ECRI.

La información de este artículo está basada en la experiencia del autor a partir de muchos años de investigación de accidentes médicos.

El autor no tiene conflictos de intereses.

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

¡Conéctese con nosotros!    

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



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

La mascarilla laríngea: ampliación del uso más allá de la ventilación espontánea de rutina para cirugías

por Shauna Schwartz, DO y Yong G. Peng, MD, PhD, FASE, FASA

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

INTRODUCCIÓN

La mascarilla laríngea (LMA) fue inventada en 1983 por Archie Brain, MD, y es un dispositivo para la vía aérea alternativo a la mascarilla y al tubo endotraqueal (ETT).¹ Desde la creación de la LMA clásica, este dispositivo ha tenido varias mejoras y modificaciones (Tabla 1). La LMA puede dar una mejor calidad de ventilación comparado a una

mascarilla, convencional y con menor instrumentación en la vía aérea que la intubación traqueal.² Las ventajas de la LMA incluyen la facilidad de uso y un daño menor a los tejidos que los TET, aunque se pueden producir traumatismos por el uso forzado de las LMA.³⁻⁶ Con la LMA, hay menos trastornos hemodinámicos y complicaciones posoperatorias que con un ETT.²

La LMA se ha usado mucho en cirugías que requerían anestesia general y como dispositivo de rescate para vías respiratorias complicadas.⁷ En el algoritmo actualizado para la vía aérea difícil, creado por la ASA, la LMA es un dispositivo prioritario para el acceso no invasivo de emergencia.⁷ Muchas investigaciones clínicas y estudios han demostrado que la LMA es un dispositivo seguro y fiable para la vía aérea.^{2,6,8,9} Sin embargo, continúa el debate sobre el uso no estandarizado de la LMA en entornos clínicos, incluyendo el uso con ventilación con presión positiva (PPV) y relajantes musculares, en la cirugía laparoscópica y con pacientes obesos (Tabla 2). Las preocupaciones sobre la LMA se pueden clasificar de la siguiente manera: (1) sellado inadecuado de la LMA por colocación incorrecta; (2) lesiones en las vías respiratorias que van desde molestias en la garganta hasta daños permanentes al tejido; (3) riesgo de aspiración; (4) seguridad de la ventilación mecánica en contraposición a la ventilación espontánea; y (5) seguridad en pacientes obesos. Los usos no rutinarios de la LMA y los posibles problemas de seguridad se tratarán en este análisis.

Tabla 1: Evolución de la mascarilla laríngea (LMA)^{1,6*}

Nombre	Tipo	Imagen	Material	Ventajas	Desventajas
LMA Classic	Primera generación		Silicona	Diseño original, menos traumatismo faringolaríngeo, problemas respiratorios en comparación con el ETT, dispositivo de rescate	OSP [†] baja, mayor costo de procesamiento
LMA Unique	Primera generación		Cloruro de polivinilo	Formato desechable de la LMA clásica	OSP baja
LMA FasTrach™			Cloruro de polivinilo y silicona	LMA de intubación para guiar intubaciones a ciegas y complicadas	Aparatosa, sin tamaños para pacientes pediátricos, mayor costo de procesamiento
LMA Flexible			Cloruro de polivinilo y silicona	Tubo reforzado con alambre, procedimientos para cabeza y cuello	OSP baja, mayor costo de procesamiento
LMA ProSeal™	Segunda generación		Silicona	Puerto de aspiración gástrica, bloque de mordida incorporado, OSP alta	Aparatosa, los pliegues de la mascarilla pueden obstruir el puerto gástrico, mayor costo de procesamiento
LMA Supreme	Segunda generación		Cloruro de polivinilo	Versión desechable de la LMA ProSeal	Aparatosa, los pliegues de la mascarilla pueden obstruir el puerto gástrico

* Hay más dispositivos supraglóticos y los fabrican diversas compañías. En esta tabla, se incluyen los dispositivos de primera y segunda generación analizados en la revisión.

[†]OSP: presión de sellado orofaríngeo. Una OSP más baja aumenta la insuflación gástrica y el riesgo de aspiración.¹

Imágenes cortesía de Teleflex Incorporated y reproducidas y modificadas con autorización. © 2020 Teleflex Incorporated. Todos los derechos reservados.

COLOCACIÓN Y ELECCIÓN DEL TAMAÑO DE LA LMA

La LMA se puede poner fácilmente después de la administración de anestesia general, con o sin un relajante muscular.¹⁰ En un estudio de Hemmerling et al., la tasa de éxito del primer intento de inserción fue del 92 % con el uso de un relajante muscular, frente al 89 % sin relajante muscular.¹⁰ Si el tamaño de la LMA elegido es demasiado pequeño, puede que no se logre un sellado adecuado, lo que provocaría una fuga que podría dar lugar a una ventilación insuficiente.¹¹ Si el dispositivo es demasiado grande, puede provocar menos adaptabilidad, lo que también daría lugar a un mal sellado o a una fuga. También puede provocar lesiones en los tejidos blandos, en el nervio lingual o incluso en la faringe si se pone a la fuerza. Las LMA de tamaños 4 y 5 son adecuadas para la mayoría de las mujeres y los hombres adultos promedio, respectivamente. En un estudio de Asai et al., las fugas se redujeron con la colocación de las LMA más grandes en hombres y en mujeres.¹¹ Se usaron volúmenes de inflado mínimos para crear un sellado adecuado, por lo que se midió una menor presión en la faringe.¹¹ Brimacombe et al. investigaron las molestias faringolaríngeas en 300 pacientes comparando el uso de la LMA con volúmenes de manguito bajos y la LMA con volúmenes de manguito altos, y encontraron una mayor incidencia de dolor de

Ver "Mascarilla laríngea" en la página siguiente

Usos no estándar de la LMA

De “Mascarilla laríngea” en la página anterior

garganta y disfagia en este último grupo.³ En un estudio prospectivo de 5264 pacientes, Higgins et al. observaron que la incidencia de dolor de garganta con un ETT frente a una LMA era del 45,4 % y 17,5 % de pacientes, respectivamente.⁴ Aunque la incidencia de dolor de garganta puede ser mayor con un ETT que con las LMA, el tamaño inadecuado de la LMA y las presiones elevadas del manguito también pueden contribuir a que haya complicaciones faringolaríngeas importantes; por lo tanto, no se debe quitar importancia al volumen del manguito.^{4-6,11} En una revisión de Cochrane, Mathew et al. agruparon 15 ensayos controlados aleatorizados con 2242 pacientes para evaluar si era mejor quitar la LMA con anestesia profunda o cuando los pacientes están despiertos. La revisión concluyó que no había suficientes pruebas de alta calidad para determinar si un método era superior al otro.¹²

RIESGO DE ASPIRACIÓN CON LA LMA

Una preocupación frecuente en relación con el uso de la LMA es el riesgo de aspiración, especialmente cuando se aplica PPV. Las contraindicaciones más frecuentes para la colocación de la LMA son los pacientes con riesgo de aspiración, como personas embarazadas, con traumatismos, con gastroparésia preexistente o con obstrucción intestinal, o quienes deben someterse a una cirugía de urgencia sin estar en ayunas. En la Tabla 3, hay un resumen de las contraindicaciones absolutas y relativas de la LMA. En relación con pacientes que hicieron un ayuno adecuado, varios estudios han identificado que el riesgo de aspiración con una LMA es extremadamente bajo.^{8,9} Brimacombe et al. informaron de que la incidencia de aspiración pulmonar con una LMA era de 2 cada 10 000, en comparación con 1,7 cada 10 000 en los casos de ETT y mascarilla, en una cohorte de pacientes similar.⁹ En un estudio que hicieron Bernardini y Natalini con 65 712 procedimientos quirúrgicos, incluyendo 2517 cirugías laparoscópicas y cirugías abdominales importantes, no hubo diferencias significativas en la tasa de aspiración para la LMA clásica en comparación con un ETT mientras se usaba PPV.⁸ En un metaanálisis, Park et al. compararon las LMA de segunda generación con los ETT en 1433 pacientes sometidos a cirugía laparoscópica y no observaron diferencias en la presión de fuga orofaríngea, la insuflación gástrica ni la aspiración.⁶ La falta de diferencia en la presión de fuga orofaríngea indica un grado de protección de las vías respiratorias y una ventilación mecánica suficiente incluso con un abdomen insuflado.⁶ Las LMA han tenido éxito en los procedimientos laparoscópicos, pero se debe tener precaución con su uso. Los dispositivos de segunda generación pueden ser más adecuados para la cirugía laparoscópica con mayor presión de sellado orofaríngeo y puerto de aspiración gástrico.⁶

Tabla 2. Resumen de los usos no estándar de la mascarilla laríngea (LMA)

Uso no estándar	Preocupaciones	Conclusiones
Ventilación mecánica comparada con ventilación espontánea	Insuflación gástrica, aspiración con presiones inspiratorias altas Incapacidad para autorregular la profundidad de la anestesia	Se puede conseguir una ventilación adecuada con varios modos de ventilación Se pueden minimizar las presiones inspiratorias para disminuir el riesgo de aspiración gástrica
Uso de relajantes musculares	Facilitar la ventilación mecánica	Puede beneficiar la inserción de la LMA y las cirugías
Cirugía laparoscópica	Riesgo de aspiración con abdomen insuflado	Probablemente aceptable en pacientes que hayan ayunado correctamente con dispositivos de segunda generación
Pacientes obesos	Poca distensibilidad pulmonar Dificultad de ventilación	Aceptable para algunos pacientes obesos, pero se necesitan más estudios antes de recomendar su uso habitual en la obesidad mórbida Eficaz como dispositivo de rescate temporal

Tabla 3. Contraindicaciones absolutas y relativas de la LMA^{8,9,13,14}

Contraindicaciones absolutas	Contraindicaciones relativas
Traumatismo	Cirugía abdominal importante
Pacientes sin ayuno	Embarazo de >14 semanas
Obstrucción intestinal	Posición boca abajo
Cirugía de emergencia	Cirugía de las vías respiratorias
Vaciamiento gástrico retardado	Cirugía laparoscópica
	Obesidad, BMI de >30
	Disminución de la distensibilidad pulmonar con PIP de >20 cm H ₂ O
	Alteración del estado mental

BMI = índice de masa corporal; LMA = mascarilla laríngea; PIP = presión inspiratoria máxima

Algunas LMA de segunda generación tienen un canal gástrico para poner una sonda orogástrica para evitar la aspiración (Tabla 1). En un amplio estudio de observación, 700 pacientes que hicieron ayuno correctamente fueron sometidos a anestesia general para una cesárea con la LMA Supreme™.¹⁵ No se registraron casos de aspiración con la LMA Supreme™ y la colocación de una sonda orogástrica a través del puerto gástrico.¹⁵

Se indicó que una presión inspiratoria positiva superior a 15 cm H₂O provoca la incompetencia del esfínter esofágico inferior y la insuflación de aire en el estómago con la posibilidad de aspiración.¹⁶ Devitt et al. calcularon las fracciones de fuga, restando el volumen espiratorio al volumen inspiratorio, dividido por el volumen inspiratorio, y la insuflación gástrica, comparando las LMA clásicas con la intubación endotraqueal estándar a varias presiones inspiratorias. La fracción de fuga aumentó con el aumento de la presión positiva suministrada mediante la LMA y se mantuvo baja y sin cambios con los ETT. A

una presión inspirada de 15 cm H₂O, la insuflación gástrica con el uso de la LMA fue del 2,1 %, mientras que con una presión de 30 cm H₂O fue del 35,4 %.¹⁷ En una revisión de Cochrane que comparaba la LMA ProSeal™, una LMA de segunda generación con un puerto de aspiración gástrica y un manguito posterior para un mejor sellado, con la LMA clásica con PPV, Qamarul Hoda et al. llegaron a la conclusión de que no había diferencias significativas en las tasas de regurgitación.¹⁸ Las generaciones más antiguas y las más nuevas de la LMA se han usado con éxito sin señales clínicas de aspiración si las presiones inspiratorias se limitan a 15 cm H₂O o menos.^{17,18}

VENTILACIÓN ESPONTÁNEA FRENTE A VENTILACIÓN MECÁNICA

Uno de los beneficios del uso de la LMA es que es menos estimulante para el paciente que un ETT; por lo tanto, a menudo se necesita menor profundidad de la anestesia.¹⁹ Por la creciente

Ver “Mascarilla laríngea” en la página siguiente

La obesidad y la LMA

De “Mascarilla laríngea” en la página anterior

comodidad con su uso y el desarrollo de una nueva generación de dispositivos, las LMA se usan de forma rutinaria y segura con la ventilación mecánica.^{18,20-24} Radke et al. evaluaron la redistribución de la ventilación mediante una tomografía de impedancia eléctrica en pacientes sometidos a anestesia general con una LMA.²² Observaron que no había redistribución de la ventilación en los pacientes que respiraban espontáneamente y descubrieron una redistribución ventral con la ventilación controlada por presión (PCV) y con la ventilación con soporte de presión (PSV).²² Las consecuencias de la distribución ventral de la ventilación incluyen aumento del espacio muerto y atelectasia.^{21,24} El uso de la ventilación con control de volumen (VCV) con una LMA produce una menor distensibilidad y presiones inspiratorias máximas más altas comparado con la PCV. La PCV, un modo alternativo de ventilación, limita la presión inspirada para mantener un volumen corriente determinado.²² El dióxido de carbono espiratorio final era mayor, los volúmenes corrientes eran menores y la saturación de oxígeno era menor en los pacientes sometidos a respiración espontánea (SB) en comparación con los modos de PCV, VCV y PSV.^{21,23} Brimacombe y Keller hallaron una mejor oxigenación y ventilación con la LMA usando la PSV en comparación con la presión positiva continua en las vías respiratorias (CPAP).²¹

No hubo diferencias en cuanto a la insuflación gástrica, las complicaciones cardiovasculares o de vía aérea o los problemas para ventilar a los pacientes en un estudio de Keller et al. en el que se comparó la ventilación espontánea con la PPV.^{24,25} En una revisión de Cochrane, se comparó la LMA clásica con la LMA ProSeal™ sometida a PPV.¹⁸ La LMA ProSeal™ tenía un mejor sellado, lo que señaló que puede ser más adecuada para la PPV; sin embargo, la calidad de las pruebas era baja en general.¹⁸ En un ensayo controlado aleatorizado, Capdevila et al. examinaron varios modos de ventilación, VCV, PSV y SB, en el tiempo de emergencia y la ventilación intraoperatoria.²³ El tiempo hasta quitar la LMA clásica fue mayor en los pacientes sometidos a VCV que en los sometidos a PSV o SB.²³

LA OBESIDAD Y LA LMA

Otra cuestión controversial es el uso de la LMA en pacientes obesos. Los cambios fisiológicos que se observan en los pacientes obesos los convierten en una población difícil, incluyendo un patrón pulmonar restrictivo porque el contenido abdominal limita el movimiento del diafragma y produce una menor distensibilidad respiratoria.²⁰ La insuflación en los procedimientos laparoscópicos puede perjudicar aún más la distensibilidad pulmonar y dificultar la ventilación.²⁰ Cheong et al. descubrieron que, en pacientes con un índice de masa corporal (BMI) superior a 30, el riesgo de tener problemas de ventilación era 2,5 veces mayor.²⁶ Zoremba et al. evaluaron la función pulmonar y las saturaciones postoperatorias en pacientes obesos (BMI de 30 a 35) sometidos a cirugía periférica menor con una LMA ProSeal™ frente a un ETT²⁷ y descubrieron que la ventilación era adecuada en ambos grupos, mientras que las complicaciones pulmonares postoperatorias eran menos en el grupo de la

LMA.²⁷ Keller et al. mostraron que la LMA ProSeal™ era temporalmente eficaz para ventilar a pacientes obesos con un BMI de >35 antes de la intubación.²⁸ Aunque las LMA de segunda generación se han usado en pacientes obesos, deben hacerse más estudios para investigar la seguridad del uso de la LMA en estos pacientes.

RESUMEN

El diseño de la LMA ha evolucionado, y su uso clínico se ha ampliado considerablemente en las últimas décadas. Las pruebas indican que el uso de la LMA es seguro con ventilación mecánica en pacientes que ayunaron correctamente y que minimiza las presiones inspiratorias aplicadas. Los dispositivos de segunda generación pueden minimizar las fugas y limitar la insuflación gástrica comparados con las LMA de primera generación. Se puede considerar el uso de un relajante muscular, y se mostró que este facilita la inserción de la LMA y la ventilación mecánica. El uso de la LMA en pacientes obesos sigue siendo controversial. Los estudios han demostrado el éxito de la ventilación de pacientes obesos con un BMI inferior a 30. Sin embargo, en pacientes con un BMI más alto, la ventilación puede verse afectada por los cambios fisiológicos de la obesidad. La LMA debe considerarse siempre como un dispositivo de rescate ante una ventilación o una intubación complicadas, independientemente del tamaño del paciente. Las indicaciones apropiadas para la LMA siguen siendo objeto de debate. Es importante reconocer las posibles complicaciones y las contraindicaciones relativas de la LMA y establecer un algoritmo clínico que optimice su uso en el manejo de las vías respiratorias.

Sauna Schwartz, DO es Fellow de Anestesia Cardiorrástica en el Departamento de Anestesiología de University of Florida College of Medicine, Gainesville, FL.

Yong G. Peng, MD, PhD es Profesor de Anestesiología, jefe de la División de Anestesia Cardiorrástica en el Departamento de Anestesiología y profesor asociado de Cirugía en University of Florida College of Medicine, Gainesville, FL.

Los autores no tienen conflictos de intereses.

REFERENCIAS

- Sharma B, Sahai C, Sood J. Extraglottic airway devices: technology update [published correction appears in *Med Devices (Auckl)*. 2018;11:27]. *Med Devices (Auckl)*. 2017;10:189–205.
- Brimacombe J. The advantages of the LMA over the tracheal tube or facemask: a meta-analysis. *Can J Anaesth*. 1995;42:1017–1023.
- Brimacombe J, Holyoake L, Keller C, et al. Pharyngolaryngeal, neck, and jaw discomfort after anesthesia with the face mask and laryngeal mask airway at high and low cuff volumes in males and females. *Anesthesiology*. 2000;93:26–31.
- Higgins PP, Chung F, Mezel G. Postoperative sore throat after ambulatory surgery. *Br J Anaesth*. 2002;88:582–584.
- Figueredo E, Vivar-Diogo M, Muñoz-Blanco F. Laryngo-pharyngeal complaints after use of the laryngeal mask airway. *Can J Anaesth*. 1999;46:220–225.
- Park SK, Ko G, Choi GJ, et al. Comparison between supraglottic airway devices and endotracheal tubes in patients undergoing laparoscopic surgery: a systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2016;95:e4598.
- Updated by the Committee on Standards and Practice Parameters, Apfelbaum JL, Hagberg, CA, Caplan RA, et al. The previous update was developed by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Difficult Airway Management, Caplan RA, Benumof JL, Berry FA, et al; Practice guidelines for management of the difficult airway: an updated report by the

American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology*. 2013;118:251–270.

- Bernardini A, Natalini G. Risk of pulmonary aspiration with laryngeal mask airway and tracheal tube: Analysis on 65 712 procedures with positive pressure ventilation. *Anaesthesia*. 2009;64:1289–1294.
- Brimacombe JR, Berry A. The incidence of aspiration associated with the laryngeal mask airway: A meta-analysis of published literature. *J Clin Anesth*. 1995;7:297–305.
- Hemmerling TM, Beaulieu P, Jacobi KE, et al. Neuromuscular blockade does not change the incidence or severity of pharyngolaryngeal discomfort after LMA anesthesia. *Can J Anaesth*. 2004;51:728–732.
- Asai T, Howell TK, Koga K, Morris S. Appropriate size and inflation of the laryngeal mask airway. *Br J Anaesth*. 1998;80:470–474.
- Mathew PJ, Mathew JL. Early versus late removal of the laryngeal mask airway (LMA) for general anesthesia. *Cochrane Database of Syst Rev*. 2015;(8):CD007082.
- Teleflex. LMA Better by Design. Accessed July 26, 2020. <https://www.lmaco-ifu.com/ifu/?category=1>
- Kallar SK, Everrett LL. Potential risks and preventative measures for pulmonary aspiration: new concepts in preoperative fasting guidelines. *Anesth Analg*. 1993;77:171–182.
- Yao WY, Li SY, Sng BL, et al. The LMA Supreme™ in 700 parturients undergoing Cesarean delivery: an observational study. *Can J Anaesth*. 2012;59:648–654.
- Bouvet L, Albert ML, Augris C, et al. Real-time detection of gastric insufflation related to facemask pressure-controlled ventilation using ultrasonography of the antrum and epigastric auscultation in nonparalyzed patients: a prospective, randomized, double-blind study. *Anesthesiology*. 2014;120:326–334.
- Devitt JH, Wenstone R, Noel AG, O'Donnell MP. The laryngeal mask airway and positive-pressure ventilation. *Anesthesiology*. 1994;80:550–555.
- Qamarul Hoda M, Samad K, Ullah H. ProSeal versus Classic laryngeal mask airway (LMA) for positive pressure ventilation in adults undergoing elective surgery. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017;7:CD009026.
- Wilkins CJ, Cramp PG, Staples J, Stevens WC. Comparison of the anesthetic requirement for tolerance of laryngeal mask airway and endotracheal tube. *Anesth Analg*. 1992;75:794–797.
- Miller RD. *Miller's Anesthesia*. 7th ed. Philadelphia, PA: Churchill Livingstone/Elsevier; 2010.
- Brimacombe J, Keller C, Hörmann C. Pressure support ventilation versus continuous positive airway pressure with the laryngeal mask airway: a randomized crossover study of anesthetized adult patients. *Anesthesiology*. 2000;92:1621–1623.
- Radke OC, Schneider T, Heller AR, Koch T. Spontaneous breathing during general anesthesia prevents the ventral redistribution of ventilation as detected by electrical impedance tomography: a randomized trial. *Anesthesiology*. 2012;116:1227–1234.
- Capdevila X, Jung B, Bernard N, et al. Effects of pressure support ventilation mode on emergence time and intra-operative ventilatory function: a randomized controlled trial. *PLoS One*. 2014;9:e115139.
- Keller C, Sparr HJ, Luger TJ, Brimacombe J. Patient outcomes with positive pressure versus spontaneous ventilation in non-paralysed adults with the laryngeal mask. *Can J Anaesth*. 1998;45:564–567.
- Soni N, Williams P. Positive pressure ventilation: what is the real cost? *Br J Anaesth*. 2008;101:446–457.
- Cheong G, Siddiqui S, Lim T, et al. Thinking twice before using the LMA for obese and older patients: a prospective observational study. *J Anesth Clin Res*. 2013;4:2.
- Zoremba M, Aust H, Eberhart L, et al. Comparison between intubation and the laryngeal mask airway in moderately obese adults. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2009;53:436–442.
- Keller C, Brimacombe J, Kleinsasser A, Brimacombe L. The Laryngeal Mask Airway ProSeal™ as a temporary ventilatory device in grossly and morbidly obese patients before laryngoscope-guided tracheal intubation. *Anesth Analg*. 2002;94:737–740.



APSF.ORG

BOLETÍN INFORMATIVO

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

Renew, R. J. Avances en el monitoreo neuromuscular cuantitativo. *Boletín informativo de la APSF*. 2021;36:117-119.

Avances en el monitoreo neuromuscular cuantitativo

por J. Ross Renew, MD, FASA, FASE

LA NECESIDAD DE MONITOREO

Cuando los pacientes sufren hipotensión en el quirófano, los profesionales de anestesia aplican algún tratamiento necesario de inmediato. Ya sean líquidos por vía intravenosa o medicamentos vasoactivos, para así evitar el deterioro clínico. ¿Cómo saben los profesionales de la anestesia que su intervención ha tenido éxito? ¿Suponen que el bolo de fenilefrina fue apropiado porque están familiarizados con la farmacodinámica de este medicamento y esperan que todos los pacientes respondan de manera predecible? ¿Palpan la arteria carótida después de un bolo de líquidos para asegurarse de que han restaurado el volumen intravascular y han conseguido la estabilidad hemodinámica? Por supuesto que no. De hecho, los profesionales de la anestesia hacen todo lo posible para asegurarse de tener dispositivos precisos, como un manguito del tensiómetro del tamaño adecuado o incluso un catéter intraarterial que permita obtener mediciones cuantitativas de la presión en tiempo real. Este grupo de proveedores espera que su intervención tenga el efecto deseado, pero la vigilancia innata los obliga a verificar y a no confiar en la farmacodinámica predictiva ni en las evaluaciones subjetivas como la palpación del pulso.

Este patrón de práctica debe ampliarse y aplicarse al manejo del bloqueo neuromuscular. Administrar un antagonista del bloqueo neuromuscular, como sugammadex o neostigmine, esperar varios minutos y después extubar la tráquea de un paciente sin confirmar una recuperación correcta es similar a administrar un vasoactivo sin volver a medir la presión ni confirmar si la intervención tuvo éxito. Del mismo modo, palpar la respuesta del dedo pulgar a una estimulación en tren de cuatro (TOF) con un neuroestimulador (PNS) y determinar subjetivamente si se ha conseguido una recuperación correcta es una práctica comparable a la palpación de la arteria carótida durante la reposición de la volemia. Los profesionales de la anestesia confían en las tecnologías más avanzadas para mantener la homeostasis de los pacientes y no deben excluir el manejo del bloqueo neuromuscular de monitorización rutinaria.

La reticencia de la comunidad anestésica a adoptar un monitoreo cuantitativo (u objetivo) es un fenómeno curioso que ha dado lugar a su propia colección de bibliografía. Una encuesta internacional a más de 2500 anestesiólogos reveló importantes lagunas de conocimiento sobre los fundamentos del manejo del bloqueo neuromuscular, ya que los encuestados solo respondieron correctamente el 57 % de las preguntas. Aún más preocupante puede ser el hecho de que el 92 % de los encuestados que dieron respuestas incorrectas estaban indebidamente seguros de su respuesta errónea.¹ También se está extendiendo la

creencia de que la introducción de sugammadex anula la necesidad de monitoreo cuantitativo. Aunque es cierto que esta sustancia ha permitido un antagonismo del bloqueo neuromuscular más rápido y a niveles de bloqueo más profundos, la administración de sugammadex sin monitoreo puede hacer que hasta un 9,4 % de los pacientes tengan debilidad residual en el momento de la extubación.² Estas lagunas de conocimiento y la confianza errónea sin duda han sido obstáculos, mientras que la inconstancia de las capacitaciones también se ha descrito como una barrera para el monitoreo.³ Por último, históricamente ha habido escasez de monitores neuromusculares cuantitativos fáciles de usar y fiables a los que los clínicos interesados pudieran acceder.⁴

La falta de monitoreo cuantitativo periódico es un problema que persiste en todo el mundo, pero el impulso de este sigue creciendo con el renovado interés en este tema entre los profesionales de la anestesia. Los paneles de expertos han exigido un monitoreo periódico,⁵ mientras que las sociedades de anestesia han establecido directrices en las que se recomienda el uso del monitoreo cuantitativo siempre que se administren bloqueantes neuromusculares (NMBA).⁶⁻⁸ La industria ha respondido con nuevos monitores e innovaciones que deberían mejorar la seguridad del paciente. En este artículo, se analizarán algunas de las tecnologías más avanzadas actualmente disponibles para los clínicos que quieren usar el monitoreo neuromuscular cuantitativo.

MODALIDADES DE MONITOREO

El uso de un neuroestimulador (PNS) usualmente es cualitativo; pero incluso los profesionales de la anestesia con experiencia son incapaces de detectar de forma confiable el debilitamiento cuando el cociente del tren de cuatro (TOFR) es superior a 0,4.⁹ Además, los protocolos basados en la evidencia que incorporan la administración selectiva de NMBA, el antagonismo del bloqueo neuromuscular periódico y el “uso óptimo” de un neuroestimulador aún pueden dejar al 35 % de los pacientes con debilidad residual.¹⁰ El papel limitado del PNS debe quedar relegado a un dispositivo que se use si no hay acceso a monitores cuantitativos o un dispositivo que dé información cualitativa mientras los profesionales de la anestesia hacen la transición a los monitores cuantitativos.⁵

Los monitores cuantitativos suelen clasificarse en función de los métodos por los que el dispositivo obtiene mediciones objetivas (también conocidos como su modalidad de monitoreo). Sin embargo, estos dispositivos también pueden clasificarse en función de si son monitores manuales e independientes o si están incorporados a la estación de trabajo de

anestesia. Los monitores manuales dan flexibilidad para obtener mediciones objetivas fuera del quirófano. La debilidad residual posoperatoria no es una amenaza para la seguridad intraoperatoria del paciente, y los monitores portátiles permiten el diagnóstico en la sala de recuperación o en la unidad de cuidados intensivos. Los monitores que se incorporan a la estación de trabajo de anestesia tienen módulos integrados que permiten comunicar sin problemas las mediciones objetivas al expediente médico electrónico. Comprender las necesidades de la práctica resultará muy valioso a la hora de elegir una modalidad de monitoreo y saber si necesita un monitor portátil o integrado.

Mecanomiografía

Aunque no esté disponible comercialmente, cada dispositivo nuevo se compara con la mecanomiografía (MMG). Este estándar de referencia histórico tiene una configuración engorrosa que requiere una calibración cuidadosa, ya que obtiene mediciones objetivas midiendo la fuerza de contracción isométrica después de la neuroestimulación. A la hora de interpretar la bibliografía con revisión científica externa sobre las nuevas tecnologías de monitoreo cuantitativo, el mayor nivel de evidencia proviene actualmente de la comparación directa con la MMG.

Aceleromiografía

La aceleromiografía (AMG) es una de las formas de monitoreo cuantitativo más investigadas y usadas.⁴ Basada en la segunda ley del movimiento de Newton (Fuerza = Masa × Aceleración), la AMG mide de manera objetiva la respuesta a la neuroestimulación mediante un transductor que se sujeta al músculo de interés. Tradicionalmente, se ponen electrodos de electrocardiograma (ECG) estándar sobre el nervio cubital y se mide la aceleración del músculo aductor del pulgar después de la neuroestimulación (Figura 1). Esta configuración es muy similar al uso de un neuroestimulador en la mano, excepto por el transductor extra fijado al pulgar. La AMG también se ha usado en lugares de monitoreo alternativos, como el pie (músculo flexor corto del dedo gordo) y la cara (músculo orbicular de los párpados/corrugador superciliar). Aunque la configuración de la AMG puede ser intuitiva, hay advertencias importantes para el uso de esta modalidad de monitoreo. El fenómeno de “debilitamiento inverso” en el que el TOF inicial no paralizado es superior a 1,0 se describió de manera minuciosa cuando se monitoreó con AMG.¹¹ Aunque los mecanismos exactos aún no estén claros, el debilitamiento inverso puede tener implicaciones importantes a la hora de determinar si un paciente ha logrado una recuperación neuromuscular correcta antes de extubar la tráquea. La normalización es un proceso que sitúa todo el TOFR en el contexto

Ver “Monitoreo” en la página siguiente

Hay diversas modalidades de monitoreo cuantitativo disponibles

De “Monitoreo” en la página anterior

del TOFR inicial (TOFR actual/TOFR inicial) y puede explicar el TOFR inicial superior a 1,0. En lugar de definir la recuperación correcta de la función neuromuscular como un TOFR de $>0,9$, la recuperación correcta se logra verdaderamente cuando el TOFR normalizado es de $>0,9$, cuando se mide con AMG. Además, la normalización disminuye los sesgos relacionados con la MMG. El uso de un dispositivo de precarga, que estabiliza el movimiento del pulgar, y la calibración antes de la administración de NMBA, que también puede mejorar la precisión del monitoreo de la AMG, son requisitos cuando se hacen investigaciones en este campo.¹² Sin embargo, estos pasos extra no son necesariamente obligatorios en la atención clínica. Por el contrario, la normalización de rutina se recomienda para evitar sobrestimar el grado de recuperación neuromuscular al final de la operación.

Quizá la advertencia más importante que debe tenerse en cuenta cuando se monitorea con AMG es el hecho de que el músculo de interés (por lo general el pulgar) debe poder moverse libremente después de la neuroestimulación. Cubrir los brazos en el posicionamiento quirúrgico puede tener un impacto considerable en la capacidad para obtener mediciones confiables con AMG. Además, el monitoreo con AMG en pacientes despiertos puede ser difícil, ya que el movimiento espontáneo en el lugar monitoreado puede producir artefactos.

Aunque hay matices importantes con los que los profesionales deben estar familiarizados antes de implementar el monitoreo con AMG, los avances recientes en la modalidad hicieron que la AMG sea más accesible. Los transductores tridimensionales incorporados a los nuevos dispositivos de AMG permiten una mejor cuantificación del movimiento complejo del pulgar después de la neuroestimulación. Además, la incorporación de dispositivos de precarga en los dispositivos nuevos mejora la precisión sin tener que obtener ni poner más equipos.¹³ También se desarrollaron configuraciones inalámbricas de monitores de AMG que usan la tecnología bluetooth para transmitir mediciones cuantitativas del lugar de monitoreo a una pantalla incorporada en la estación de trabajo de anestesia (comunicación personal). Los monitores de AMG están disponibles como unidades manuales o como módulos que pueden incorporarse a la estación de trabajo de anestesia.

Cinemiografía

La cinemiografía (KMG) está muy relacionada con la AMG como modalidad de monitoreo. En el monitoreo con KMG, se pone un sensor piezoeléctrico en el surco entre el pulgar y el índice (Figura 2). Después de la estimulación del nervio cubital, el músculo aductor del pulgar se contrae y el sensor piezoeléctrico se inclina. El grado de inclinación se traduce en mediciones objetivas. El sensor funciona como su propio dispositivo de precarga, y la KMG no

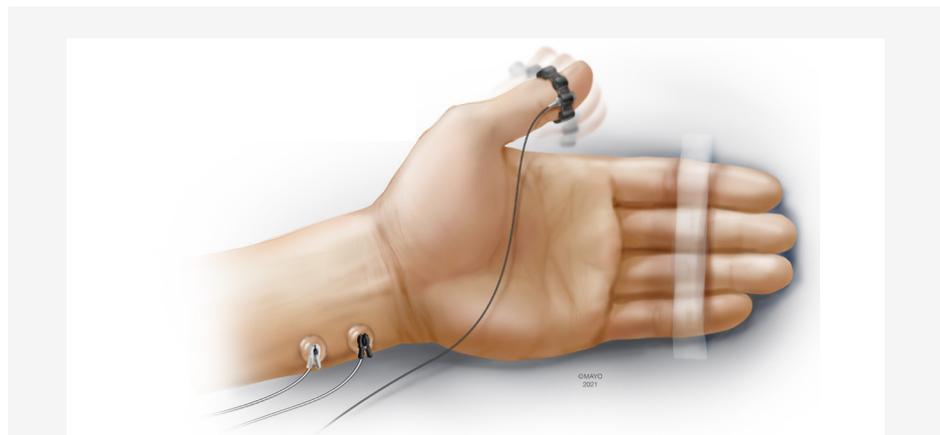


Figura 1: Aceleromiografía

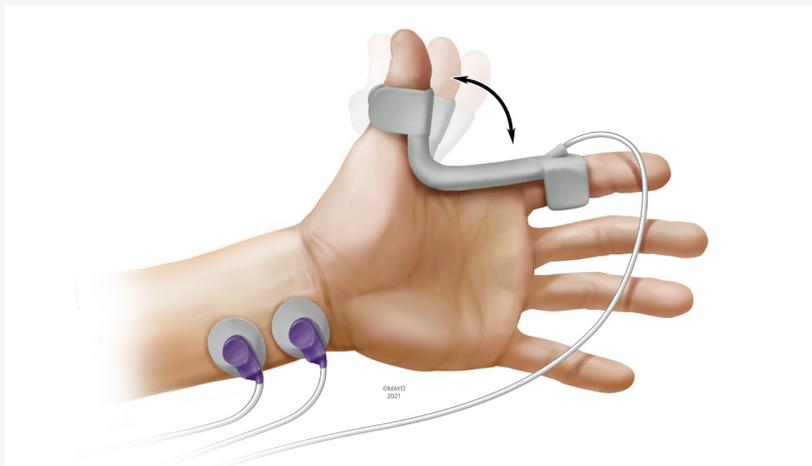


Figura 2: Cinemiografía

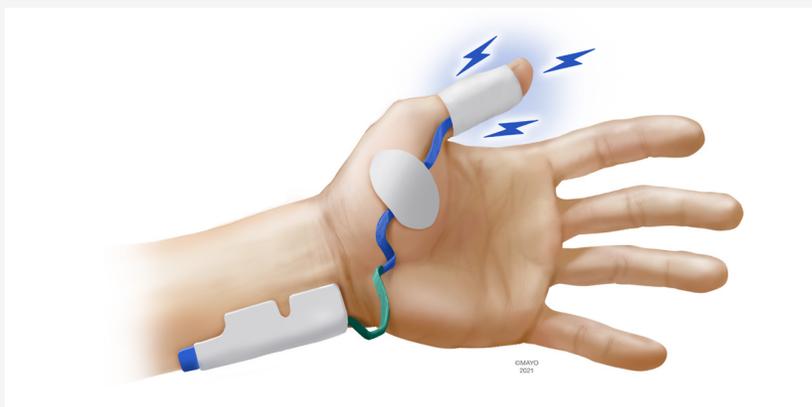


Figura 3: Electromiografía

Todas las figuras son originales del autor.

está sujeta al fenómeno de debilitamiento inverso como la AMG. En informes anteriores, se han demostrado amplios límites de concordancia entre la MMG y la KMG.¹⁴ Al igual que la AMG, la KMG también depende de que el pulgar pueda moverse libremente, y cubrir con firmeza los brazos en el posicionamiento quirúrgico puede impedir su uso. El movimiento del paciente en la recuperación también puede

afectar al monitoreo con KMG, al igual que el reposicionamiento del sensor en el período perioperatorio. En la actualidad, el único dispositivo disponible basado en la KMG es un módulo que se incorpora a la estación de trabajo de anestesia.

Electromiografía

Ver “Monitoreo” en la página siguiente

Implementar el monitoreo cuantitativo en su práctica puede suponer un reto

De “Monitoreo” en la página anterior

La electromiografía (EMG) ha sido considerada por muchos expertos como el nuevo estándar de referencia, dado su alto nivel de concordancia con la MMG¹⁵⁻¹⁷ y el hecho de que la EMG da mediciones cuantitativas confiables incluso cuando los brazos están restringidos en el posicionamiento quirúrgico. La EMG mide los potenciales de acción muscular combinados (CMAP) en toda la unidad neuromuscular en vez del movimiento o cualquier sustituto del movimiento. La amplitud de los CMAP es directamente proporcional al número de fibras musculares activadas (y, por lo tanto, a la fuerza de contracción). La EMG está sujeta a la interferencia de electrocauterio, y la amplitud de los CMAP puede aumentar un 2-3 % por cada 1 °C de disminución de la temperatura de la piel.¹⁸

Los dispositivos de EMG están disponibles en unidades portátiles o incorporadas a la estación de trabajo de anestesia. La mayoría de los fabricantes usan electrodos patentados para estimular y medir los CMAP que se ponen sobre la mano. Como el monitoreo con EMG no se interrumpe cuando los brazos están cubiertos, la búsqueda de lugares alternativos no es tan importante para la EMG, aunque se ha descrito el monitoreo en el pie, que es una opción si ninguna mano está disponible.¹⁹ Cuando se hizo el monitoreo en la mano, se usaron tres grupos musculares para medir los CMAP después de la estimulación del nervio cubital. Al igual que en la AMG y la KMG, los electrodos de detección pueden ponerse sobre el músculo aductor del pulgar (Figura 3). También se puede monitorear el primer músculo interóseo dorsal, situado en el espacio intermedio entre el pulgar y el índice. Por último, el abductor del dedo meñique (5.º dedo) está inervado por el nervio cubital y es un lugar adecuado para el monitoreo con EMG. Aunque es la modalidad de monitoreo más antigua, ha habido un importante interés reciente en la EMG, como lo demuestra la introducción al mercado de varios monitores basados en EMG.

Monitoreo con manguito

Recientemente, se ha desarrollado un nuevo dispositivo que incorpora el monitoreo objetivo en el manguito del tensiómetro.²⁰ También conocido como técnica de manguito modificado, el monitoreo con manguito parece estar inspirado en la compresomiografía, una modalidad de monitoreo ya desaparecida que fue prometedora en sus inicios.²¹ El monitoreo con manguito implica el inflado del manguito del tensiómetro hasta aproximadamente 60 mmHg, seguido de electrodos en el manguito que producen neuroestimulación. Los cambios en la presión se detectan después de la contracción muscular, y estos cambios se usan para dar a los profesionales información objetiva sobre el nivel de bloqueo neuromuscular. Las primeras investigaciones han mostrado que el monitoreo del brazo puede tener propiedades neuromusculares diferentes a las de los músculos distales de la mano y que el monitoreo con manguito puede

no ser intercambiable con el monitoreo con EMG o AMG en la mano.²² Aunque la tecnología de monitoreo con manguito es atractiva porque monitorea dos parámetros importantes (la presión y el nivel de bloqueo neuromuscular), se justifica una mayor investigación para delinear su repetibilidad y reproducibilidad en diversos escenarios clínicos.

CÓMO IMPLEMENTAR EL MONITOREO EN LA PRÁCTICA

Sin duda, hay obstáculos a la hora de aplicar cambios significativos en la práctica, en particular cuando muchos miembros de la comunidad de la anestesia no reconocen el problema persistente que supone la debilidad residual postoperatoria. La decisión de hacer un cambio e introducir el monitoreo en la práctica puede ser intimidante, ya que implica salir de “la zona de confort”, dedicar más tiempo e incorporar una competencia nueva. Puede surgir la preocupación de que este cambio afecte al flujo de trabajo y a la eficiencia. Afortunadamente, se ha demostrado que la aplicación de monitores cuantitativos solo agrega 19 segundos al inicio de un caso.²³ Una vez tomada la decisión de implementar el monitoreo, la decisión sobre cómo proceder también puede parecer desalentadora. Desde luego, comprender la cultura de su práctica es fundamental, como lo describieron Todd et al. cuando este grupo implementó el monitoreo con EMG en todo el departamento después de observar una cantidad inaceptable de pacientes que sufrían dificultades respiratorias en la sala de recuperación.²⁴

Familiarizarse con las tecnologías de monitoreo emergentes mejorará, sin duda, las posibilidades de implementarlas con éxito y cambiar la práctica. El monitor o la modalidad específicos son solo una parte del cambio, ya que la decisión de cambiar la práctica es mucho más importante y, a menudo, supone un reto mucho mayor. Este cambio indudablemente requerirá más trabajo; sin embargo, debemos dar a nuestros pacientes una atención de vanguardia.

J. Ross Renew, MD, FASA, FASE actualmente es profesor auxiliar en el Departamento de Anestesiología y Medicina Perioperatoria de Mayo Clinic en Jacksonville, Florida.

Recibió financiación de la industria para hacer investigaciones, incluyendo de Merck & Co., y todos los fondos se destinaron a Mayo Clinic.

REFERENCIAS

- Naguib M, Brull SJ, Hunter JM, et al. Anesthesiologists' overconfidence in their perceived knowledge of neuromuscular monitoring and its relevance to all aspects of medical practice: an international survey. *Anesth Analg.* 2019;128:1118–1126.
- Kotake Y, Ochiai R, Suzuki T, et al. Reversal with sugammadex in the absence of monitoring did not preclude residual neuromuscular block. *Anesth Analg.* 2013;117:345–351.
- Thomsen JLD, Marty AP, Wakatsuki S, et al. Barriers and aids to routine neuromuscular monitoring and consistent reversal practice—a qualitative study. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2020;64:1089–1099.
- Soderstrom CM, Eskildsen KZ, Gatke MR, Staehr-Rye AK. Objective neuromuscular monitoring of neuromuscular

blockade in Denmark: an online-based survey of current practice. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2017;61:619–626.

- Naguib M, Brull SJ, Kopman AF, et al. Consensus statement on perioperative use of neuromuscular monitoring. *Anesth Analg.* 2018;127:71–80.
- Lucas DN, Russell R, Bamber JH, Elton CD. Recommendations for standards of monitoring during anaesthesia and recovery 2021. *Anaesthesia.* 2021 Jun 18. doi: 10.1111/anae.15528.
- Dobson G, Chow L, Fiteau L, et al. Guidelines to the practice of anaesthesia—revised edition 2020. *Can J Anaesth.* 2019;64:75–91.
- Indications of neuromuscular blockade in anaesthesia. Short text. *Ann Fr Anesth Reanim.* 2000;19 2:352–355s.
- Viby-Mogensen J, Jensen NH, Engbaek J, et al. Tactile and visual evaluation of the response to train-of-four nerve stimulation. *Anesthesiology.* 1985;63:440–443.
- Thilen SR, Ng IC, Cain KC, Treggiari MM, Bhananker SM. Management of rocuronium neuromuscular block using a protocol for qualitative monitoring and reversal with neostigmine. *Br J Anaesth.* 2018;121:367–377.
- Claudius C, Skovgaard LT, Viby-Mogensen J. Is the performance of acceleromyography improved with preload and normalization? A comparison with mechanomyography. *Anesthesiology.* 2009;110:1261–70.
- Fuchs-Buder T, Claudius C, Skovgaard LT, et al. Good clinical research practice in pharmacodynamic studies of neuromuscular blocking agents II: the Stockholm revision. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2007;51:789–808.
- Murphy GS, Szokol JW, Avram MJ, et al. Comparison of the TOFscan and the TOF-Watch SX during Recovery of Neuromuscular Function. *Anesthesiology.* 2018;129:880–888.
- Motamed K, Kirov K, Combes X, Duvaldestin P. Comparison between the Datex-Ohmeda M-NMT module and a force-displacement transducer for monitoring neuromuscular blockade. *Eur J Anaesthesiol.* 2003;20:467–469.
- Engbaek J, Ostergaard D, Viby-Mogensen J, Skovgaard LT. Clinical recovery and train-of-four ratio measured mechanically and electromyographically following atracurium. *Anesthesiology.* 1989;71:391–395.
- Kopman AF. The relationship of evoked electromyographic and mechanical responses following atracurium in humans. *Anesthesiology.* 1985;63:208–211.
- Harper NJ, Bradshaw EG, Healy TE. Evoked electromyographic and mechanical responses of the adductor pollicis compared during the onset of neuromuscular blockade by atracurium or alcuronium, and during antagonism by neostigmine. *Br J Anaesth.* 1986;58:1278–1284.
- Engbaek J. Monitoring of neuromuscular transmission by electromyography during anaesthesia. A comparison with mechanomyography in cat and man. *Dan Med Bull.* 1996;43:301–316.
- Kern SE, Johnson JO, Orr JA, Westenskow DR. Clinical analysis of the flexor hallucis brevis as an alternative site for monitoring neuromuscular block from mivacurium. *J Clin Anesth.* 1997;9:383–387.
- Veiga Ruiz G, Garcia Cayuela J, Orozco Montes J, et al. Monitoring intraoperative neuromuscular blockade and blood pressure with one device (TOF-Cuff): a comparative study with mechanomyography and invasive blood pressure. *Rev Esp Anestesiol Reanim.* 2017;64:560–567.
- Dahaba AA, Bornemann H, Holst B, Wilfinger G, Metzler H. Comparison of a new neuromuscular transmission monitor compressomyograph with mechanomyograph. *Br J Anaesth.* 2008;100:344–350.
- Krijtenburg P, Honing G, Martini C, et al. Comparison of the TOF-Cuff® monitor with electromyography and acceleromyography during recovery from neuromuscular block. *Br J Anaesth.* 2019;122:e22–e24.
- Renew JR, Hex K, Johnson P, et al. Ease of application of various neuromuscular devices for routine monitoring. *Anesth Analg.* 2021;132:1421–1428.
- Todd MM, Hindman BJ, King BJ. The implementation of quantitative electromyographic neuromuscular monitoring in an academic anesthesia department. *Anesth Analg.* 2014;119:323–331.

Las listas de verificación mejoran la seguridad de la anestesia fuera del quirófano

por Candace Chang, MD, MPH y Ryan Dudley, MD

INTRODUCCIÓN

Las listas de verificación reducen la morbilidad y la mortalidad por procedimientos quirúrgicos.¹ Aunque el uso de estas listas de verificación ahora está generalizado en los quirófanos, su adopción en otras áreas relacionadas con las cirugías es inconstante, pero no menos importante. Los retos de la anestesia fuera del quirófano (NORA) incluyen una dinámica de equipo ineficaz, un lugar alejado de la ayuda, procedimientos desconocidos y obstáculos físicos presentes en el entorno de trabajo.^{2,3} Además, los estudios han mostrado que los pacientes que reciben NORA tienden a ser mayores y a tener más comorbilidades comparados con los pacientes del quirófano (OR).⁴ Las complejidades que conlleva un lugar remoto con una estructura física única y un personal que puede no estar familiarizado con el trabajo en centros donde se administra NORA hacen que la lista de verificación de pausa quirúrgica sea aún más importante para establecer una base común que garantice una atención óptima al paciente. El propósito de esta revisión es destacar los aspectos importantes para el diseño y la aplicación de una lista de verificación de NORA basada en la experiencia de nuestra institución.

Muchos aspectos de la lista de verificación de pausa quirúrgica son similares en el OR y en los centros donde se administra NORA, pero hay algunos aspectos exclusivos, o que son más importantes de destacar, en los centros con NORA. Por ejemplo, esperar a que el paciente esté preparado y tapado antes de iniciar la pausa quirúrgica es una práctica habitual en el OR. Sin embargo, recomendamos hacer la pausa quirúrgica con el paciente en el lugar donde se usará NORA antes de la administración de anestesia, por la posible idiosincrasia de los procedimientos. Por ejemplo, el posicionamiento para un procedimiento guiado por tomografía computarizada (CT) puede depender de una CT inicial; no es conveniente poner al paciente boca abajo después de que ya esté intubado y boca arriba en la camilla de CT. Otra posibilidad es la necesidad de aislamiento pulmonar para un procedimiento quirúrgico, que los radiólogos pueden olvidar comunicar a los profesionales de la anestesia con antelación.

LISTA DE VERIFICACIÓN

Nuestra lista de verificación se centra en cuatro categorías esenciales: 1. paciente, 2. procedimiento, 3. equipo y 4. respuesta de emergencia.

1. Paciente: La información del paciente en la lista de verificación de NORA es muy similar a la que se usa en el quirófano. Aquí se cubre la información habitual de identificación del paciente, el peso y las alergias. Otra información puede incluir resultados de pruebas de embarazo, el estado del COVID-19 y estudios de coagulación. También se debe analizar la disposición del paciente. En los centros donde se administra NORA, los profesionales encargados del procedimiento suelen ser consultores y no el equipo de atención primaria, lo que pone de manifiesto la necesidad de esclarecer los planes de alta, incluyendo el lugar de atención postanestésica y si el paciente ingresará al hospital o recibirá el alta después del procedimiento.

INFORMACIÓN DEL PACIENTE	PERSONAL
Nombre:	Profesional del procedimiento:
Fecha de nacimiento:	Anestesia:
Peso (kg):	Enfermero:
Alergias/Comorbilidades:	Técnico: Enfermero clínico/de recepción:
	1
Análisis de laboratorio (COVID, embarazo, índice internacional normalizado [INR]):	2
	3
Disposición del alta:	Personal con mascarilla N95/PPE:
INFORMACIÓN DEL PROCEDIMIENTO	CONTACTO DE EMERGENCIA
Posición:	1.º contacto de anestesia:
Revisión de la máquina de anestesia: Sí/No	Recepción del quirófano:
Consentimientos:	Localizador del anesthesiólogo de guardia:
Explicación de la anestesia:	Cuidador:
Explicación del procedimiento:	

Figura 1. Ejemplo de una lista de verificación de pausa quirúrgica de NORA, que muestra las cuatro categorías principales: paciente, procedimiento, miembros del equipo y contacto de emergencia.

2. Procedimiento: Debe analizarse la posición del paciente, la duración de la intervención, las posibles complicaciones y el dolor previsto después de la intervención, especialmente si el profesional de anestesia no está tan familiarizado con el procedimiento. Los pacientes que reciban anestesia general necesitan una posición y una protección adecuadas, profilaxis de trombosis venosa profunda y un control de la temperatura. Es posible que el personal de los centros donde se administra NORA no esté tan acostumbrado a hacer estas intervenciones y tenga que reunir el equipo adecuado.

3. Equipo: La dinámica del equipo puede ser un reto, ya que es posible que los miembros del equipo del procedimiento no trabajen habitualmente con profesionales de la anestesia. Establecer una relación mediante presentaciones puede facilitar un mejor trabajo en equipo y tiene un papel fundamental en la respuesta de emergencia. Todo el equipo debe participar en la pausa quirúrgica para asegurarse de que se han respondido las preguntas de todos y de que hay una comprensión compartida del plan de atención. En nuestra institución, el equipo de anestesia no se logró establecer la práctica de hacer una pausa quirúrgica en NORA hasta que hubo participación de todo el equipo (médicos, enfermeros y técnicos) en el proceso.⁵

4. Respuesta de emergencia: Uno de los mayores retos de la NORA es el hecho de administrarse en un lugar remoto, lejos de la disponibilidad inmediata de más personal de anestesia y equipos de reanimación. Por lo tanto, garantizar la disponibilidad de los números de contacto de emergencia de otros proveedores y técnicos de anestesia es esencial cuando se necesita ayuda. Hemos establecido un sistema para escribir estos números de contacto en una pizarra de pausa quirúrgica, para garantizar que todos los miembros del equipo tengan esta información y que alguien que no sea el equipo de anestesia pueda llamar para pedir ayuda cuando sea necesario. Dónde están el carro de

reanimación y el carro de hipertermia maligna más cercano debe averiguarse en la pausa quirúrgica.

Para la pausa quirúrgica, usamos una pizarra grande con indicaciones para todos los puntos clave de la lista de verificación (ver la Figura 1). Hemos observado que la señal visual de los puntos de la lista de verificación es fundamental para el éxito de la pausa quirúrgica. La lista de verificación visualizada permite una comprensión compartida del plan de atención, facilita la participación activa y garantiza el acceso a la información esencial durante el procedimiento.

CONCLUSIÓN

Establecer una lista de verificación requiere algo más que simplemente poner una pizarra y esperar que la gente la use. Como en cualquier proyecto de mejoría de la calidad, la participación de todo el equipo es fundamental para el éxito de la implementación. Una pausa quirúrgica exitosa debe incluir los temas que los profesionales encargados del procedimiento, los profesionales de la anestesia, los enfermeros, los técnicos y los pacientes han determinado que es importante analizar antes del procedimiento. Después de la aplicación de la lista de verificación, la solicitud de comentarios es fundamental para el éxito a largo plazo. Es poco probable que un profesional de la anestesia se concentre solo en la pausa quirúrgica sin la participación de otros miembros del equipo. Los profesionales de la anestesia suelen estar concentrados en tareas prácticas relacionadas con poner las vías intravenosas, los monitores y preparar la administración, y es posible que olviden dirigir la pausa quirúrgica. Creemos que hay que emular la práctica habitual de salas, en la que el profesional del encargado del procedimiento o el enfermero circulante dirige la pausa quirúrgica. Después de implementar la pausa quirúrgica, con la evaluación del cumplimiento se pueden establecer expectativas y garantizar que la pausa

Ver “Listas de verificación de pausa quirúrgica” en la página siguiente

Listas de verificación de pausa quirúrgica

De “Listas de verificación de pausa quirúrgica” en la página 122

quirúrgica se integre al flujo de trabajo de los centros donde se administra NORA.

La prevención de eventos adversos y la preparación del escenario para una respuesta óptima a eventos imprevistos requiere una preparación previa del equipo. Practicar sistemáticamente una pausa quirúrgica antes de anestesiarse a un paciente para un procedimiento con NORA establece una base común para los miembros del equipo.

La pausa quirúrgica de NORA también aumenta la conciencia de los eventos previstos durante el procedimiento y facilita los métodos para acceder a

más ayuda cuando sea necesario. Este proceso garantizará que los procedimientos de rutina se desarrollen, ya que las preocupaciones pueden analizarse con antelación, y también ayuda a establecer las medidas adecuadas si se produce un evento adverso. Dada la complejidad del trabajo con NORA, esta preparación previa podría evitar una morbilidad importante e incluso la mortalidad.

Candace Chang es profesora auxiliar de Anestesiología en University of Utah, Salt Lake City, UT.

Ryan Dudley es becario de Anestesia Pediátrica en Cincinnati Children's Hospital, Cincinnati, OH.

Los autores no tienen conflictos de intereses.

REFERENCIAS

- Haynes AB, Weiser TG, Berry WR, et al. A surgical safety checklist to reduce morbidity and mortality in a global population. *N Engl J Med*. 2009;360:491–499.
- Chang B, Kaye AD, Diaz JH, Westlake B, Dutton RP, Urman RD. Interventional procedures outside of the operating room: results from the National Anesthesia Clinical Outcomes Registry. *J Patient Saf*. 2018;14:9–16.
- Walls JD, Weiss MS. Safety in non-operating room anesthesia (NORA). *APSF Newsletter*. 2019;34:3–4, 21. <https://www.apsf.org/article/safety-in-non-operating-room-anesthesia-nora/>. Accessed February 14, 2021.
- Nagrebetsky A, Gabriel RA, Dutton RP, Urman RD. Growth of nonoperating room anesthesia care in the United States: a contemporary trends analysis. *Anesth Analg*. 2017;124:1261–1267.
- Dudley R, Chang C. Time out for pediatric radiation therapy—a patient safety initiative. Poster session presented at 66th Annual Update in Anesthesiology, Park City, UT. February 2021.



APSF.ORG

BOLETÍN INFORMATIVO

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

Carmona, A.; Roscher, C.; Herman, D.; et al. La iniciativa del centro quirúrgico perioperatorio reduce notablemente la incidencia de lesión aguda de riñón después de una artroplastia total. *Boletín informativo de la APSF*. 2021;36:121-122.

Iniciativa del equipo quirúrgico perioperatorio reduce notablemente la incidencia de lesión aguda de riñón después de una artroplastia total

por Aldo Carmona, MD; Christopher Roscher, MD; Daniel Herman, MD; Robert Gayner, MD; Ajith Malige, MD y Brian Banas

La Sociedad Americana de Anestesiólogos (ASA) define el centro quirúrgico perioperatorio (PSH) como “un modelo de atención en equipo creado por líderes de la ASA para ayudar a responder a las exigencias de un paradigma de atención médica que enfatiza la gratificación en los proveedores, la mejoría de la atención en salud de la población, la reducción de los costos y la satisfacción de los pacientes”. Un equipo de St. Luke's University Health Network usó el modelo de atención del PSH para reducir la incidencia de lesión aguda de riñón (AKI) después de una artroplastia total (TJA) programada.

La AKI es una complicación conocida después de la artroplastia total. Las tasas recogidas en la bibliografía varían del 2 al 15 % para los casos programados.¹ La incidencia de AKI puede estar poco documentada por varios factores. La falta de medición de la creatinina el primer día posoperatorio, la incoherencia en la medición de la excreción de orina después de la cirugía, la falta de reconocimiento de la AKI según los criterios de KDIGO^{2,3} y las diferencias institucionales en la codificación pueden contribuir a que no se declaren los casos. Un episodio de AKI después de cirugía puede tener implicaciones negativas a corto y largo plazo para los pacientes⁴ y generar un aumento de los costos para el sistema de atención médica.^{5,6}

En 2016, se puso en marcha una iniciativa dirigida por el PSH para reducir la hipotensión y la AKI en nuestra población sometida a una TJA programada. Se reunió un equipo multidisciplinario de profesionales de anestesia, nefrólogos, traumatólogos, médicos hospitalarios de medicina interna, enfermeros, analistas de EPIC y un especialista en recursos de calidad. Se desarrolló y aplicó un protocolo con los siguientes aspectos (Tabla 1):

- Revisión de pacientes mediante nuestro Centro de Optimización Quirúrgica (SOC)

Tabla 1: Evaluación de riesgo de AKI del Centro de Optimización Quirúrgica

- No usar ACE/ARB/diuréticos el día antes y después de la cirugía.
- No usar NSAID los 10 días anteriores a la cirugía.
- Hacer una consulta de Nefrología antes y después de la intervención por GFR de <45 o evento de AKI en los 3 meses anteriores.
- Entre las intervenciones de nefrología se incluyen: controlar la BP (objetivo de presión sistólica [PAS] de 130-140), optimizar el volumen, hacer una prehidratación ligera el día de la cirugía en determinados pacientes, evitar sustancias nefrotóxicas.

Tabla 2: Resumen del protocolo de enfermería para la hipotensión posoperatoria

- Mantener la SBP en >100.
- Controlar la presión cada 1 h por 4 h después del procedimiento, y luego cada 4 h por 12 h si la BP sistólica es de >100.
- Si la SBP es de <100:
 - Confirmar en el brazo contralateral.
 - Administrar un bolo de 1 l de lactato de ringers durante 30 minutos y volver a controlar la BP en 1 hora.
 - Avisar al médico si la BP sistólica es de <90 después del bolo o de <80 en cualquier momento.
- Ajuste de medicamentos (enzima convertidora de la angiotensina [ACE]/antagonista de los receptores de la angiotensina [ARB]/antiinflamatorios no esteroideos [NSAID]/diuréticos) y reemplazo perioperatorio estandarizado de líquidos
- Manejo estandarizado de la anestesia mediante el protocolo de recuperación mejorada después de la cirugía (ERAS)
- Suspensión de los medicamentos antihipertensores si la presión (BP) sistólica es de <130
- Aplicación de un protocolo de líquidos controlado por enfermería para permitir el tratamiento posoperatorio de la hipotensión (Tabla 2)

Se incluyeron todos los pacientes sometidos a una TJA (Tabla 3). No hubo ninguna excepción para los pacientes con enfermedad de riñón preexistente o cirugía de corrección. La hipotensión disminuyó del 12,7 % al 5,9 % y la AKI del 6,2 % al 1,2 %. Se publicó más información de nuestra iniciativa de PSH en *The Journal of Arthroplasty* en junio de 2018.⁷

Desde esta publicación, se han hecho nuevas mejoras en el protocolo. Entre ellas, se incluyen:

- Mayor atención antes de la cirugía en pacientes de alto riesgo con consulta preoperatoria de nefrología para pacientes con una filtración

Ver “Lesión de riñón” en la página siguiente

El modelo del PSH redujo la AKI en pacientes sometidos a una artroplastia total

De “Lesión de riñón” en la página anterior

glomerular (GFR) de <45 ml/min y adición de hidratación intravenosa ligera antes del procedimiento cuando se indique.

- Incorporación de un monitoreo continuo posoperatorio de los signos vitales, incluyendo la oximetría de pulso continua y la recolección automatizada de signos vitales, y su introducción en tiempo real en el expediente médico electrónico (EMR) mediante la tecnología Masimo Root y Patient SafetyNet (Irvine, CA).
- Mayor aprovechamiento del EMR para mejorar el cumplimiento del protocolo y los índices de detección temprana de anomalías significativas en los signos vitales (es decir, uso de “alertas inteligentes” y mejora de la resolución de los sistemas de puntuación de alerta temprana mediante la actualización del EMR con el monitoreo continuo y en tiempo real de los signos vitales).

Después de demostrar el éxito y la sostenibilidad en un único centro, el protocolo se extendió a otros hospitales de la red que hacían TJA. Esto incluyó a otros 21 cirujanos que hacían procedimientos en nueve hospitales. Después de la ampliación de la red, se observaron reducciones similares de la AKI perioperatoria respecto del valor inicial (del 5,9 % al 0,6 %) (Figura 1).

En general, la duración de la estancia en este período disminuyó de 2,75 días a 2,12 días ($p < 0,01$). La tasa de mortalidad no varió, y los reingresos a 30 días se redujeron de un 3,8 a un 3,2 %, tendencia que no alcanzó significación estadística.

En nuestro Centro Hospitalario, siguiendo los criterios de KDIGO, hemos tenido un solo caso de AKI desde noviembre de 2018 en 1210 procedimientos consecutivos (primarios, de corrección o de enfermedad de riñón previa, todos incluidos) al momento de esta publicación.

En resumen, un enfoque multidisciplinario en el modelo del PSH ha dado lugar a reducciones sostenidas de una complicación significativa después de un procedimiento quirúrgico programado. También se ha creado conciencia sobre el valor de mejorar el monitoreo de los signos vitales y evitar la hipotensión en el entorno perioperatorio. Cada vez hay más pruebas que indican que la hipotensión perioperatoria es frecuente y está infradiagnosticada. La AKI posoperatoria puede ser un marcador de hipoperfusión global, y también se han reportado elevaciones de la troponina cardíaca en pacientes que se sometieron a una TJA.⁸ Además, la hipotensión es un factor de riesgo importante de lesión de miocardio perioperatoria después de una cirugía no cardíaca, que se ha asociado a peores resultados perioperatorios.⁹ Es factible que la ampliación del monitoreo de los signos vitales en tiempo real a otras poblaciones de pacientes con mayor riesgo de hipotensión perioperatoria y AKI pueda mejorar aún más la atención a los pacientes.^{10,11}

Por último, aunque lo iniciaron los profesionales de la anestesia, el carácter colaborativo y multidisciplinario de este proyecto fue fundamental para su éxito. Estos resultados no podrían haberse alcanzado ni mantenido sin los aportes ni la colaboración de nuestros colegas médicos y no médicos. Este es un sello distintivo de un programa quirúrgico perioperatorio maduro y un modelo para futuros proyectos de mejora de los pacientes.

Aldo Carmona, MD es jefe de Anestesiología y vicepresidente sénior de Integración Clínica en St. Luke's University Hospital, Bethlehem, PA.

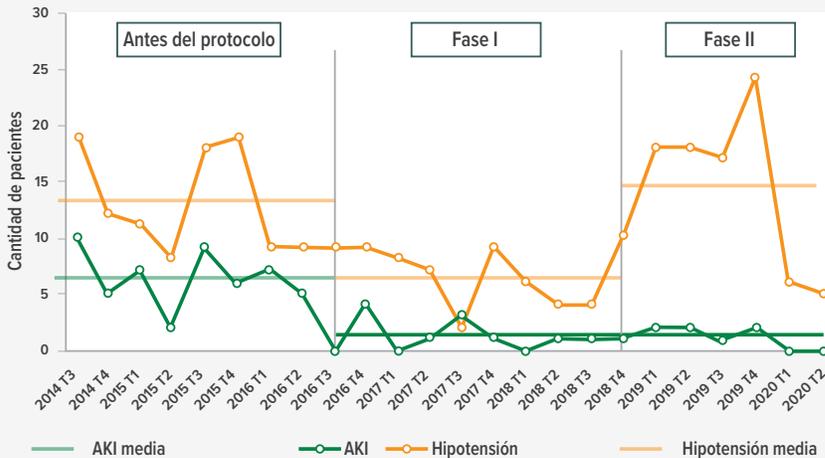


Figura 1: Cambios en la frecuencia de la hipotensión perioperatoria y la AKI antes y durante las dos fases de la iniciativa del PSH.

Tabla 3: Características de los pacientes para la iniciativa del centro quirúrgico perioperatorio para reducir la incidencia de lesión aguda de riñón después de una artroplastia total

		1/2016-6/2016	7/2016-11/2018	>11/2018	Total
		Antes del protocolo	Fase I del protocolo (un solo hospital)	Fase II del protocolo (nueve hospitales)	
Sexo	Masculino	303	382	630	1315
	Femenino	521	567	819	1907
Edad	<49 años	53	74	68	195
	50-59 años	216	212	337	765
	60-69 años	286	339	539	1164
	70-79 años	193	245	386	824
	Más de 80 años	76	79	119	274
Total de cadera		478	488	663	1629
Total de rodilla		498	511	711	1720

Christopher Roscher, MD es jefe de sección de Anestesia Cardioráica en St. Luke's University Hospital, Bethlehem, PA.

Daniel Herman, MD es director de Medicina Perioperatoria en St. Luke's University Hospital, Bethlehem, PA.

Robert Gayner, MD es jefe de Nefrología y vicepresidente de Asuntos Médicos y Académicos en St. Luke's University Hospital, Bethlehem, PA.

Ajith Malige, MD es residente (en el 5º año de su posgrado [PGY-V]) en el Departamento de Ortopedia de St. Luke's University Hospital, Bethlehem, PA.

Brian Banas es estudiante de medicina en Geisinger Commonwealth School of Medicine, Scranton, PA.

Los autores no tienen conflictos de intereses.

REFERENCIAS

1. Kimmel LA, Wilson S, Janardan JD, et al. Incidence of acute kidney injury following total joint arthroplasty: a retrospective review by RIFLE criteria. *Clin Kidney J.* 2014;7:546–551.
2. Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Acute Kidney Injury Work Group: KDIGO clinical practice guideline for acute kidney injury. *Kidney Int Suppl.* 2012;11e138.
3. Luo X, Jiang L, Du B, et al. A comparison of different diagnostic criteria of acute kidney injury in critically ill patients. *Crit Care.* 2014;18:R144.
4. Coca SG, Yusuf B, Shlipak MG, et al. Long-term risk of mortality and other adverse outcomes after acute kidney injury: a systemic review and meta-analysis. *Am J Kidney Dis.* 2009;53:961–973.
5. Cheifow GM, Burdick E, Honour M, Bonventre N, Bates DW. Acute kidney injury, mortality, length of stay and costs in hospitalized patients. *JAM Soc Nephrol.* 2005;16:336570.
6. Silver SA, Chertow GM. The economic consequences of acute kidney injury. *Nephron.* 2017;137:297-301.
7. Lands VW, Malige A, Carmona A, et al. Reducing hypotension and acute kidney injury in the elective total joint arthroplasty population: a multi-disciplinary approach. *J Arthroplasty.* 2018;33:1686–1692.
8. Bass AR, Rodriguez T, Hyun G, et al. Myocardial ischemia after hip and knee arthroplasty: incidence and risk factors. *Int Orthop.* 2015;39:2011–2016.
9. Sessler D, Khanna A. Perioperative myocardial injury and the contribution of hypotension. *Intens Care Med.* 2018;44:811–822.
10. Futier E, Lefrant JY, Guinot PG, et al. Effect of individualized vs. standard blood pressure management strategies on postoperative organ dysfunction among high-risk patients undergoing major surgery: a randomized clinical trial. *JAMA.* 2017;318:1346–1357.
11. Wu X, Jian Z, Ying J, et al. Optimal blood pressure decreases acute kidney injury after gastrointestinal surgery in elderly hypertensive patients: a randomized study: optimal blood pressure reduces acute kidney injury. *J Clin Anesth.* 2017;43:77–83.

CARTA AL EDITOR:

Traspaso perioperatorio de información en países de ingresos bajos y medios

por Marta Inés Berrio Valencia, MD, MSc

El traspaso perioperatorio de información implica saber cómo comunicarse de manera eficiente, organizada y coordinada. Cada vez hay más publicaciones sobre el traspaso de información en la bibliografía, pero la mayoría de ellas proceden de países afluentes. Hay falta de información publicada sobre el traspaso perioperatorio de información en países de ingresos bajos. Los escasos informes sobre el tema en países de ingresos medios provienen principalmente a los entornos de la unidad de cuidados intensivos (ICU) o de la unidad de cuidados postanestésicos. Esta situación podría deberse a la falta de incentivos para la investigación en países con menos recursos, pero hay otras posibles explicaciones que podrían aplicarse a estas naciones.

Muchos profesionales de la anestesia no reciben formación sobre el traspaso de información durante sus estudios de medicina y anestesia, y otros no usan una herramienta estandarizada para el traspaso. Además, últimamente hay menos recursos humanos en los quirófanos porque muchos profesionales de la anestesia han trasladado sus responsabilidades al apoyo necesario en las unidades de cuidados intensivos en la pandemia de coronavirus. Sin duda, esto ha aumentado las limitaciones de tiempo para desarrollar traspasos estandarizados y la presión de la producción. Es posible que los objetivos organizacionales actuales no estén en consonancia con la importancia de hacer traspasos eficientes, lo que podría dar lugar a que no se asigne tiempo profesional para la formación sobre el traspaso apropiado de la información de los pacientes. Por otro lado, una capacitación apropiada de los profesionales podría reducir los costos generales de la atención médica y aumentar la producción y la satisfacción de los pacientes y el personal de servicios médicos en el futuro. Otra limitación en los países de recursos bajos y medios es la falta de integración del traspaso de información con el expediente médico electrónico (EMR). Este traspaso integrado con el EMR podría agilizar el proceso de las comunicaciones presenciales, como el presentado por Mershon et al. en un *Boletín informativo de la APSF* reciente.¹

Las recomendaciones para un traspaso eficaz apuntan a que el jefe debe controlar que todos los miembros pertinentes estén presentes y verificar que el paciente esté conectado a los monitores y esté estable antes de iniciar el traspaso de información.^{2,3} Durante el traspaso, debe hablar una persona a la vez de forma organizada y coordinada.⁴ El estado del código, los planes de contingencia con el uso de afirmaciones “si-entonces”, los objetivos del tratamiento⁴ o una indicación explícita de no prever contingencias adversas,⁵ la lista de acciones que incluye “quién y cuándo” se encargará de las tareas pendientes, un modelo mental compartido con la participación activa



del equipo receptor y la confirmación verbal de aceptación del paciente son componentes clave para el éxito del proceso de traspaso de información. Un proceso más avanzado conlleva varios procesos estructurados, incluyendo comentarios continuos, relectura, comunicación de circuito cerrado y monitoreo cruzado.^{6,7} Significa que el traspaso de información requiere una formación continua,⁸ teniendo en cuenta las experiencias y los antecedentes de las partes interesadas.

Pese a los obstáculos, la presencia de líderes eficientes en anestesia podría motivar a los colegas a aceptar el reto, comprometerse con las partes interesadas y exponer el peligro de no hacer el traspaso de información a la institución para recibir apoyo. Por ejemplo, un jefe de anestesiología podría diseñar un formulario de información universal que se adapte a casos sencillos y a una población quirúrgica específica en una implementación a pequeña escala. La siguiente fase consistiría en recibir comentarios de todas las partes interesadas como un enfoque multidisciplinario de colaboración, promover su uso y destacar la importancia de la estructura del traspaso de información mediante diferentes recursos, como correos electrónicos institucionales y reuniones para empoderar al personal para que trabaje en equipo. Por último, la evaluación adecuada del proceso, el cumplimiento y la satisfacción profesional requerirá el apoyo de la organización.

En conclusión, la mejora del traspaso perioperatorio de información en países de ingresos bajos y medios será un largo camino, pero es una necesidad para mejorar la dinámica del trabajo en equipo y la seguridad de los pacientes. Gracias a la APSF por ser líder en la formación sobre traspaso de información

y por allanar el camino a muchos profesionales de la anestesia.

Marta Inés Berrio Valencia, MD, MSc es anestesióloga en IPS Universitaria de Medellín, Antioquia, Colombia.

El autor no tiene conflictos de intereses.

REFERENCIAS

1. Mershon BH, Greilich PE. The MHC story: accelerating implementation of best practices through improved organizational macro-ergonomics updates from the Perioperative Multi-Center Handoff Collaborative (MHC). <https://www.apsf.org/wp-content/uploads/newsletters/2021/3601/APSF3601.pdf>. Accessed June 23, 2021.
2. Methangkool E, Tollinche L, Sparling J, Agarwala AV. Communication: is there a standard handover technique to transfer patient care? *Int Anesthesiol Clin*. 2019;57:35–47.
3. López-Parra M, Porcar-Andreu L, Arizu-Puigvert M, Pujol-Caballé G. Cohort study on the implementation of a surgical checklist from the operating room to the postanesthesia care unit. *J Perianesth Nurs*. 2020;35:155–159.
4. 8 tips for high-quality hand-offs. https://www.jointcommission.org/-/media/tjc/documents/resources/patient-safety-topics/sentinel-event/sea_8_steps_hand_off_infographic_2018.pdf. Accessed June 23, 2021.
5. Jorro-Barón F, Suarez-Anzorena I, Burgos-Pratx R, et al. Handoff improvement and adverse event reduction programme implementation in paediatric intensive care units in Argentina: a stepped-wedge trial. *BMJ Qual Saf*. 2021 Apr 23;bmjqs-2020-012370. doi: 10.1136/bmjqs-2020-012370. Online ahead of print.
6. Berrio Valencia MI, Aljure OD. From intensive care unit to operating room: what about the transition of care of liver transplanted patients? *Can J Anaesth*. 2019;66:613–615.
7. Pocket Guide: TeamSTEPS. Team strategies & tools to enhance performance and patient safety. <https://www.ahrq.gov/teamsteps/instructor/essentials/pocketguide.html>. Accessed June 23, 2021.
8. Agarwala AV, Lane-Fall MB, Greilich PE, et al. Consensus recommendations for the conduct, training, implementation, and research of perioperative handoffs. *Anesth Analg*. 2019;128:e71–e78.

Oculta a simple vista: La compasión como un antídoto contra el desgaste profesional en la era posterior al COVID-19

por Christopher Cornelissen, DO, FASA; Brent Lee, MD, MPH, FASA; Stephen Rivoli, DO, MPH, MA, CPHQ, CPPS; y Barbara Gold, MD, FASA, MHCM

ANÉCDOTA CLÍNICA

DW es una profesional de la anestesia de un hospital de la comunidad que atiende llamadas desde su casa y acaba de terminar su último caso a medianoche. A las 2:00 a. m., se estaba quedando dormida cuando la recepción del quirófano le avisó que tenía que administrar anestesia a un paciente mayor con una obstrucción del intestino delgado. Agotada y poco entusiasmada por volver al hospital, se reunió con el paciente en el área de espera y siguió la rutina preoperatoria habitual. El paciente estaba asustado y se disculpó mucho con el equipo del quirófano porque tuvieron que ir a atenderlo en mitad de la noche. DW tranquilizó al paciente diciéndole que ese era su trabajo y que había hecho muchos años de capacitación para hacer exactamente eso: atender a personas enfermas y con dolor, independientemente de la hora. La cirugía se hizo sin incidentes y, en la sala de recuperación, el paciente se sintió aliviado y muy agradecido con el equipo por haber superado la cirugía. DW contó que, cuando se fue del hospital esa misma mañana, se sentía agotada, pero revitalizada y recargada por haber ayudado a ese paciente asustado y angustiado que se benefició de su experiencia. Pese a su agotamiento físico, no estaba disgustada ni enojada, sino que se sentía conectada con sus colegas y reafirmada en su papel de profesional de la anestesia capaz de atender a este paciente en un momento de gran necesidad.

LA SITUACIÓN ACTUAL

En octubre de 2018, en el *Boletín informativo de la APSF* se describió la tendencia al aumento del desgaste profesional entre los profesionales de anestesia.¹ El desgaste profesional es un síndrome derivado del estrés laboral crónico y no gestionado, caracterizado por la disminución del esfuerzo laboral, el cinismo y los bajos niveles de energía física y emocional.^{2,3} Los factores que impulsan el desgaste profesional pueden dividirse en siete categorías (ver la Tabla 1).^{3,4} Mientras se hacen estudios para caracterizar y combatir el desgaste profesional, el fenómeno sigue aumentando. En 2014, se reportaron tasas de desgaste profesional del 50 % entre los profesionales de la anestesia y siguen señalándose como una prioridad para la seguridad del paciente perioperatorio en 2021.^{5,6} Una encuesta dirigida a los miembros de la ASA en marzo de 2020, en las fases iniciales de la pandemia, evaluó el desgaste profesional y demostró que el 59 % corría un riesgo alto de desgaste profesional y casi el 14 % cumplía los criterios del síndrome de desgaste profesional.⁷ La Asociación Americana de Enfermeros Anestesiólogos (AANA) ha identificado una escasez de investigaciones sobre el desgaste profesional entre los

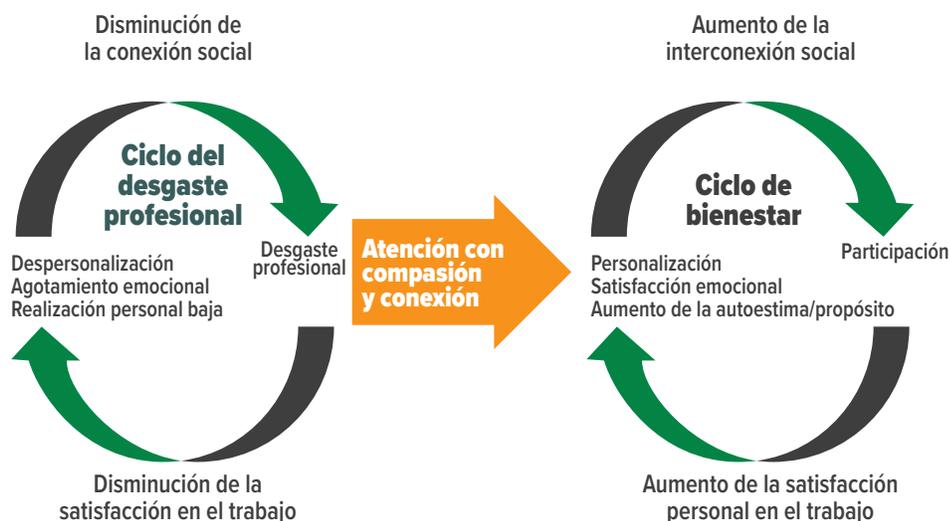


Figura 1. Ciclos del desgaste profesional y del bienestar.

profesionales de la anestesia y subraya la amenaza de factores que contribuyen a ello, como el creciente agotamiento emocional.⁸

OBSTÁCULOS PARA SENTIR LA CONEXIÓN

La pandemia de COVID-19, que se asocia a un aumento de la prevalencia del desgaste profesional entre el personal de servicios médicos, ha exacerbado muchos de los factores que contribuyen al desgaste profesional.^{1,9} En una encuesta sobre las experiencias del personal médico que participó en la pandemia de COVID-19, el 76 % de los encuestados reportaron sufrir agotamiento y desgaste profesional, y más de un tercio señaló una falta de apoyo emocional adecuado.¹⁰ Entre las preocupaciones más frecuentes, se encontraban el agotamiento emocional (82 %), la dificultad para dormir (70 %), el agotamiento físico (68 %) y el miedo relacionado con el trabajo (63 %).¹⁰ Un artículo reciente del *Washington Post* sobre las experiencias de un anestesiólogo que participó en el manejo de la vía aérea en la época de COVID-19 comparaba el estrés con trabajar junto a un reactor nuclear.¹¹

La percepción de falta de apoyo en el lugar de trabajo se ha identificado como uno de los factores más importantes que contribuyen al desgaste profesional.⁷ En un contexto anterior al COVID-19, los intentos de mitigar el agotamiento a nivel institucional incluían la aplicación de herramientas, como la flexibilidad de horarios para mejorar la satisfacción de los proveedores, la educación de los proveedores sobre las causas y los síntomas del desgaste profesional, la promoción de una mayor integración de la vida laboral y personal y la

facilitación de recursos para fomentar la resiliencia y el autocuidado.^{1,3} Sin embargo, durante el punto crítico de la pandemia, muchas actividades de promoción de la salud, como hacer ejercicio en un gimnasio, relacionarse en persona con amigos y familiares o viajar, se vieron muy reducidas, lo que llevó a los proveedores de atención médica a afrontar la situación por su cuenta. El COVID-19 no ha hecho más que ampliar las limitaciones de los enfoques existentes. Mientras salimos lentamente de la pandemia, ¿cuáles son las estrategias más eficaces para mitigar el desgaste profesional y promover el bienestar de los clínicos? (Ver la Figura 1).

Muchos trabajadores de primera línea han descubierto intuitivamente en esta pandemia que la atención conectada con la compasión puede ser un antídoto eficaz para neutralizar cada una de las tres características del desgaste profesional: agotamiento emocional, falta de

Tabla 1. Motores del desgaste profesional y la participación de los médicos.

Carga de trabajo y exigencias laborales
Eficiencia y recursos
El sentido del trabajo
Cultura y valores
Control y flexibilidad
Apoyo social y comunidad en el trabajo
Integración de la vida laboral y personal

Adaptado de *Mayo Clin Proc*^{3,4}

Ver "Compasión" en la página siguiente

La atención compasiva puede ayudar a rejuvenecer a los profesionales de atención médica

De “Comasión” en la página anterior

realización personal y despersonalización (Figura 1).¹² El quid del argumento de la atención compasiva para mitigar el agotamiento y mejorar la conexión de los profesionales de anestesia con su profesión radica en la idea que, mientras que la empatía es simplemente reconocer y comprender el dolor y el sufrimiento de alguien, la compasión es la “respuesta emocional al dolor o el sufrimiento del otro, que implica un auténtico deseo de ayudar”.^{13,14} En otras palabras, la compasión implica no solo sentir el dolor de otra persona, sino actuar para aliviarlo o eliminarlo. Por la propia definición de la especialidad de anestesiología, los profesionales de la anestesia son los expertos en eliminar el dolor y el sufrimiento fisiológico y obtienen la satisfacción de ver el impacto directo de esas acciones al servicio de los demás. Estos actos de atención compasiva pueden ser rejuvenecedores.

Además de combatir el desgaste profesional, otros beneficios de la atención compasiva son la mejora de la seguridad del paciente, el aumento de su satisfacción e incluso la disminución del costo de la atención.¹⁵⁻¹⁸ Ampliar la compasión en la práctica clínica puede aumentar la conexión social que se extiende más allá de nuestros pacientes e incluye a nuestros colegas y compañeros de trabajo. Es importante señalar que los factores que han contribuido al desgaste profesional son, de hecho, los mismos obstáculos que impiden a los clínicos conectar con sus pacientes. Estos obstáculos consisten en el tiempo innegociable dedicado a funciones administrativas y de facturación en el expediente médico electrónico (EHR), la presión de la producción que lleva a apresurarse y a no conectar con los pacientes, y los atajos que se toman por la escasez de personal. Dados estos poderosos beneficios



de la atención compasiva, nosotros, en colaboración con nuestras instituciones, deberíamos trabajar para eliminar los obstáculos y crear condiciones sistémicas que aumenten la capacidad de los clínicos de conectar con sus pacientes y entre sí.

LOS CAMBIOS SISTÉMICOS FOMENTAN LA COMPASIÓN EN LA ORGANIZACIÓN

Para mitigar aún más el desgaste profesional, las instituciones de atención médica deben fomentar una cultura de compasión en el lugar de trabajo que se extienda más allá de los pacientes e incluya también a colegas y compañeros de trabajo. Las relaciones interpersonales sólidas contribuyen en gran medida al bienestar físico y emocional de las personas.^{19,20} De hecho, las relaciones humanas sólidas pueden ser un mejor

indicador de la salud que los marcadores tradicionales, como la concentración de lípidos.¹⁵ Sentirse conectado en casa y en el trabajo puede ser una protección contra el desgaste profesional.⁷ Además, las instituciones desempeñan un papel importante a la hora de romper el ciclo del desgaste profesional y pueden ser esenciales para enfatizar una cultura de compasión hacia los colegas y de ayudarse mutuamente a hacer frente a los factores de estrés que existen en la práctica de la anestesia.

Se han propuesto varias intervenciones a nivel del sistema para tratar el ciclo del desgaste profesional, incluyendo evaluar las necesidades de salud mental, dar oportunidades constantes de cuidado de niños a los trabajadores de primera línea, permitir la flexibilidad del horario de trabajo, dar equipos de protección personal adecuados y pruebas de COVID-19, y dar garantías de que los clínicos no serán reubicados en otros campos ni sufrirán recortes económicos.²¹ Además, para mejorar la compasión a nivel organizacional, las instituciones deben seguir ajustando las expectativas de aumento de la productividad, el exceso de documentación y la carga administrativa, que son motores del desgaste profesional. Se ha comprobado que estos factores externos aumentan la presión sobre los dirigentes de los sistemas de salud, los gerentes y los líderes de práctica.²²

Se han descrito diversos programas centrados en la mejora de la relación entre el paciente y el cuidante, que también recuerdan a los clínicos por qué eligieron la profesión (Tabla 2). Por ejemplo, Schwartz Center Rounds permite a los proveedores de atención médica desarrollar una mayor comprensión de los aspectos sociales y emocionales de la atención al paciente, lo que aumenta el nivel de compasión hacia los pacientes y disminuye los sentimientos de estrés y aislamiento.¹⁶ Algunas instituciones han impulsado programas de capacitación en el cultivo de la compasión en la organización que pueden mejorar la autoconciencia, la autocompasión y la compasión hacia los demás.¹⁷ Aunque se originaron en un contexto anterior a la pandemia, programas como estos pueden ser extremadamente útiles ahora para mitigar los efectos del desgaste profesional en los profesionales de anestesia y demás personal de servicios médicos de primera línea, y las instituciones de atención médica podrían promoverlos activamente para fomentar la compasión en la organización.

CONCLUSIÓN

El estrés y el desgaste profesional pueden afectar a todos los proveedores de atención médica. Ya existía mucho antes de la pandemia y es probable que aumente hasta que podamos volver a cultivar el profundo sentimiento de satisfacción profesional que supone la atención compasiva de los enfermos. Dicho de otro modo: “El ejercicio de la medicina siempre ha sido exigente y agotador, y siempre lo será. Es la pérdida de la capacidad de cuidar y la atenuación del estrés y el agotamiento que

Ver “Comasión” en la página siguiente

Tabla 2: Recursos de atención compasiva para proveedores de atención médica.

Center for Mindful Self-Compassion
https://centerformsc.org/train-msc/
Cleveland Clinic: Communicate with H.E.A.R.T.
https://my.clevelandclinic.org/departments/patient-experience/depts/experience-partners/licensed-programs/communicate-with-heart
Compassion Resilience Toolkit
https://compassionresiliencetoolkit.org/healthcare/
Hillebrand Center for Compassionate Care in Medicine, University of Notre Dame
https://compassionatecare.nd.edu/healthcare-professionals/
Programa de empatía y ciencia relacional de Massachusetts General Hospital
https://www.massgeneral.org/psychiatry/research/empathy-and-relational-science-program
T. Denny Sanford Institute for Empathy and Compassion, University of California, San Diego
https://empathyandcompassion.ucsd.edu
The Schwartz Center For Compassionate Healthcare
https://www.theschwartzcenter.org/programs/schwartz-rounds/

Compasión, continuación

De “Compasión” en la página anterior

supone cuidar profundamente y mejorar la calidad de vida de los pacientes lo que ha llevado a la actual crisis de insatisfacción y falta de bienestar entre muchos médicos”.¹⁸

Como le pasó a DW en la anécdota clínica, fue en un momento de estrés cuando pudo reflexionar sobre la conexión con su paciente y sus colegas en su papel de profesional de la anestesia. Debemos mantenernos firmes en la lucha contra las fuerzas que impiden la prestación de una atención compasiva y contribuyen al desgaste profesional. Ya sean presiones económicas, presiones de producción o fuerzas que dificultan la conexión emocional con nuestros pacientes, estas presiones siempre serán parte del panorama de la atención perioperatoria. En respuesta, las instituciones, en colaboración con los médicos, pueden trabajar para mejorar el apoyo en el lugar de trabajo y, por extensión, la capacidad de los médicos para prestar una atención compasiva que sea curativa para los pacientes y rejuvenecedora para los clínicos como DW. Esto es fundamental para nuestro compromiso de prestar la atención compasiva y segura que es el emblema de los profesionales de la anestesia.

Christopher Cornelissen, DO, FASA es anesthesiólogo en Anesthesia Service Medical Group, San Diego, CA y profesor clínico asociado en el Departamento de Anestesiología de Western University of Health Sciences, Pomona, CA.

Brent Lee, MD, MPH, FASA es director de Excelencia Clínica y Mejoras en el Desempeño en North American Partners in Anesthesia, Fairfax, VA.

Stephen Rivoli, DO, MPH, MA, CPHQ, CPPS es profesor clínico auxiliar de Anestesiología en el Departamento de Anestesiología, Atención Perioperatoria y Medicina del Dolor de New York University School of Medicine, New York, NY.

Barbara Gold, MD, FASA, MHCM es profesora en el Departamento de Anestesiología de University of Minnesota, Minneapolis, MN.

Los autores no tienen conflictos de intereses.

REFERENCIAS

1. Tarantur N, Deshur M. Anesthesia professional burnout- a clear and present danger. *APSF Newsletter*. 2018;33:43–44. <https://www.apsf.org/article/anesthesia-professional-burnout-a-clear-and-present-danger/> Accessed August 11, 2021.
2. Maslach C, Jackson S, Leiter M. Maslach Burnout Inventory. Maslach Burnout Inventory Manual (Fourth edition), Menlo Park, CA: Mind Garden, Inc. <https://www.mindgarden.com/maslach-burnout-inventory-mbi/685-mbi-manual.html>. Accessed July 5, 2021.
3. Shanafelt TD, Noseworthy JH. Executive leadership and physician well-being: nine organizational strategies to promote engagement and reduce burnout. *Mayo Clin Proc*. 2017;92:129–146.



4. Shanafelt TD, Mungo M, Schmitgen J, et al. Longitudinal study evaluating the association between physician burnout and changes in professional work effort. *Mayo Clin Proc*. 2016;91:422–431.
5. Warner MA. Improving perioperative patient safety: a matter of priorities, collaboration and advocacy. *APSF Newsletter*. 2021;36:3–4. <https://www.apsf.org/article/improving-perioperative-patient-safety-a-matter-of-priorities-collaboration-and-advocacy/> Accessed July 5, 2021.
6. Del Grosso B, Boyd AS. Burnout and the nurse anesthetist: an integrative review. *AANA J*. 2019;87:205–213.
7. Alfonso A, Cadwell J, Staffa S, et al. Burnout rate and risk factors among anesthesiologists in the United States. *Anesthesiology*. 2021;134:683–696.
8. Farina CA, Horvath C, Lekhnych F, et al. Clinician burnout: how will we come through the fire? Guest editorial. *AANA J*. Online content August 2020:54–58. https://www.aana.com/docs/default-source/aana-journal-web-documents-1/farina-ge-r.pdf?sfvrsn=8fa2df1_4 Accessed July 5, 2021.
9. Kane, L. Death by 1000 cuts 2021: Medscape national physician burnout and suicide report. <https://www.medscape.com/slideshow/2021-lifestyle-burnout-6013456> Accessed July 5, 2021.
10. Mental Health Screening Survey 2020, Mental Health America. <https://mhanational.org/mental-health-healthcare-workers-covid-19>. Accessed July 5, 2021.
11. Saslow, E. You're basically right next to the nuclear reactor. *The Washington Post*, <https://www.washingtonpost.com/nation/2020/04/05/youre-basically-right-next-nuclear-reactor/?arc404=true>. Accessed July 5, 2021.
12. Trzeciak S, Mazzairelli A. Compassionomics: the revolutionary scientific evidence that caring makes a difference. *Studer Group Publishing*, USA, 2019.
13. Wilkinson H, Whittington R, Perry L, et al. Examining the relationship between burnout and empathy in healthcare professionals: a systematic review. *Burn Res*. 2017;6:18–29.
14. Thiriaux B, Birault F, Jaafari N. Empathy is a protective factor of burnout in physicians: new neuro-phenomenological hypotheses regarding empathy and sympathy in care relationship. *Front Psychol*. 2016;7:763. doi: 10.3389/fpsyg.2016.00763. PMID: 27303328; PMCID: PMC4880744.
15. Waldinger R. What makes a good life? Lessons from the longest study on happiness. TEDxBeaconStreet. https://www.ted.com/talks/robert_waldinger_what_makes_a_good_life_lessons_from_the_longest_study_on_happiness. Accessed July 5, 2021.
16. Lown BA, Manning CF. The Schwartz Center Rounds: Evaluation of an interdisciplinary approach to enhancing patient-centered communication, teamwork and provider support. *Acad Med*. 2010; 85:1073–1081.
17. Scarlet J, Altmeyer N, Knier S, et al. The effects of compassion cultivation training (CCT) on health-care workers. *Clinical Psychologist*. 2017;21:116–124.
18. Schwenk TL. Physician well-being and the regenerative power of caring. *JAMA*. 2018;319:1543–1544.
19. Hawkey LC, Thisted RA, Masi CM, et al. Loneliness predicts increased blood pressure: 5-year cross-lagged analysis in middle-aged and older adults. *Psychol Aging*. 2010;25:132–141.
20. Valtorta NK, Kanaan M, Gilbody S, et al. Loneliness and social isolation as risk factors for coronary heart disease and stroke: systematic review and meta-analysis of longitudinal observational studies. *Heart*. 2016;102:1009–1016.
21. Almeida M, DeCavalcante G. Burnout and the mental health impact of COVID-19 in anesthesiologists: A call to action. *J Clin Anesth*. 2021;68:110084. doi: 10.1016/j.clinane.2020.110084.
22. Hofmeyer A, Taylor R, Kennedy K. Fostering compassion and reducing burnout: How can health system leaders respond in the COVID-19 pandemic and beyond? *Nurse Educ Today*. 2020;94:104502. doi: 10.1016/j.nedt.2020.104502.

Primum Non Nocere. Pero, ¿qué ocurre después?

por Stephanie Lynn Davidson, DO, FASA

Me pidieron que escribiera un artículo sobre el síndrome de la segunda víctima (SVS), ya que me señalaron que podía ser una experta en el área. Permítanme dejar en claro que no me autoproclamo experta en el área del SVS. Puedo decir que soy anestesióloga en ejercicio desde hace más de 20 años y, en ese tiempo, estoy segura de que he presenciado el SVS en varias ocasiones. Además, el 1 de octubre de 2017, me tocó dirigir un quirófano en el que se atendieron a más de 200 víctimas del evento del tiroteo en Las Vegas con gran cantidad de damnificados¹ que llegaron al Departamento de Emergencias de nuestro centro de traumatología por varias horas. Al procesar esta experiencia y compartir las lecciones aprendidas a partir de ella, comprendí que muchos eventos adversos relacionados con los pacientes no terminan con la finalización del evento. Ahí radica mi introducción académica al SVS. Las diversas conferencias que mi marido (Nicholas Fiore Jr., MD, cirujano pediátrico) y yo hemos dado sobre nuestra experiencia estaban incompletas sin un análisis del SVS. La huella que este acontecimiento dejó en mí es indeleble y cada vez que cuento mi historia, la ansiedad que me produce da paso a una sensación de sanación después de una lucha emocional y psicológica.

El término *síndrome de la segunda víctima* fue acuñado por Albert Wu en 2000 y perfeccionado por Scott et al. en 2009² para describir el estado de ánimo de un proveedor de atención médica cuyo paciente ha sufrido un evento adverso imprevisto, un error médico o una lesión relacionada con la atención como “primera víctima”. Las segundas víctimas son los proveedores de atención médica que participan en un evento adverso imprevisto de un paciente, en un error médico o en una lesión relacionada con el paciente, y quedan traumatizados por el evento. Con frecuencia, estas personas se sienten personalmente responsables del resultado del paciente. Muchos sienten que han fallado a su paciente y empiezan a dudar de sus habilidades clínicas y sus conocimientos. Los gerentes y proveedores de atención médica, han reconocido internacionalmente el término SVS porque es memorable e invoca un sentido de urgencia. En palabras simples, el trauma psicológico que se produce tras un evento estresante, que suele tener resultados negativos, crea una segunda víctima, el proveedor de atención médica. Los estudios han mostrado que casi el 80 % de los proveedores de atención médica sufren y se ven afectados psicológicamente por un evento adverso importante al menos una vez en su carrera.³ Se calcula que se producen incidentes de seguridad del paciente (PSI) en uno de cada siete pacientes hospitalizados.⁴ Las fallas del sistema que se producen incluso antes de que un proveedor de atención médica entre en escena pueden ocasionar errores médicos y resultados imprevistos. Dado que los PSI pueden variar desde posibles accidentes hasta daños permanentes o la muerte, los sistemas



hospitalarios son cada vez más conscientes de su papel como sistema de apoyo institucional. Ya sea un error del sistema o un error relacionado con el proveedor, nos sentimos responsables del resultado. Un proveedor implicado en un PSI tiene más posibilidades de tener trastorno por estrés posttraumático (PTSD).⁴

¿Qué sabemos sobre el SVS? En primer lugar, debemos aceptar que es extremadamente frecuente. Se calcula que la prevalencia es del 10,4 al 43,3 % después de una experiencia traumática.⁵ Cada uno expresará su propia reacción. Estas reacciones pueden ser emocionales, cognitivas y de comportamiento. Nuestras estrategias de afrontamiento pueden afectar a nuestros pacientes, a otros proveedores, a nuestras familias y a nosotros mismos. Algunos proveedores pueden sentir que no son dignos de ser catalogados como una segunda víctima. La noche del 1 de octubre, una de nuestras enfermeras de la unidad de cuidados intensivos pediátricos (PICU) sintió que no había contribuido nada a la atención de nuestros más de 200 pacientes. Estaba situada en una de las puertas dobles que separan el Departamento de Emergencias del quirófano y se dedicaba a golpear repetidamente la placa de la puerta, lo que la abría y permitía al personal pasar de un lado a otro. Le dije que yo personalmente había corrido de un lado a otro de ese pasillo más de cien veces para atender a los pacientes y que nunca había tenido que esperar a que se abrieran las puertas porque ella estaba allí. Ella sufrió un trauma emocional esa noche, como todos nosotros.

¿Cómo hacemos frente al SVS? Nuestra salud mental y la forma en la que respondemos al estrés emocional es una parte única de cada uno de nosotros. Procesamos, entendemos, afrontamos y llegamos al otro lado después de una experiencia traumática a nuestro propio ritmo. Si no podemos reconocer las señales del SVS ni aprendemos a afrontarlo, podemos acabar teniendo síntomas físicos, incluyendo dolor en el pecho, dolores de cabeza, falta de concentración, hipervigilancia o sudoración, por nombrar algunos.⁶ Algunos de los mecanismos de afrontamiento para ayudar a reconstruir o mantener la fuerza física y la salud personales son los siguientes:

- Retomar las actividades cotidianas que incluyen hacer ejercicio, leer, socializar, llevar un diario personal o descubrir lo mejor de uno mismo.
- Interactuar con familiares que puedan dar consuelo.
- Aprender a procesar las emociones y entender la experiencia.
- Buscar y recibir ayuda de amigos y colegas.
- Y lo más importante, saber cuándo hay que buscar ayuda profesional.

Las señales de que es necesario buscar ayuda profesional para el SVS pueden derivarse de la presencia de sueños y pensamientos que evoquen emociones dolorosas e interfieran con la vida diaria. Otras personas pueden notar cambios drásticos en su comportamiento y tratar de ayudarlo. Si tiene pensamientos sobre hacerse daño, es necesario buscar ayuda y orientación profesional en el proceso de sanación. Su capacidad de afrontamiento puede estar influida por sus circunstancias personales actuales, sus experiencias pasadas y sus valores y creencias fundamentales. La fuerza de las relaciones con los seres queridos y, por supuesto, el autocuidado y el amor propio son esenciales.

La intervención puede guiarlo en su experiencia y ayudarlo a procesar sus emociones.

Igual de importante que el afrontamiento es la resiliencia. Con el tiempo y la madurez, uno aprende a doblarse sin romperse. Para ello, hay que adquirir las herramientas necesarias para soportar el evento traumático y aprender a recuperarse rápidamente de las situaciones difíciles. Darse cuenta de la importancia de una red de apoyo sólida ayudará a combatir las reacciones habituales. Podemos tener agotamiento mental y físico y podemos sentirnos aturridos, entumecidos, tristes, impotentes y ansiosos. Estos sentimientos pueden ir en espiral descendente, y la segunda víctima puede repetir y revivir la experiencia una y otra vez. Si no se interviene, las secuelas a largo plazo pueden convertirse en trastorno por estrés posttraumático (PTSD), depresión, pensamientos suicidas o abuso de alcohol o drogas.

Creo que todos tenemos varias experiencias que producen SVS durante nuestra carrera, algunas más fuertes que otras. Cada vez que nos sentimos responsables de un resultado imprevisto, un evento adverso o un error clínico, nos afecta. ¿Cómo puede no afectarnos? La compasión y el deseo de ayudar a alguien son la esencia de los proveedores de atención médica y nos hacen vulnerables a convertirnos en la segunda víctima. Por ejemplo, cuando un compañero lo llama para contarle una experiencia estresante con un paciente que ha provocado un resultado no deseado, independientemente de que el paciente haya sufrido un daño o no, ¿no está simplemente expresando sus sentimientos como una segunda víctima? Cuando ocurre algo negativo,

Ver “Síndrome de la segunda víctima” en la página siguiente

Síndrome de la segunda víctima, continuación

De “Síndrome de la segunda víctima” en la página anterior

tan simple como no poder poner una vía intravenosa o más grave como no darse cuenta de que alguien tiene un infarto de miocardio con elevación del segmento ST (STEMI), primero nos juzgamos a nosotros mismos y nos sentimos responsables. Puede que haya estado en una situación en la que “hizo todo lo que pudo” y el resultado no fue tan favorable como esperaba. Si nuestros mecanismos personales de protección no procesan esta experiencia a tiempo, podemos empezar a tener dudas, ansiedad, depresión, angustia, negación o miedo a repetir el mismo error. Ya sea que el tratamiento del paciente termine en una estancia prolongada en el hospital o en un juicio por mala praxis, luchamos por seguir adelante. Un jugador de baloncesto con mala racha puede seguir pidiendo la pelota, creyendo que su próximo tiro entrará siempre. A menudo, no respondemos de la misma manera. En cambio, nos preguntamos si todo el mundo sabe lo que pasó. Nos preguntamos si pasará y si nuestra reputación se verá afectada de forma irreversible. ¿Cómo es posible que todo esto no provoque el temido síndrome de desgaste profesional? Nos enseñan desde el comienzo en medicina a compartimentar nuestros sentimientos. A seguir adelante. A aceptar el resultado. A aprender de eso y no repetirlo. A no dejar que se le meta en la cabeza. La familia y los amigos pueden ver este comportamiento como aparentemente duro, poco comprensivo o estoico cuando se trata de familiares.

Muchas personas han contribuido a nuestra comprensión y tratamiento del SVS. Entre ellas está Kathy Platoni, PsyD, especializada en el tratamiento del PTSD y los traumas de guerra.⁷ A lo largo de su carrera como psicóloga del Ejército de Estados Unidos, en su servicio activo y en la reserva, desarrolló programas que tratan el control del estrés en combate y destacó la importancia de las sesiones de información y la gestión de crisis. Como sobreviviente de la masacre de Fort Hood, aprendió de su experiencia personal, y su conocida cita “Trauma is so very unforgettable” (El trauma es muy inolvidable) se menciona a menudo.⁷ Es una defensora abierta que declara que un tiroteo masivo es un acto de terrorismo.

Barbara Van Dahlen, otra líder en el campo del SVS, creó **giveanhour** en 2005 para dar atención de salud mental gratis a los miembros del servicio activo, la Guardia Nacional y la Reserva. Su misión es crear redes nacionales de voluntarios capaces de ayudar a quienes han sufrido condiciones relacionadas con el estrés traumático agudo y crónico que surgen en nuestra sociedad. Más recientemente, **giveanhour** se ha asociado a **#FirstRespondersFirst** para prestar servicios de salud mental en la pandemia de COVID-19. Sus actividades demostraron que el SVS no siempre está directamente relacionado con un acontecimiento violento. Por ejemplo, un procedimiento programado de vía aérea complicada en el que se solicita ayuda, que se convierte en una intubación difícil prolongada, puede hacer que se cuestione sus competencias, sus decisiones, la situación y,

posiblemente, a usted mismo. Mientras escribía esta reseña, tuve una residente que erró en dos intentos de poner una vía intravenosa en un niño de 18 meses. Después del caso, ella contó lo mal que se sentía por la situación y por haber hecho daño al bebé. Contó su preocupación por no ser lo suficientemente buena para dedicarse a la anestesia pediátrica. Nos sentamos y hablamos (tuvimos una especie de sesión de análisis y reflexión), y repasamos las dificultades y los éxitos de nuestro día. Le aseguré que con tiempo, capacitación y dedicación superaría este obstáculo.

Las etapas para la recuperación del SVS están bien descritas y no son muy diferentes de las etapas de Kubler-Ross de respuesta a la muerte o a la pérdida.⁸ Inicialmente, la segunda víctima tiene sentimientos de caos y respuesta al accidente, y siente una pérdida inicial de control provocada por el evento. En el mejor de los casos, el efecto negativo del evento adverso es limitado por los colegas que ayudan a dar una atención continua y a prevenir más daños. Entonces, la segunda víctima repite el suceso en su mente y puede tener dificultades para concentrarse por los reflejos compulsivos. Una vez más, los compañeros tienen un papel de apoyo fundamental mientras la víctima trata de restablecer su integridad personal. Sin embargo, este no es el final, ya que las preguntas y la investigación continuarán y, posiblemente, terminen en litigio. Mientras uno soporta esta etapa, es importante recibir ayuda psicológica y buscar apoyo de compañeros o profesionales. Finalmente, se espera que la segunda víctima pueda seguir adelante y recuperarse. Algunos profesionales, por desgracia, limitan su práctica e incluso dejan de ejercer la práctica clínica como resultado de su experiencia traumática.

En el primer aniversario del evento del 1 de octubre en Las Vegas con gran cantidad de damnificados, nuestro hospital organizó un almuerzo conmemorativo para sobrevivientes y cuidadores, una especie de velatorio de aniversario, para reconfortarnos mutuamente y buscar un significado al terror indescriptible que vivimos juntos. Un evento así es un círculo que nunca se cierra, una historia sin final, pero nos unió el entendimiento de que nosotros, y la vida, debemos continuar. Lloramos hasta reír. Contamos historias y tomamos fotos, celebramos la vida y las vidas perdidas. Y al final, todos salimos por la puerta de la sala de reuniones juntos, marcados por esa experiencia y con la convicción de que seguiríamos adelante.

Los profesionales de anestesia soportamos una importante carga diaria. Las necesidades de los pacientes, las exigencias de la práctica, los requisitos de las familias y las “puntuaciones de satisfacción” de nuestros pacientes y del sistema hospitalario influyen continuamente en nosotros. En la inmediatez del mundo de hoy, con acceso instantáneo a la información por Internet, no se tolera un mal resultado. Los pacientes suelen llegar con su propio diagnóstico, plan de tratamiento y pronóstico de WebMD que esperan que se cumpla sin problemas. Esto somete a nuestra práctica clínica a un escrutinio cada vez mayor. En otras profesiones, los errores se aceptan más



fácilmente y, a veces, incluso se prevén. ¿Cuántas veces llevamos nuestro vehículo a revisión solo para tener que volver al taller una semana después cuando se vuelve a encender la “luz de servicio”? Lo aceptamos, nos decimos a nosotros mismos que no fue un resultado imprevisto y simplemente lo afrontamos. En medicina, “la luz” que se vuelve a encender es ciertamente inaceptable. Las exigencias y expectativas que nos imponen cada hora, cada día y cada mes pueden provocar desgaste. El desgaste es mayor en la atención médica que en cualquier otro sector. Nuestras expectativas personales siguen impulsándonos a diario. Pero, ¿hasta dónde? ¿Cuándo se pone en peligro nuestra seguridad y la de nuestros pacientes? El control del SVS, en nosotros mismos y en los demás, es un componente importante de la profesionalidad. Debemos reconocer la causa y aprender a mitigar los efectos.

Stephanie Lynne Davidson DO, FASA es profesora principal en HCA/Mt View/Sunrise Health GME, directora de Calidad/Seguridad del Paciente en HCA/Mt View/Sunrise Health GME y jefa de Anestesia en Summerlin Hospital, Las Vegas, Nevada.

El autor no tiene conflictos de intereses.

REFERENCIAS

1. Woods A. “Is this real?”: Seven hours of chaos, bravery at Las Vegas hospital after mass shooting”. *The Arizona Republic*. November 11, 2017.
2. Scott SD, Hirschinger LE, Cox KR, et al. The natural history of recovery for the healthcare provider ‘second victim’ after adverse patients events. *Qual Saf Health Care*. 2009 5:325–530.
3. Vanhaecht K, Sevs, D, Schouten L, et al. Duration of second victim symptoms in the aftermath of patient safety incident and association with the level of patient harm: a cross-sectional study in the Netherlands. *BMJ Open*. 2019;9:e029923.
4. Wu, AW, Shapiro, J, Harrison R, et al. The impact of adverse events on clinicians: what’s in a name? *J Patient Saf*. 2020 16:65–72.
5. Seys D, Wu AW, Van Gerven E, et al. Health care professionals as second victims after adverse events: a systematic review. *Eval Health Prof*. 2013;36:135–162.
6. Karydes, H. Second Victim Syndrome: a doctor’s hidden struggle. *Physician*, May, 2019.
7. Platoni, K. Personal bio. Google. 2021. www.drplatoni.com Accessed May 19, 2021.
8. Scott, S. The second victim phenomenon: a harsh reality of health care professions. <https://psnet.ahrq.gov/perspectives/second-victim-phenomenon-harsh-reality-health-care-professions>. Accessed May 19, 2021.

SU CONTRIBUCIÓN NOS DA FONDOS PARA PROGRAMAS IMPORTANTES:

Se dieron más de
USD13,5 millones
en becas para hacer investigaciones



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

➤ [apsf.org](https://www.apsf.org)

Más de 1 millón de visitantes al año



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

¿Qué tienen en común todas estas personas?



Dan y Cristine Cole



Karma y Jeffrey Cooper



Burton A. Dole, Jr.



Dr. John H. y Sra. Marsha Eichhorn



David Gaba, MD y Deanna Mann



Dres. Alex y Carol Hannenberg



Dres. Joy L. Hawkins y Randall M. Clark



Dr. Eric y Marjorie Ho



Dres. Michael y Georgia Olympio



Dr. Ephraim S. (Rick) y Eileen Siker



Robert K. Stoelting, MD



Mary Ellen y Mark Warner



Matthew B. Weinger, MD y Lisa Price



Dres. Susan y Don Watson

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

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

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

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

