



BOLETÍN INFORMATIVO

Revista oficial de la Anesthesia Patient Safety Foundation

Vol. 1 N.º 1

Edición selectiva de Chile

JUNIO DEL 2018

La Anesthesia Patient Safety Foundation (APSF) se ha aliado recientemente con la Sociedad de Anestesiología de Chile para crear y distribuir el *Boletín Informativo de la APSF* en Chile. La Asociación Chilena de Seguridad estará a cargo de este proyecto. El objetivo de esta asociación es la mejora continua del aprendizaje sobre la seguridad de pacientes perioperatorios. El *Boletín Informativo de la APSF* cuenta en la actualidad con 122 000 lectores de la versión impresa y nuestra meta es aumentar esa cifra a 250 000 lectores en todo el mundo. Planeamos distribuir el boletín en otros idiomas, como japonés, francés, chino, portugués, árabe y ruso, además del inglés. Nos esforzaremos por enriquecer aún más el contenido del boletín en un futuro.



Mark A. Warner, MD
Presidente de la
Anesthesia Patient Safety Foundation



Felipe Urdaneta
Traductor/Editor internacional de la APSF
Profesor de Anestesiología
University of Florida/NFSGVHS



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



Representantes editoriales de EE. UU. para la edición colombiana del Boletín Informativo de la APSF:

Steven Greenberg, MD, FCCP, FCCM
Jefe de redacción del Boletín Informativo
de la APSF Profesor clínico asociado en
el Departamento de Anestesiología/
Cuidados Intensivos de la University
of Chicago, Chicago, IL
Vicepresidente de Educación en el
Departamento de Anestesiología en
NorthShore University HealthSystem,
Evanston, IL

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

Jennifer Banayan, MD
Editora asistente
Boletín Informativo de la APSF
Profesora asistente de
Anestesia y Cuidados Intensivos
University of Chicago
Pritzker School of Medicine,
Chicago, IL.

Meghan Lane-Fall, MD, MSHP
Editora asistente del Boletín Informativo
de la APSF Profesora asistente de
Anestesiología y Cuidados Intensivos,
Perelman School of Medicine, University
of Pennsylvania, Filadelfia, PA
Codirectora del Penn Center para la
Investigación y Transformación de
Resultados Perioperatorios y
Subdirectora del Penn Center para la
Mejora de la Atención Médica y la
Seguridad del Paciente, Filadelfia, PA

Anesthesia Patient Safety Foundation

Benefactor fundador (USD 425 000)
American Society of Anesthesiologists (asahq.org)
American Society of
Anesthesiologists®

Asociación Profesional de Sostenimiento (USD 150 000)
American Association of
Nurse Anesthetists (aana.com)



Miembros del Consejo Asesor Corporativo 2018 (vigentes al 31 de marzo de 2018)

Platinum (USD 50 000)



PharMEDium Services
(pharmedium.com)



Becton
Dickinson
(bd.com)



Fresenius Kabi
(fresenius-kabi.us)



GE Healthcare
(gehealthcare.com)



ICU Medical
(icumedical.com)



Medtronic
(medtronic.com)



Preferred Physicians
Medical Risk Retention
Group (ppmrrg.com)

Gold (USD 30 000)

Silver (USD 10 000)

Masimo Corporation
(USD 20 000)

Bronze (USD 5000)

ClearLine MD Omnicell

Para obtener más información sobre cómo su organización puede contribuir con la misión de la APSF y participar en el Consejo Asesor Corporativo 2018, consulte la página 22 de este boletín informativo, visite apsf.org o envíe un correo electrónico a Sara Moser a moser@apsf.org.

Mención especial y agradecimientos a Medtronic por su contribución y financiación de la beca de investigación sobre la seguridad del paciente de la APSF/Medtronic (USD 150 000).

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

USD 15 000 y más

Anaesthesia Associates of Massachusetts
(en memoria de Ellison Pierce, MD)
U.S. Anesthesia Partners

De USD 5000 a USD 14 999

American Academy of Anesthesiologist Assistants
American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons
Anesthesia Associates of Ann Arbor
Envision Healthcorp
Frank Moya Continuing Education Programs
Indiana Society of Anesthesiologists
Minnesota Society of Anesthesiologists
Robert K. Stoelting, MD
Tennessee Society of Anesthesiologists
US Anesthesia Partners of Colorado
Valley Anesthesiology Foundation
Mary Ellen y Mark A. Warner
(en honor a Robert K. Stoelting, MD)

De USD 2000 a USD 4999

Academy of Anesthesiology
Kansas City Society of Anesthesiologists
Madison Anesthesiology Consultants
(en memoria de los médicos Bill y Hoffman)
Massachusetts Society of Anesthesiologists
Michigan Society of Anesthesiologists
Michael D. Miller, MD
Brandon M. Moskos, AA
George y Jo Ann Schapiro
Springfield Anesthesia Service del Baystate Medical Center
Wisconsin Society of Anesthesiologists

De USD 750 a USD 1999

Douglas A. Bartlett
(en memoria de Diana Davidson, CRNA)
Casey D. Blitt, MD

Robert y Debbie Caplan
(en honor a Robert K. Stoelting, MD)
Codonics
Daniel J. Cole, MD
Jeffrey B. Cooper, PhD
(en memoria del Dr. Richard J. Kitz)
Robert A. Cordes, MD
District of Columbia Society of Anesthesiologists
Kenneth Elmastian, DO
David M. Gaba, MD
Georgia Society of Anesthesiologists
James D. Grant, MD, MBA
Steven B. Greenberg, MD
Steven K. Howard, MD
Illinois Society of Anesthesiologists
Iowa Society of Anesthesiologists
Ivenix, Inc
(en honor a Steve Greenberg, MD;
S. Mark Poler, MD; Tom Krejcie, MD; Lauren Berkow, MD)
Kaiser Permanente Nurse Anesthetists Association (KPNAA)
Kentucky Society of Anesthesiologists
James J. Lamberg, DO
Cynthia A. Lien, MD
Lorri A. Lee, MD
Massachusetts Society of Anesthesiologists
Mark C. Norris, MD
Ohio Academy of Anesthesiologist Assistants
Ohio Society of Anesthesiologists
Oklahoma Society of Anesthesiologists
(en memoria de Bill Kinsinger, MD)
Oregon Society of Anesthesiologists
James M. Pepple, MD
Physician Specialists in Anesthesia (Atlanta, GA)
May Pian-Smith, MD, MS
(en honor al Dr. Warren Zapol)
Lynn Reede, CRNA
Society for Ambulatory Anesthesia

South Carolina Society of Anesthesiologists
TEAMHealth
Texas Society of Anesthesiologists
(en memoria de Hubert Goothe, MD y Val Borum, MD)
Washington State Society of Anesthesiologists
Matthew B. Weinger, MD

De USD 200 a USD 749

Daniela Alexianu, MD
Arkansas Society of Anesthesiologists
Marilyn Barton
(en memoria de Darrell Barton)
Amanda R. Burden, MD
Michael P. Caldwell, MD
Joan M. Christie, MD
Marlene V. Chua, MD
Jerry Cohen, MD
Colorado Society of Anesthesiologists
Glenn E. DeBoer, MD
John K. Desmarteau, MD
Stephen B. Edelstein, MD
Jan Ehrenwerth, MD
Jeffrey Feldman, MD, MSE
Sara Goldhaber-Fiebert, MD
(en honor a Robert K. Stoelting, MD)
Florida Academy of Anesthesiologist Assistants
Jeremy Geiduschek, MD
Allen N. Gustin, MD
Alexander Hannenberg, MD
(en honor a Mark A. Warner, MD)
Kansas State Society of Anesthesiologists
Catherine M. Kuhn, MD
James Lamberg, DO
Della M. Lin, MD
Dr. Kevin y Janice Lodge
Jamie Maher
(en memoria de Bill Kissinger, MD)
Maine Society of Anesthesiologists
Kurt Markgraf, MD
Maryland Society of Anesthesiologists
Edwin Mathews, MD

Mississippi Society of Anesthesiologists
Missouri Academy of Anesthesiologist Assistants
Randall Moore, DNP, MBA, CRNA
Sara Moser
David Murray, MD
New Hampshire Society of Anesthesiologists
New Jersey State Society of Anesthesiologists
New Mexico Society of Anesthesiologists
Nova Scotia Health Authority
Parag Pandya, MD
Lee S. Perrin, MD
Hoe T. Poh, MD
Neela Ramaswamy, MD
Christopher Reinhart, CRNA
Patty Mullen Reilly, CRNA
David Rotberg, MD
Christina Sams, CAA
Sanford Schaps, MD
Julie Selbst, MD
Society for Obstetric Anesthesia and Perinatology
Dr. David Solosko y Ms. Sandra Kniess
Steven L. Sween, MD
(en honor a Robert K. Stoelting, MD)
James F. Szocik, MD
Joseph W. Szokol, MD
Stephen J. Thomas, MD
Rebecca S. Twersky, MD
Benjamin Vacula, MD
Ronald Valdivieso, MD
Timothy Vanderveen
Andrea Vannucci, MD
(en honor a William D. Owens, MD)
Maria VanPelt, PhD, CRNA
Virginia Society of Anesthesiologists
Gina Whitney, MD
G. Edwin Wilson, MD

Nota: Las donaciones siempre son bienvenidas. Haga su donación en línea (http://www.apsf.org/donate_form.php) o por correo a APSF, Mayo Clinic, Charlton 1-145, 200 First Street SW, Rochester, MN 55905. (Lista de donantes actualizada del 1 de abril de 2017 al 31 de marzo de 2018).

La base de evidencia para la realización óptima de las transferencias

por Aalok Agarwala, MD, MBA y Meghan Lane-Fall, MD, MSHP

Consideramos que la preponderancia de la literatura publicada sugiere que las transferencias perioperatorias se asocian con el daño del paciente y que este daño puede reducirse mediante la estandarización de las transferencias. Sin embargo, existen muchas dudas respecto a la realización óptima de las transferencias perioperatorias. En este artículo, describimos la evidencia para las asociaciones entre las transferencias y los resultados y la evidencia limitada disponible en cuanto a cuales prácticas de transferencia son las mejores para evitar causar daños.

No todas las transferencias son iguales

Las transferencias perioperatorias son heterogéneas en cuanto a los entornos, los

participantes y los objetivos. Una forma de clasificar las transferencias perioperatorias es según *dónde* y *cuándo* ocurren; por ejemplo, en el período preoperatorio, de la habitación al pabellón quirúrgico o de la unidad de cuidados intensivos (UCI) al pabellón quirúrgico, y, en el período posoperatorio, del pabellón quirúrgico a la UCI (vea el artículo del Dr. Lorinc en esta edición). Otro enfoque, propuesto por Lane-Fall y colaboradores, es una taxonomía de transferencias que consta de tres partes con base en el tipo de transferencia de atención: (1) cambios de turno, en los cuales los miembros del personal clínico intercambiables cambian de lugar (como en una transferencia intraoperatoria entre los profesionales de anestesia en la sala), (2) relevo de tareas en el cual se releva a un miembro del personal clínico durante un período corto con la expectativa de que debe volver (como un receso para comer) y (3) transiciones en la

atención médica durante las cuales se transfiere la atención médica de un paciente de un equipo a otro y en las cuales se podría mover al paciente de un sitio de atención médica a otro (como del pabellón quirúrgico a la sala de cuidados posanestésicos o transferencias del pabellón quirúrgico a la unidad de cuidados intensivos).¹

Estos tres tipos de transferencias están representados de manera variable en la literatura publicada. Los artículos que hablan de transición superan en cantidad a los artículos que hablan de cambios de turno, que, a su vez, superan en cantidad a los que se refieren a relevos de tareas. Una revisión del 2012 trata de manera profunda las transferencias de anestesia.² Aquí, nosotros describimos la evidencia relacionando las transferencias con los resultados de los pacientes, organizadas por tipo de transferencia de atención médica.

Cambio de turno. Hace más de 30 años, Cooper y colaboradores fueron los primeros en identificar las transferencias intraoperatorias como un problema de seguridad del paciente.³⁻⁵ Descubrieron que las transferencias podrían ser un elemento que causara daño, pero igual de importante, si no más, que las transferencias presentaban una oportunidad: una nueva perspectiva podría detectar posibles peligros para la seguridad, tales como una tendencia de disminución de la presión arterial o un vaporizador vacío. En un artículo posterior, Cooper sugirió una lista de verificación para llevar a cabo las transferencias, pero sin un estudio de su eficacia (Figura 1).⁵ Se publicaron muy pocos estudios sobre el tema hasta la década del 2000, cuando Arbous *et al.* encontraron un efecto protector en el hecho de no tener un cambio intraoperatorio de anestesiólogo en un estudio retrospectivo de casos y controles.⁶ En los últimos años, cuatro estudios retrospectivos de bases de datos de un solo centro han investigado específicamente si existe una relación entre las transferencias intraoperatorias y los eventos adversos del paciente.⁷⁻¹⁰ Tres de los cuatro estudios descubrieron que las transferencias estaban asociadas con un mayor riesgo de resultados compuestos, incluida la mortalidad,⁷⁻⁹ mientras que un cuarto estudio no encontró tal relación.¹⁰

Pocos estudios sobre transferencias intraoperatorias han incluido intervenciones en las transferencias, y estos han sido estudios pre- y postoperatorios sin población de control. Un estudio representativo realizado por Agarwala *et al.* encontró una mejora en la transferencia y la retención de información crítica con la introducción de una lista de verificación electrónica para las transferencias.¹¹ Del mismo modo, Boaf *et al.* utilizaron la metodología de mejora de la calidad (Quality Improvement, QI)

Vea "Realización óptima de las transferencias" en la siguiente página



Figura 1. Lista de verificación sugerida por Cooper para las transferencias intraoperatorias, impresa en la parte trasera de un portapapeles.

Evidencia y estrategias para realizar las transferencias

“Realización óptima de las transferencias” de la página anterior

para implementar una lista de verificación intraoperatoria a través de la cual encontraron una mayor confiabilidad de las transferencias de anestesiólogos a cargo en un hospital pediátrico.¹² Un reciente estudio de cohorte de intervención realizado por Jullia *et al.* utilizó un grupo de control geográficamente distinto y descubrió que el desarrollo, la capacitación y la presentación de una lista de verificación plastificada para las transferencias intraoperatorias mejoraron la calidad observada de las transferencias en un 43 %, en comparación con el grupo de control.¹³ Aunque actualmente no existe evidencia sobre el impacto que estas intervenciones pueden tener en los resultados posoperatorios, parece probable que la estructura y la estandarización al menos puedan mejorar la transferencia de información para las transferencias intraoperatorias.

Relevo de tareas. Solo dos estudios han examinado el relevo de tareas, Cooper *et al.* en 1982⁴ y Terekhov *et al.* en el 2016.¹⁰ Curiosamente, ambos encontraron una relación entre el relevo de tareas y los resultados mejorados de los pacientes. En el estudio de 1982 que realizaron Cooper y colaboradores con más de 1000 incidentes críticos durante la atención médica de anestesia, se identificaron 28 del total de 96 incidentes relacionados con el relevo intraoperatorio como favorables, donde la introducción de un anestesista de relevo permitió el descubrimiento de un error u otra falla para brindar una atención médica óptima. Solo 10 incidentes se identificaron como desfavorables, donde se detectaron algunos aspectos del proceso de relevo como contribuyentes de la causa del incidente.⁴ En un artículo posterior que discutía más a fondo los méritos de los recesos cortos en una época en la que existía un debate sobre la idoneidad del relevo de los profesionales de anestesia, Cooper concluyó que el “relevo probablemente es mejor que la ausencia de relevo y un relevo que no se realiza de manera segura probablemente es peor que la ausencia del relevo”.⁵ En el estudio retrospectivo que realizó Terekhov en el 2016 con más de 140 000 casos en un centro médico académico de gran tamaño, ninguna de todas las transferencias intraoperatorias estuvo relacionada con resultados adversos posoperatorios, pero los recesos cortos se asociaron con un 6,7 % de reducción en los resultados adversos.¹⁰ Al menos, hay alguna evidencia que respalda la práctica común de tomarse varios recesos cortos durante el curso del día de atención clínica, ya sea que esos recesos sean proporcionados con frecuencia por proveedores experimentados con una nueva perspectiva o que la capacidad de tomarse recesos se asocie con el hecho de tener suficiente personal para asistir en caso de crisis.

Transiciones en la atención médica

Los estudios sobre las transiciones de atención médica tienden a centrarse en uno de dos tipos de transferencias: las transferencias posoperatorias del pabellón quirúrgico a la unidad de cuidados posanestésicos^{12,14} o del pabellón quirúrgico a la UCI.¹⁵⁻¹⁷ Estas transferencias son similares, pues implican el traslado del paciente de un sitio de atención médica a otro, la comunicación entre profesionales y la participación de varios

Figura 2. Estrategias comunes de transferencia empleadas en transferencias perioperatorias y en otras industrias de alto riesgo, según el reporte de Segall, *et al.*² y Patterson, *et al.*²⁰

- Preparación del receptor sobre los monitores y el equipo antes de la llegada del paciente
- Realización de tareas urgentes antes de la transferencia verbal
- Demora de la transferencia de responsabilidades durante actividades críticas
- Limitación de distracciones e interrupciones
- Presencia de todos los miembros correspondientes del equipo
- Uso de comunicación bidireccional en persona
- Uso de protocolos para estandarizar los procesos
- Uso de listas de verificación estructuradas para guiar la transferencia de información completa
- Revisión rutinaria de los datos pertinentes por parte del receptor antes de la transferencia
- Comprobación de que la persona que entrega tenga el conocimiento adecuado sobre las actividades del turno anterior
- Uso de documentación de respaldo para ayudar con la transferencia de información (p. ej., resultados de laboratorio, expediente de anestesia)
- Oportunidad de hacer preguntas y expresar inquietudes
- Uso de comunicación de circuito cerrado con repetición de lectura de la información crítica
- Equipo formal o capacitación sobre transferencias

miembros del equipo de atención médica. A diferencia de la mayoría de las investigaciones de transferencia intraoperatoria publicadas, los estudios de transición tienden a ser de intervención. La intervención casi siempre es una estandarización de transferencia de algún tipo, en la que se especifica qué médicos clínicos deberían participar y se redacta la comunicación mediante una lista de verificación o una plantilla. En estos estudios no es común que haya aleatorización, tal vez, debido a la dificultad de aleatorizar el comportamiento clínico sin contaminación o propagación a otros entornos. Hasta donde sabemos, todos los estudios de transición publicados han mostrado mejoras relacionadas con la estandarización en los resultados del proceso, como el intercambio de información; un puñado de estudios ha sugerido mejoras a corto plazo en los resultados de los pacientes.^{18,19}

A pesar de que actualmente hay decenas de estudios publicados en relación con las transferencias perioperatorias, el impacto de la evidencia se define mejor como de categoría intermedia. Entre las numerosas limitaciones de la literatura existente, algunos de los desafíos incluyen la preponderancia de estudios de un solo centro, la mayoría con diseños previos y posteriores sin controles, la presencia del efecto Hawthorne (es decir, el fenómeno en el cual el comportamiento cambia al ser observado) y la falta de información sobre la sostenibilidad de las intervenciones en la transferencia. Existe evidencia limitada sobre cuál es la mejor forma de implementar las intervenciones de mejora de las transferencias. Tal vez, lo más importante es que hay muy poca evidencia que respalde un vínculo claro entre los resultados del proceso de transferencia y los resultados de los pacientes.

No obstante, varios artículos publicados sobre transferencias perioperatorias sugieren que estas transferencias están relacionadas con los resultados de los pacientes, lo que incluye los eventos adversos, la morbilidad importante y la mortalidad. Si bien no se puede afirmar la causalidad, existen varios

elementos y comportamientos del proceso de transferencia que son comunes en la mayoría de los estudios publicados que muestran mejoras en los resultados del proceso o de los pacientes.

Evidencia de elementos y comportamientos específicos del proceso

Gran parte de la literatura inicial sobre intervenciones en las transferencias perioperatorias se ha enfocado en la población cardíaca pediátrica. Catchpole y colaboradores describieron el desarrollo de un protocolo integral de transferencias para pacientes cardíacos pediátricos transferidos a la unidad de cuidados intensivos utilizando las lecciones aprendidas de los equipos de parada técnica de Fórmula 1.¹⁶ Utilizaron la transferencia de información previa a la transferencia y la transferencia de tecnología y equipos explícitamente separados de la transferencia de información. También utilizaron una discusión grupal respaldada por una ayuda cognitiva entre el cirujano, el profesional de anestesia y el equipo receptor, que incluía información sobre el caso quirúrgico, los problemas esperados y los planes de recuperación previstos. Los errores técnicos se redujeron en un 42 % y las omisiones de información se redujeron en un 49 %.¹⁶ Joy y colaboradores describieron la implementación de una intervención de mejora integral de la transferencia utilizando la metodología de QI en una UCI cardíaca pediátrica.¹⁵ La intervención consistió en una plantilla estandarizada para la presentación de transferencias verbales junto con pruebas repetitivas de la herramienta, educación y capacitación. Los investigadores descubrieron una reducción del 75 % en los errores técnicos y una reducción del 62 % en las omisiones de información crítica.¹⁵ Otros estudios en la población cardíaca pediátrica han utilizado estrategias similares

Vea “Realización óptima de las transferencias” en la siguiente página

Transiciones perioperatorias de atención médica relacionadas con cambios en los resultados de los pacientes

“Realización óptima de las transferencias” de la página anterior

mediante ayudas cognitivas, la separación de las transferencias de equipos de las transferencias verbales y la llamada de atención a la importancia de que el equipo receptor exprese verbalmente su comprensión y tenga la oportunidad de hacer preguntas.^{17,18} Una revisión sistemática de la literatura publicada que se realizó en el 2012 identificó y resumió muchas de las estrategias utilizadas en varios estudios (Figura 2).^{2,20}

La base de evidencia de las transferencias intraoperatorias de cambio de turno es más

limitada. Dos estudios diferentes sobre las transferencias intraoperatorias realizados por Boat¹² y Agarwala¹¹ introdujeron las listas de verificación utilizando la metodología de QI para ayudar con la transferencia de información entre los proveedores al final del turno, con la inclusión no solo de factores del paciente, sino también del plan posoperatorio y de la disposición. El estudio de Agarwala también incluyó elementos en la lista de verificación para pasos de acción específicos (por ejemplo, nueva dosificación de antibióticos), así como un recordatorio para presentar al profesional de anestesia que llega al equipo de la OR.

Se puede aprender algo de otras industrias de alto riesgo?

La importancia de la transición de responsabilidad entre equipos no es única en la atención médica de pacientes quirúrgicos ni es única en el ejercicio de la medicina. En el 2004, Patterson y colaboradores utilizaron la observación directa para analizar las transferencias en varias industrias de alto riesgo donde la transferencia de información altamente confiable es vital, lo que incluyó el control de la

Vea “Realización óptima de las transferencias” en la siguiente página

Tabla 1. Estudios seleccionados* por tipo de transición de atención médica perioperatoria.

Referencia	Hallazgos	Criterios de medición/metodología
Transferencias intraoperatorias de turno a turno: médicos con funciones clínicas similares ofrecen relevo permanente		
Estudios que evalúan resultados de los pacientes a largo plazo		
Saager et al. ⁷ (2014)	Transferencias intraoperatorias relacionadas con el aumento en la morbilidad/mortalidad en una forma dependiente de la dosis.	Análisis retrospectivo de bases de datos de un solo centro. Resultado compuesto de morbilidad importante y mortalidad.
Hudson et al. ⁹ (2015)	Transferencias intraoperatorias relacionadas con el aumento en la morbilidad/mortalidad en una forma dependiente de la dosis.	Análisis retrospectivo de bases de datos de un solo centro. Solo mortalidad y resultado compuesto de morbilidad importante y mortalidad.
Hyder et al. ⁸ (2016)	Transferencias intraoperatorias relacionadas con el aumento en la morbilidad/mortalidad en una forma dependiente de la dosis.	Análisis retrospectivo de pacientes de cirugía colorrectal de un solo centro. Resultado compuesto de morbilidad importante y mortalidad.
Terekhov et al. ¹⁰ (2016)	No hay relación entre las transferencias intraoperatorias de fin de turno y la morbilidad/mortalidad. Recesos cortos relacionados con resultados mejorados	Análisis retrospectivo de bases de datos de un solo centro. Resultado compuesto de morbilidad importante y mortalidad.
Estudios de intervención previa y posterior		
Boat y Spaeth ¹² (2013)	Mejora en la confiabilidad de la transferencia intraoperatoria de responsable a responsable del 20 % al 100 % con el uso de la lista de verificación.	Desarrollo e implementación interprofesional de listas de verificación utilizando la metodología de mejora de la calidad.
Agarwala et al. ¹¹ (2015)	Mejora en la transferencia y retención de información crítica, discusión de inquietudes y percepción de la calidad general de la comunicación de la transferencia.	Desarrollo e implementación de una lista de verificación electrónica para la transferencia basada en AIMS.
Jullia et al. ¹³ (2017)	Mejora del 43 % en la calidad de las transferencias observadas.	Desarrollo, capacitación y presentación de una lista de verificación plastificada para las transferencias intraoperatorias.
Relevo de tareas/receso intraoperatorio: los médicos clínicos con funciones clínicas similares ofrecen relevo de corto plazo (<1 hora) con la expectativa de que el primer médico clínico regresará		
Cooper ⁵ (1989)	Recesos cortos asociados con la identificación de posibles áreas de inquietud o cuasiaccidentes.	Análisis de >1000 incidentes críticos durante la atención médica de anestesia.
Terekhov et al. ¹⁰ (2016)	Recesos cortos asociados con una pequeña mejora (6,7 %) en los resultados de los pacientes.	Análisis retrospectivo de bases de datos de un solo centro. Resultado compuesto de morbilidad importante y mortalidad.
Transición posoperatoria de la atención médica del pabellón quirúrgico a la unidad de cuidados posanestésicos		
Boat y Spaeth ¹² (2013)	Mejora en la confiabilidad de la transferencia de la UCPA del 59 % a más del 90 %.	Desarrollo e implementación interprofesional de listas de verificación utilizando la metodología de mejora de la calidad.
Weinger et al. ¹⁴ (2015)	Mejora en las transferencias aceptables del 3 % al 87 % a los tres años posteriores desde el inicio del programa de mejora.	Intervención multimodal a gran escala que incluye formularios electrónicos de transferencia estandarizada, capacitación didáctica y basada en simulación, comentarios sobre el rendimiento.
Transición posoperatoria de la atención médica del pabellón quirúrgico a la unidad de cuidados intensivos		
Catchpole et al. ¹⁶ (2007)	Reducción del 42 % en errores técnicos y reducción del 49 % en omisiones de información.	Transferencia de información previa a la transferencia, separación explícita de equipos y transferencias de información, uso de ayuda cognitiva.
Joy et al. ¹⁵ (2011)	Reducción del 75 % en errores técnicos y reducción del 62 % en omisiones de información crítica.	Plantilla estandarizada para la presentación de transferencias verbales e implementación que incluye pruebas repetitivas de herramientas, educación y capacitación.
Craig et al. ¹⁷ (2012)	Mejora significativa en la preparación previa del paciente, la preparación previa a la transferencia, la transferencia de información y la percepción del personal.	Implementación del proceso estructurado de transferencia con informes de admisión previa e información del pabellón quirúrgico.

*Los estudios citados no representan todo el trabajo publicado sobre transferencias perioperatorias. Hay disponibles listas más completas de referencias en dos revisiones de transferencias publicadas.^{2,22}

La estandarización de transferencias no es sinónimo del uso de una lista de verificación

“Realización óptima de las transferencias” de la página anterior

misión del transbordador espacial, las plantas de energía nuclear, un centro de despacho ferroviario y un centro de despacho de ambulancias.²⁰ Se identificaron varias estrategias comunes en varios entornos, que incluyeron el uso de la comunicación en persona, la comunicación bidireccional con preguntas interactivas, la limitación de interrupciones y distracciones, la demora de la transferencia de responsabilidades durante actividades críticas, la revisión rutinaria de los datos pertinentes por parte del receptor antes de la transferencia, el conocimiento adecuado sobre las actividades del turno anterior por parte de la persona que entrega y la transferencia inequívoca de la responsabilidad.²⁰ Como una parte rutinaria de su capacitación, a los controladores de tránsito aéreo se les enseña a usar la comunicación de circuito cerrado con repetición de la lectura de información crítica.

Muchas de estas estrategias se han utilizado en los estudios publicados sobre transferencias de atención médica por una buena razón, ya que la medicina está altamente especializada con tecnología compleja y consecuencias potencialmente graves por fallas del sistema, con la responsabilidad del manejo exitoso distribuido entre un equipo de personas en comparación con una sola persona. Las similitudes entre los entornos médicos y otros entornos de alto riesgo pueden explicar por qué se ha adoptado la estandarización de transferencias, a pesar de la falta de evidencia de un “estándar de oro” proveniente de ensayos aleatorizados controlados. En particular, el estudio multicéntrico I-PASS demostró una disminución aproximadamente del 25 % en los eventos adversos prevenibles después de la introducción de un programa de estandarización de transferencia integral para los residentes de pediatría.²¹

Una lista de verificación no es suficiente

Con el tiempo, cada vez hay menos estudios que cuestionan si es necesario estandarizar las transferencias. En cambio, los estudios cuestionan cómo estandarizar, cuánto estandarizar y cómo estandarizar las transferencias de una manera que complemente el flujo de trabajo de los médicos clínicos en vez de interferir en él. De hecho, la estandarización es el núcleo de todas las estrategias de intervención descritas en la literatura para disminuir el daño potencial de los cambios de turno perioperatorios y las transiciones en la atención médica. Sin embargo, la estandarización no es sinónimo de la introducción de una lista de verificación.

Las listas de verificación solo abordan una función de las transferencias: el intercambio de información. Las intervenciones de estandarización de transferencias exitosas no solo incluyen listas de verificación o plantillas, sino que también crean expectativas de participación de los médicos y especifican las condiciones ideales para que se produzcan las transferencias. Por otra parte, explican la naturaleza compleja de la atención médica perioperatoria, dividiendo el proceso de transferencia en una serie de pasos no superpuestos para evitar distracciones y amenazas a la atención médica. De esta forma, los médicos pueden prestar

toda su atención a la transferencia por un corto período, lo cual mejora la confiabilidad del proceso.

Avanzando

Si bien hay evidencia que respalda la estandarización de la transferencia perioperatoria, existen, al menos, dos aspectos no abordados en gran medida de las transferencias perioperatorias. Primero, no sabemos cuáles estrategias de estandarización son las más útiles. Los estudios publicados a la fecha han comparado un proceso estandarizado con la falta de un proceso, pero no han comparado entre sí dos o más estrategias de estandarización. Segundo, sabemos muy poco acerca de las estrategias de implementación que son eficaces para adoptar y adherirse a las transferencias estandarizadas. Claramente, no puede haber mejoras verdaderas en los resultados de los pacientes, incluso con el mejor proceso estandarizado, si los médicos responsables de la atención del paciente no adoptan y siguen el proceso de manera duradera. Por esta razón, los estudios futuros requieren prestar atención a la estrategia de implementación. Las estrategias de implementación que se pueden probar incluyen la personalización de las transferencias estandarizadas según las necesidades locales de los médicos, el desarrollo de la aceptación del liderazgo, la participación de las partes interesadas y la participación en el desarrollo de la intervención, la educación y la capacitación, la identificación del promotor, la adaptación repetitiva, la auditoría e, idealmente, los comentarios y las opiniones provistos a los médicos.

En general, existe un interés creciente en las transferencias entre los médicos, los líderes de QI y los investigadores. Esta atención médica lleva más de 35 años en desarrollo⁴, pero, sin duda, está en consonancia con la reputación de nuestra especialidad como líder en seguridad del paciente.

El Dr. Agarwala es jefe de la división de Anestesia de Cirugía General y director asociado de Calidad y Seguridad de la Anestesia en el Massachusetts General Hospital.

La Dra. Lane-Fall es profesora asistente de Anestesiología y Cuidados Críticos en la Facultad de Medicina de Perelman de la Universidad de Pennsylvania. Es codirectora del Penn Center para la Investigación y Transformación de Resultados Perioperatorios y subdirectora del Penn Center para la Mejora de la Atención Médica y Seguridad del Paciente.

Ninguno de los autores tiene conflictos de interés para declarar.

Referencias

- Lane-Fall MB, Brooks AK, Wilkins SA, et al. Addressing the mandate for hand-off education: A focused review and recommendations for anesthesia resident curriculum development and evaluation. *Anesthesiology* 2014;120:218–229a.
- Segall N, Bonifacio AS, Schroeder RA, et al. Can we make postoperative patient handovers safer? A systematic review of the literature. *Anesth Analg* 2012;115:102–115.
- Cooper JB, Newbower RS, Long CD, McPeck B. Preventable anesthesia mishaps: A study of human factors. *Anesthesiology* 1978;49:399–406.
- Cooper JB, Long CD, Newbower RS, Philip JH. Critical incidents associated with intraoperative exchanges of anesthesia personnel. *Anesthesiology* 1982;56:456–461.
- Cooper JB. Do short breaks increase or decrease anesthetic risk? *Journal of Clinical Anesthesia* 1989;1:228–231.

- Arbous MS, Meursing AEE, Van Kleef JW, et al. Impact of anesthesia management characteristics on severe morbidity and mortality. *Anesthesiology* 2005;102:257–268.
- Saager L, Hesler BD, You J, et al. Intraoperative transitions of anesthesia care and postoperative adverse outcomes. *Anesthesiology* 2014;121:695–706.
- Hyder JA, Bohman JK, Kor DJ, et al. Anesthesia care transitions and risk of postoperative complications. *Anesth Analg* 2016;122:134–144.
- Hudson CC, McDonald B, Hudson JK, et al. Impact of anesthetic handover on mortality and morbidity in cardiac surgery: A cohort study. *J Cardiothorac Vasc An* 2015;29:11–16.
- Terekhov MA, Ehrenfeld JM, Dutton RP, et al. Intraoperative care transitions are not associated with postoperative adverse outcomes. *Anesthesiology* 2016;125:690–699.
- Agarwala AV, Firth PG, Albrecht MA, et al. An electronic checklist improves transfer and retention of critical information at intraoperative handoff of care. *Anesth Analg* 2015;120:96–104.
- Boat AC, Spaeth JP. Handoff checklists improve the reliability of patient handoffs in the operating room and postanesthesia care unit. *Paediatric Anaesthesia* 2013;23:647–654.
- Jullia M, Tronet A, Fraumar F, et al. Training in intraoperative handover and display of a checklist improve communication during transfer of care. *EJA* 2017;34:471–476.
- Weinger MB, Slagle JM, Kuntz AH, et al. A multimodal intervention improves postanesthesia care unit handovers. *Anesth Analg* 2015;121:957–971.
- Joy BF, Elliott E, Hardy C, et al. Standardized multidisciplinary protocol improves handover of cardiac surgery patients to the intensive care unit. *Pediatric Critical Care Medicine* 2011;12:304–308.
- Catchpole KR, De Leval MR, McEwan A, et al. Patient handover from surgery to intensive care: using Formula 1 pit-stop and aviation models to improve safety and quality. *Paediatric Anaesthesia* 2007;17:470–478.
- Craig R, Moxey L, Young D, et al. Strengthening handover communication in pediatric cardiac intensive care. *Paediatric Anaesthesia* 2012;22:393–399.
- Agarwal HS, Saville BR, Slayton JM, et al. Standardized postoperative handover process improves outcomes in the intensive care unit: A model for operational sustainability and improved team performance. *Critical Care Medicine* 2012;40:2109–2115.
- Kaufman J, Twite M, Barrett C, et al. A handoff protocol from the cardiovascular operating room to cardiac ICU is associated with improvements in care beyond the immediate postoperative period. *Joint Commission Journal on Quality and Patient Safety* 2013;39: 306–311.
- Patterson ES, Roth EM, Woods DD, et al. Handoff strategies in settings with high consequences for failure: lessons for health care operations. *International Journal for Quality in Health Care* 2004;16:125–132.
- Starmer AJ, Spector ND, Srivastava R, et al. Changes in medical errors after implementation of a handoff program. *NEJM* 2014;371:1803–1812.
- Keelber JF, Lazzara EH, Patzer BS, et al. Meta-Analyses of the effects of standardized handoff protocols on patient, provider, and organizational outcomes. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*. November, 2016.

Deberíamos centrarnos en “cuándo” y en “a quién” debemos monitorear para detectar el deterioro ventilatorio inducido por opioides en el período posoperatorio

por Lorri A. Lee, MD; Karen L. Posner, PhD y Karen B. Domino, MD, MPH

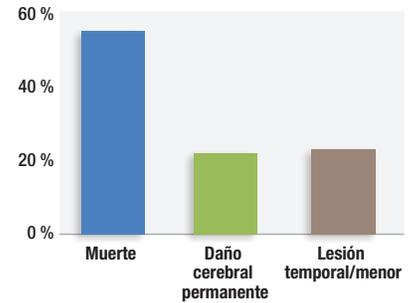
El deterioro ventilatorio inducido por opioides (Postoperative Opioid-Induced Ventilatory Impairment, OIVI) es una causa prevenible de lesiones muy graves a los pacientes y en las últimas dos décadas muchas organizaciones han centrado sus iniciativas en este problema de seguridad de los pacientes. En este campo el progreso ha sido lento debido a que la baja incidencia de estos eventos ha dificultado la investigación de los resultados de intervenciones específicas. El Proyecto de Reclamos Cerrados de Anestesia utiliza un método para estudiar estos eventos poco frecuentes mediante la examinación rigurosa de los factores relacionados con los reclamos cerrados de mala práctica de anestesia de compañías de seguro de responsabilidad profesional que cubren aproximadamente a un tercio de los anestesiólogos de los Estados Unidos. El Proyecto de Reclamos Cerrados encontró 92 reclamos relacionados con el OIVI.¹ Su metodología no identificó los casos en los que no hubo daño por un evento respiratorio ni se presentó ningún reclamo (p. ej., un rescate exitoso y rápido con naloxona), un diagnóstico equivocado que pudiera causar la muerte o una lesión cerebral, la gran cantidad de casos que nunca fueron procesados en un entorno médico-legal² o los casos cubiertos por compañías de seguro de responsabilidad profesional fuera del Proyecto de Reclamos Cerrados. Más de tres cuartas partes de estos 92 reclamos de OIVI conllevaron la muerte o un daño cerebral permanente (Figura 1).¹

Debido a la alta gravedad de las lesiones relacionadas con esta complicación, muchas organizaciones institucionales, sociedades profesionales y normativas han desarrollado directrices que recomiendan un mejor monitoreo posoperatorio de los pacientes de alto riesgo que reciben opioides en el período posoperatorio. Estas directrices incluyen intervenciones, tales como un aumento en las revisiones de evaluación en intervalos más cortos, capnografía continua y oximetría de pulso continua con alarmas centralizadas, y tecnologías más modernas, como el uso de impedancia eléctrica para monitorear la ventilación por minuto.^{3,4} Estas recomendaciones son un inicio lógico para abordar este problema complicado; sin embargo, identificar a todos los pacientes con un alto riesgo de OIVI no es una tarea fácil. Estudios publicados sobre este tema que utilizan diferentes metodologías y bases de datos han identificado diversos factores de riesgo de OIVI posoperatorio, que incluyen edad avanzada, sexo femenino, obesidad, bajo peso, apnea obstructiva del sueño, insuficiencia renal, enfermedad cardíaca, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, enfermedad neurológica, diabetes, hipertensión, uso crónico de opioides preoperatorios y cirugía de las vías respiratorias.⁵⁻⁹ Dos tercios de los 92 reclamos relacionados con la depresión respiratoria inducida por opioides en el período posoperatorio en el Proyecto de Reclamos Cerrados se relacionaron con la obesidad, aunque el 63 % de los

casos estaba relativamente saludable según la clasificación de Estado Físico 1-2 de ASA.¹ Los polimorfismos genéticos específicos que alteran el metabolismo y el transporte de opiáceos cada vez más se identifican y se asocian con el OIVI.^{7,10,11} Claramente, muchos de estos factores de riesgo no serán diagnosticados, lo cual reduce la exactitud de cualquier lista de verificación de posibles factores de riesgo. Además, las complicaciones posoperatorias que pueden evolucionar, como sepsis, lesión renal aguda, neumonía o delirio, entre otras, podrían afectar la susceptibilidad al OIVI del paciente.

Los factores de riesgo exógenos de esta complicación dependen de las prácticas y las políticas de los profesionales e instituciones de atención médica, y son tan importantes como las afecciones preexistentes de los pacientes. Los factores de riesgo citados incluyen el uso de anestesia general comparado con la anestesia neuroaxial, la administración preoperatoria de oxycodona o gabapentina de acción prolongada, infusión continua de opioides en el período posoperatorio, administración simultánea de otros medicamentos sedantes no opioides, múltiples recetadores posoperatorios y educación inadecuada de los proveedores de atención médica respecto a las señales y los síntomas del OIVI.^{1,12-14} Estos factores de riesgo exógenos son altamente dependientes de las habilidades, la experiencia y la educación de cada uno de los profesionales involucrados en la atención médica del paciente, desde la admisión, además de la integración y la comunicación entre todos los proveedores de atención médica, especialmente, cuando se establecen nuevas directrices de atención médica. Los recursos institucionales, como las proporciones de asignación de personal de enfermería a pacientes en las habitaciones, la educación continua de los proveedores de todos los niveles sobre las señales y los síntomas del OIVI, el ingreso computarizado de pedidos, el monitoreo electrónico mejorado con alarmas centralizadas y las políticas institucionales que rodean el manejo del dolor, son otras variables significativas que pueden influir en la incidencia de esta complicación.

Dada la extensa lista de factores conocidos y desconocidos que contribuyen al OIVI posoperatorio, no es posible que los proveedores de atención médica y las instituciones puedan identificar con exactitud a todos los pacientes que desarrollarán esta complicación. A medida que envejece la población, la obesidad y la epidemia de opioides continúan creciendo y los proveedores de hospitales atienden a pacientes con enfermedades de mayor agudeza que en el pasado. Es probable que la mayoría de los pacientes tenga uno o más de estos factores de riesgo de padecer OIVI. La recomendación de la APSF y otras organizaciones para establecer el monitoreo electrónico continuo de todos los pacientes que reciban opioides en el



Reproducción y modificación autorizadas. Lee LA, Caplan RA, Stephens LS, Posner KL, Terman GW, Voepel-Lewis T, Domino KB. Postoperative opioid-induced respiratory depression: a closed claims analysis. *Anesthesiology* 2015;122:659-65.

Figura 1: Gravedad de las lesiones en 92 reclamos relacionados con el deterioro ventilatorio posoperatorio inducido por opioides (Postoperative opioid-induced ventilatory impairment, OIVI) del Proyecto de Reclamos Cerrados.

período posoperatorio reduciría el daño atribuible a los factores de riesgo de pacientes no diagnosticados y diversos factores de riesgo institucional y de proveedores.¹⁵ Evitaría la confusión que rodea a la identificación de los pacientes de alto riesgo y promovería la estandarización de la atención médica posoperatoria de todos los pacientes. A medida que el personal de enfermería atiende a más pacientes, el uso del monitoreo electrónico continuo con alarmas centralizadas brindará un monitoreo más objetivo y continuo de los pacientes. Nuestro estudio demostró que se descubrió que casi un tercio de los 92 reclamos relacionados con OIVI posoperatorio tuvo su evento OIVI crítico en el transcurso de una hora después de su última revisión de enfermería y el 42 % dentro de las dos horas siguientes a la última revisión de enfermería (Figura 2).¹ Las condiciones fluctuantes de los pacientes y la educación inadecuada del personal de enfermería respecto a las señales y los síntomas del OIVI contribuyeron a estos hallazgos. Estos intervalos de corto tiempo son un argumento de que solo las evaluaciones físicas realizadas por el personal de enfermería en la habitación no son suficientes para detectar el OIVI cuando el personal de enfermería está atendiendo más de un paciente a la vez.

El período crítico del uso del monitoreo electrónico continuo en el período posoperatorio incluye, principalmente, las primeras 24 horas posoperatorias, ya que los datos del Proyecto de Reclamos Cerrados demuestran que un 88 % de estos eventos ocurrió dentro de ese plazo (Figura 3).¹ El traslado del área de estimulación más alta y ruidosa de la sala de recuperación con una relación

Vea “Cuándo monitorear” en la siguiente página

El OIVI posoperatorio puede ocurrir dentro de los 15 minutos posteriores a una revisión por parte del personal enfermería

“Cuándo monitorear” de la página anterior

de enfermera a paciente de 1:1 o 1:2 al piso donde los pacientes tendrán menos estimulación y un monitoreo menos intensivo por parte del personal de enfermería es un momento que representa alto riesgo. Nuestro estudio reveló que el 13 % de estos eventos de OIVI ocurrió dentro de las dos horas posteriores al traslado a la habitación. Estos hallazgos son congruentes con otros estudios que han determinado que las primeras 24 horas son el período de más alto riesgo para que los pacientes en posoperatorio desarrollen OIVI.¹⁶⁻¹⁸

Por último, el monitoreo electrónico continuo con alarmas centralizadas, en teoría, sería capaz de alertar a los proveedores sobre la evolución de otras complicaciones posoperatorias que pueden alterar la frecuencia respiratoria y la frecuencia cardíaca, además de la saturación de oxígeno, como sepsis, choque hipovolémico, neumonía y otras enfermedades. Taenzer y colaboradores demostraron con éxito este concepto cuando establecieron la vigilancia electrónica con la oximetría de pulso continua con alarmas centralizadas.^{19,20} Notaron una significativa reducción del 50 % en los traslados de la habitación a la UCI, una reducción del 60 % en los eventos de rescate del punto de referencia y una reducción en la mortalidad debida a causas relacionadas con los opioides. El rendimiento económico de la inversión también fue muy significativo, con ahorros estimados de USD 1,48 millones a partir de la reducción de traslados a la UCI en su unidad de estudio inicial.²¹ Esta cifra no tomó en cuenta ninguna reducción potencial en los gastos de por vida de los pacientes por la morbilidad reducida o por la defensa médico-legal institucional. Los datos de las primeras 24 horas en adelante se podrían utilizar para determinar en qué momento se puede separar al paciente del monitoreo electrónico continuo.

En resumen, la estratificación de los riesgos de OIVI es importante para el manejo perioperatorio de los anestésicos y medicamentos, pero no puede realizarse con alta confiabilidad. El concepto de usar solo los estados médicos y enfermedades preexistentes del paciente para identificar cuáles pacientes requieren el monitoreo electrónico continuo en el período posoperatorio anula el impacto significativo que tiene el entorno de atención médica (proveedores e institución) sobre los pacientes en relación con el desarrollo del OIVI de manera variable. El monitoreo electrónico continuo de la oxigenación y la ventilación de todos

los pacientes posoperatorios que reciben opioides durante, al menos, las primeras 24 horas simplificaría y estandarizaría la atención posoperatoria y posiblemente reduciría la incidencia del OIVI posoperatorio, además de otras complicaciones. Los esfuerzos iniciales en las instituciones de recursos limitados por aumentar el monitoreo de los pacientes para detectar OIVI se pueden centrar en los factores de riesgo de los pacientes, pero las organizaciones deberían apuntar al objetivo definitivo de monitorear a todos los pacientes que reciban opioides en el período posoperatorio.

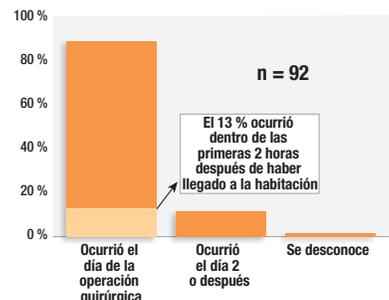
La Dra. Lee es miembro del Consejo Editorial del Boletín de la APSF y es anestesióloga del personal con Anestesia Premier en Kadlec Regional Medical Center en Richland, WA.

La Dra. Posner actualmente es profesora de Investigación y Laura Cheney es profesora de Seguridad de los Pacientes de Anestesia en el Departamento de Anestesiología y Medicina del Dolor de la University of Washington en Seattle, WA.

La Dra. Domino es profesora de Anestesiología en la Universidad de Washington en Seattle, WA.

Referencias

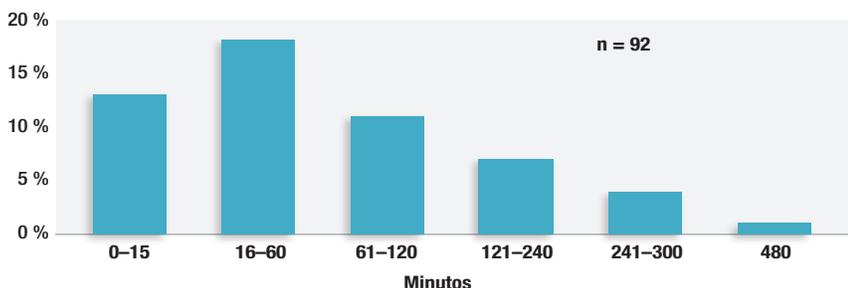
- Lee LA, Caplan RA, Stephens LS, et al. Postoperative opioid-induced respiratory depression: a closed claims analysis. *Anesthesiology* 2015;122:659-65.
- Localio AR, Lawthers AG, Brennan TA, et al. Relation between malpractice claims and adverse events due to negligence. Results of the Harvard Medical Practice Study III. *N Engl J Med* 1991;325:245-51.
- Joint Commission Enhances Pain Assessment and Management Requirements for Accredited Hospitals. *The Joint Commission Perspectives* 2017;37:1-4. Available at https://www.jointcommission.org/assets/1/18/Joint_Commission_Enhances_Pain_Assessment_and_Management_Requirements_for_Accredited_Hospitals1.PDF Accessed Dec 3, 2017.
- Center for Clinical Standards and Quality/Survey & Certification Group. Memorandum for requirements for hospital medication administration, particularly intravenous (IV) medications and post-operative care of patients receiving IV opioids. Center for Medicare and Medicaid Services. March 14, 2014. <https://www.cms.gov/Medicare/Provider-Enrollment-and-Certification/SurveyCertificationGenInfo/Downloads/Survey-and-Cert-Letter-14-15.pdf>. Accessed Dec 3, 2017.
- Gupta K, Prasad A, Nagappa M, et al. Risk factors for opioid-induced respiratory depression and failure to rescue: a review. *Curr Opin Anaesthesiol* 2018;31:110-119.
- Khelemsky Y, Kothari R, Campbell N, et al. Incidence and demographics of post-operative naloxone administration: a 13-year experience at a major tertiary teaching institution. *Pain Physician* 2015;18:E827-9.
- Niesters M, Overdyk F, Smith T, et al. Opioid-induced respiratory depression in paediatrics: a review of case reports. *Br J Anaesth* 2013;110:175-82.



Reproducción y modificación autorizadas. Lee LA, Caplan RA, Stephens LS, Posner KL, Terman GW, Voepel-Lewis T, Domino KB. Postoperative opioid-induced respiratory depression: a closed claims analysis. *Anesthesiology* 2015;122:659-65.

Figura 3: Tiempo posoperatorio de la depresión respiratoria inducida por opioides en 92 reclamos del Proyecto de Reclamos Cerrados.

- Chidambaram V, Olbrecht V, Hossain M, et al. Risk predictors of opioid-induced critical respiratory events in children: naloxone use as a quality measure of opioid safety. *Pain Med* 2014;15:2139-49.
- Pawasauskas J, Stevens B, Youssef R, et al. Predictors of naloxone use for respiratory depression and oversedation in hospitalized adults. *Am J Health Syst Pharm* 2014;71:746-50.
- Chidambaram V, Venkatasubramanian R, Zhang X, et al. ABCC3 genetic variants are associated with postoperative morphine-induced respiratory depression and morphine pharmacokinetics in children. *Pharmacogenomics* 2017;17:162-169.
- Sadhavivam S, Chidambaram V, Zhang X, et al. Opioid-induced respiratory depression: ABCB1 transporter pharmacogenetics. *Pharmacogenomics* 2015;15:19-26.
- Weingarten TN, Jacob AK, Njathi CW, et al. Multimodal analgesic protocol and postanesthesia respiratory depression during phase 1 recovery after total joint arthroplasty. *Reg Anesth Pain Med* 2015;40:330-6.
- Cavalcante AN, Sprung J, Schroeder DR, et al. Multimodal analgesic therapy with gabapentin and its association with postoperative respiratory depression. *Anesth Analg* 2017;125:141-146.
- George JA, Lin EE, Hanna MN, et al. The effect of intravenous opioid patient-controlled analgesia with and without background infusion on respiratory depression: a meta-analysis. *J Opioid Manag* 2010;6:47-54.
- Stoelting RK and Overdyk FJ for the Anesthesia Patient Safety Foundation. Conclusions and Recommendations from the June 8, 2011, Conference on Electronic Monitoring Strategies (Essential Electronic Monitoring Strategies to Detect Clinically Significant Drug-Induced Respiratory Depression in the Postoperative period). Available at <https://www.apsf.org/initiatives.php?id=10> (last accessed Dec 3, 2017).
- Taylor S, Kirton OC, Staff I, et al. Postoperative day one: a high risk period for respiratory events. *Am J Surg* 2005;190:752-6.
- Ramachandran SK, Haider N, Saran KA, et al. Life-threatening critical respiratory events: a retrospective study of postoperative patients found unresponsive during analgesic therapy. *J Clin Anesth* 2011;23:207-13.
- Weingarten TN, Herasevich V, McGlinch MC, et al. Predictors of delayed postoperative respiratory depression assessed from naloxone administration. *Anesth Analg* 2015;121:422-9.
- Taenzer AH, Pyke JB, McGrath SP, et al. Impact of pulse oximetry surveillance on rescue events and intensive care unit transfers: a before-and-after concurrence study. *Anesthesiology* 2010;112:282-7.
- McGrath SP, Taenzer AH, Karon N, et al. Surveillance Monitoring management for general care units: strategy, design, and implementation. *Jt Comm J Qual Patient Saf* 2016;42:293-302.
- Taenzer AH, Blike GT. Postoperative monitoring — the Dartmouth experience. *APSF Newsletter* 2012;27:1. Available at https://www.apsf.org/newsletters/html/2012/spring/01_postop.htm. Accessed Dec 4, 2017.



Reproducción y modificación autorizadas. Lee LA, Caplan RA, Stephens LS, Posner KL, Terman GW, Voepel-Lewis T, Domino KB. Postoperative opioid-induced respiratory depression: a closed claims analysis. *Anesthesiology* 2015;122:659-65.

Figura 2: Tiempo transcurrido entre la última revisión de enfermería y el descubrimiento del deterioro ventilatorio inducido por opioides en 92 reclamos. No se muestran los reclamos de tiempo desconocido (n = 39) y los que no se aplican (en casa, n = 3).

Supervisión de la depresión respiratoria inducida por opioides

por Rajnish K. Gupta, MD y David A. Edwards, MD, PhD

En el 2006 y el 2011, la Fundación para la Seguridad del Paciente de Anestesia (Anesthesia Patient Safety Foundation, APSF) realizó conferencias multidisciplinarias para abordar el grave problema de la seguridad del paciente que representa el deterioro ventilatorio inducido por opioides (Postoperative Opioid-Induced Ventilatory Impairment, OIVI).¹ Debido a la importancia del problema y a que no existe un mejor monitoreo para la detección de eventos adversos relacionados con OIVI, las recomendaciones en consenso de los participantes de la conferencia del 2011 fueron que, hasta que existan mejores monitores, se debe utilizar la oximetría de pulso continua (de preferencia con alarmas centralizadas y sistemas de localización) para monitorear a los pacientes que no reciban oxígeno suplementario y se sugiere el uso de monitores de ventilación (capnografía) para aquellos pacientes que reciban oxígeno suplementario.

En el 2017, y en el contexto de la discusión nacional que rodea la crisis de opioides, es más relevante que nunca revisar el estado actual del monitoreo para la detección del OIVI y proporcionar recomendaciones actualizadas basadas en evidencias.

Incidencia del deterioro ventilatorio inducido por opioides

Durante mucho tiempo, ha sido un desafío medir exactamente la incidencia del OIVI y, posteriormente, medir la ventaja de seguridad de un nuevo protocolo o tecnología de monitoreo. La taxonomía irregular de la depresión respiratoria que existe en la literatura obstaculiza los estudios comparativos.² Las diferentes definiciones utilizadas como sustitutos para la identificación de la depresión respiratoria hacen que la determinación de la incidencia actual resulte desafiante. Algunas medidas sustitutas para definir la depresión respiratoria incluyen hipoxemia, hipopnea, hipoventilación hipercápnica, frecuencia respiratoria disminuida y ventilación por minuto, entre otras.² Las definiciones utilizadas para clasificar la hipoxemia que existen en la literatura se extienden entre el 80 % y el 94 % de saturación periférica de oxígeno (SpO₂).³ Con la advertencia de que se utilizan muchas medidas diferentes para la depresión respiratoria, se reportó la incidencia del OIVI en un rango del 0,15 % al 1,1 % de todos los pacientes posquirúrgicos.³⁻⁸ A pesar de que la tasa de incidencia del OIVI varía según la definición que se emplee, hay estudios recientes que siguen señalando la incidencia del OIVI dentro de este mismo rango.² Al parecer, está claro que es necesario estandarizar la taxonomía y las medidas de los resultados de la depresión respiratoria, de manera que la investigación enfocada en la reducción de riesgos pueda realizar los avances pertinentes. Además de determinar “qué monitorear”, debemos decidir cuándo es necesario

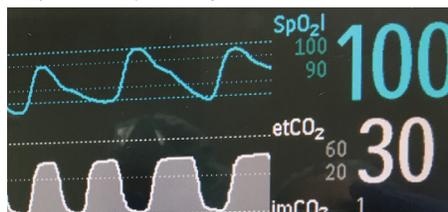


Figura 1: Representaciones de formas de ondas continuas de oximetría de pulso y capnografía.

el monitoreo (abordado en un artículo adjunto, en la página 59), así como las herramientas adecuadas para reducir la incidencia del OIVI.

Cuándo es necesario el monitoreo

La somnolencia y la sedación son los precursores más comunes que conducen al OIVI.^{2,9} El monitoreo regular del personal de enfermería es actualmente el principal medio de monitoreo de este fenómeno. La determinación de la frecuencia necesaria de la evaluación por parte del personal de enfermería requiere el logro de un equilibrio entre la reducción de interrupciones del paciente, la interferencia en el flujo de trabajo del personal de enfermería y los gastos de asignación de personal. Para los pacientes posoperatorios, las primeras cuatro horas después del alta de la unidad de cuidados posanestésicos (UCPA) representan el periodo asociado a las tasas más elevadas de sedación y más de la mitad de los eventos de OIVI ocurren en las primeras 12 horas después de la operación quirúrgica. Además, el 75 % de todos los eventos de OIVI ocurren en las primeras 24 horas después de la operación quirúrgica.² Con base en el tiempo del OIVI posoperatorio, probablemente sería útil enfatizar más el monitoreo en las primeras 24 horas para reducir los eventos adversos de los opioides.

En el 2014, los Centros de Servicios de Medicare y Medicaid (Centers for Medicare and Medicaid Services, CMS) actualizaron sus recomendaciones para la administración hospitalaria de opioides para incluir evaluaciones de enfermería en serie con mediciones de presión arterial, temperatura, pulso, frecuencia respiratoria, nivel de dolor, estado respiratorio y nivel de sedación.¹⁰ Sin embargo, aún no se ha establecido cuál es la frecuencia óptima de las evaluaciones, lo cual probablemente dependa de diversos factores, que incluyen el tipo de dolor, la idoneidad del alivio del dolor inicial, la presencia de efectos secundarios, comorbilidades y cambios en el estado clínico. En el caso de pacientes que reciben opioides neuroaxiales, el grupo de trabajo enfocado en opioides neuroaxiales de la American Society of Anesthesiologists y la American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine sugieren realizar el monitoreo cada 1 hora durante las primeras 12 horas, cada 2 horas durante las siguientes 12 horas y, después, cada 4 horas si no

ocurren complicaciones relacionadas con los opioides.¹¹ Por el contrario, el panel de expertos respaldado por los CMS recomendaron que para cualquier administración de opioides se realice el monitoreo cada 2,5 horas (por demoras en la documentación) durante las primeras 24 horas y, después, cada 4,5 horas. Sin embargo, durante una encuesta de los hospitales de los CMS, solo el 8,4 % de los encuentros con pacientes con analgesia controlada por el paciente (Patient-Controlled Analgesia, PCA) a través de opioides intravenosos cumplieron con el estándar de monitoreo cada 2,5 horas y solo el 26,8 % cumplió con el estándar más relajado de monitoreo cada 4,5 horas.¹² Debido a la variación en las recomendaciones de monitoreo de diferentes organizaciones, los diferentes factores de riesgo del paciente, los diferentes planes de anestesia, las diferentes personas que recetan y la educación de enfermería con respecto al OIVI, además de las variables relaciones enfermera-paciente, el monitoreo electrónico continuo posoperatorio para todos los pacientes que reciben opioides es probable que simplifique la atención y mejore la detección del OIVI.

Cómo se debe monitorear a los pacientes: sistemas de monitoreo y de alerta

Independientemente del sistema de monitoreo electrónico específico que se use para detectar el OIVI, es necesario abordar el método para alertar a los profesionales de atención médica cuando ocurran estos eventos para asegurar la eficacia del sistema. Es de vital importancia el establecimiento de alertas de monitoreo basadas en evidencias que sean útiles para detectar el OIVI. Los umbrales de alerta establecidos de manera inadecuada conducen a fatiga por las alarmas, irritación de los pacientes y del personal y autocomplacencia. Todo esto puede hacer que incluso el sistema de monitoreo más eficaz sea totalmente ineficaz para lograr el resultado deseado.²

Idealmente, los sistemas de monitoreo deberían usar varios parámetros sincronizados para detectar cualquier indicador de depresión respiratoria que pueda surgir primero y emplear combinaciones de medidas para identificar con exactitud un evento inminente. En el pasado, las alarmas de umbral han sido bastante simples y propensas a errores.

La oximetría de pulso es el método más común que se encuentra disponible para monitorear la depresión respiratoria en los sistemas hospitalarios. Sin embargo, las alarmas de umbral de oximetría de pulso generalmente son las más problemáticas. Establecer umbrales demasiado altos conduce a falsos positivos frecuentes, mientras que los umbrales demasiado bajos pueden conducir a respuestas tardías a la depresión respiratoria. La administración de oxígeno suplementario complica el problema de monitoreo porque puede demorar

Vea “Monitoreo del OIVI” en la siguiente página

Monitoreo del OIVI y sistemas de alerta

“Monitoreo del OIVI” de la página anterior

la detección de la ventilación deprimida y causar más daño al impulso respiratorio hipóxico.¹³

La capnografía, si se usa sola, también tiene limitaciones. Por lo general, la capnografía es cualitativa y no cuantitativa en pacientes no intubados; por lo tanto, proporciona una indicación de la presencia de dióxido de carbono durante la ventilación normal, cambios relativos en el dióxido de carbono exhalado y cierta información sobre la frecuencia respiratoria. Sin embargo, la detección de cambios en los valores de dióxido de carbono (CO₂), ya sean reducidos o aumentados, puede ser problemática e inexacta. Aun así, la capnografía puede ser útil para monitorear la frecuencia respiratoria, ya que la naturaleza periódica de la

exhalación de CO₂ y la caída a cero durante la exhalación proporcionan una demarcación clara del ciclo respiratorio. Los umbrales superiores de la frecuencia respiratoria también se pueden usar con la capnografía para detectar la hiperventilación.

Combinar la frecuencia respiratoria con la oximetría y la capnografía ayuda a proporcionar información adicional para la detección del OIVI, así como otros procesos de la enfermedad (Figura 1). Curry et al. describieron tres patrones de depresión respiratoria que ocasionan la muerte inesperada.¹⁴ El tipo I es una dificultad respiratoria compensada con hiperventilación (p. ej., debido a sepsis, émbolos pulmonares o insuficiencia cardíaca congestiva). En el tipo II, los pacientes inicialmente tienen una saturación de oxígeno

estable y se reduce la presión parcial de dióxido de carbono (PaCO₂) a medida que se establece la acidosis metabólica y empieza la hiperventilación compensatoria. La frecuencia respiratoria acelerada es un sello distintivo de este tipo de insuficiencia respiratoria. Ocasionalmente una desaturación lenta antecede a una disminución precipitada en la saturación de oxígeno (SpO₂) cuando falla la respuesta ventilatoria al empeoramiento de la acidosis. Los monitores más actuales tienen alarmas de frecuencia respiratoria baja, pero no necesariamente las alarmas de frecuencia respiratoria rápida ni la configuración alta detectan la insuficiencia respiratoria demasiado tarde. La depresión respiratoria tipo II es una hipoventilación unidireccional progresiva o un evento de narcosis por CO₂. En este caso, habitualmente debido a una sobredosis de opioides o de otros sedantes, los pacientes primero tienen una elevación en la PaCO₂ (y en el dióxido de carbono espiratorio final o EtCO₂) a causa de la reducción en la ventilación por minuto, frecuentemente mientras la SpO₂ aún es >90 %. La depresión respiratoria tipo III es una reducción de saturación de oxígeno/flujo de aire de vigilancia rápida con caída precipitada de la SpO₂ que se puede observar en pacientes con apnea obstructiva del sueño. En esta situación, el paciente depende del estado de estimulación para mantener la oxigenación. Si falla la estimulación, se desarrolla hipoxemia precipitada durante la apnea, que puede conducir a un paro repentino.

Actualmente, no existe ni un solo sistema de monitoreo ni conjunto de umbrales de alarma comprobados capaces de detectar todos los patrones respiratorios que dan lugar a eventos de muerte inesperada. La sensibilidad general de los eventos incipientes se puede aumentar utilizando varios monitores para detectar los patrones de cambio.

Tecnologías más modernas de monitoreo y algoritmos de alerta

Como se indicó anteriormente, el equipo de trabajo comúnmente enfrenta limitaciones para lograr el monitoreo constante y de alta frecuencia que se requiere para capturar con exactitud los eventos adversos y las alarmas de monitor únicas tienen capacidades limitadas. Se toman iniciativas constantes para desarrollar y validar nuevos monitores con sistemas de alerta más inteligentes.

Los algoritmos que combinan varios parámetros fisiológicos individuales para producir un solo umbral de “superfusión” pueden aumentar la sensibilidad de los sistemas de umbral mientras se evitan las falsas alarmas. Un ejemplo es la puntuación de advertencia temprana modificada (Modified Early Warning Score, MEWS).¹⁴ La MEWS es una alarma de umbral aditiva sencilla que combina varios monitores en un número para la documentación y las alertas. Los futuros algoritmos inteligentes deberían analizar los patrones de cambio con combinaciones de signos vitales, en lugar de solo acumular los umbrales de monitores individuales. Estos sistemas deberían predecir la trayectoria hacia la depresión respiratoria antes de que ocurra un evento y así permitir las respuestas tempranas y la reducción en la morbilidad.

Tabla 1: Ventajas y desventajas de los dispositivos de monitoreo electrónico continuo

MONITOR	PARÁMETROS	VENTAJAS	DESVENTAJAS
Oximetría de pulso	SpO ₂ FC	<ul style="list-style-type: none"> Económico, ampliamente disponible Bien tolerado Incorporado a artículos “usables” para comodidad y movilidad 	<ul style="list-style-type: none"> Monitor deficiente con O₂ suplementario Alarma de umbral: produce falsos positivos y demora en la detección según el establecimiento del umbral
Capnografía	EtCO ₂ FR	<ul style="list-style-type: none"> Bueno para detectar ↓ y ↑ de la RR Detecta la apnea Es útil con O₂ suplementario 	<ul style="list-style-type: none"> No se tolera bien la sonda de muestreo Cualitativo Caro No está ampliamente disponible Alarma de umbral simple
Umbral combinado (MEWS)	FR FC (PAS UOP Temperatura Estado de conciencia)	<ul style="list-style-type: none"> Entrada de varios parámetros Más sensible a ↓ FR ↓ demora de la intervención ↓ demora en el traslado a la UCI 	<ul style="list-style-type: none"> Requiere un registro de salud electrónico integrado Suma de alarmas de umbral simple Requiere protocolos sólidos de respuesta en el hospital
Dispositivos integrados de administración y control	SpO ₂ EtCO ₂ FR	<ul style="list-style-type: none"> Monitor asociado con la administración de medicamentos Uso de algoritmos Interrumpe la administración del medicamento antes de notificar a los médicos clínicos 	<ul style="list-style-type: none"> Caro No está ampliamente disponible Necesita sonda de muestreo de CO₂ y oxímetro
Control acústico	FR	<ul style="list-style-type: none"> Mejor tolerado (p. ej., en niños) Detecta ↓ y ↑ de la FR Detecta la apnea 	<ul style="list-style-type: none"> Propenso a tener artefactos de movimiento y de ruido Falsos positivos elevados Fatiga de alarma
Monitor de radar	FR	<ul style="list-style-type: none"> No requiere contacto con el paciente Mejor tolerado (p. ej., en niños) Detecta ↓ y ↑ de la FR Detecta la apnea 	<ul style="list-style-type: none"> Propenso a tener artefactos de movimiento Falsos positivos elevados Fatiga de alarma
Bioimpedancia	FR VT VM	<ul style="list-style-type: none"> ↑ sensibilidad a ↓ ventilación Detecta la apnea Detecta ↓ la ventilación antes que ↓ SpO₂ 	<ul style="list-style-type: none"> Caro Incómodo de usar Propenso a tener artefactos de movimiento Falsos positivos elevados Fatiga de alarma Falsos negativos con apnea obstructiva
Pletismografía de inductancia y audiometría	FR SpO ₂ Permeabilidad de las vías respiratorias	<ul style="list-style-type: none"> ↑ sensibilidad a ↓ ventilación Detecta la apnea Detecta la apnea obstructiva Detecta ↓ la ventilación antes que ↓ SpO₂ Detecta ↓ aisladas de la SpO₂ 	<ul style="list-style-type: none"> Caro Incómodo de usar Propenso a tener artefactos de movimiento Falsos positivos elevados Fatiga de alarma

SpO₂: saturación periférica de oxígeno
FC: frecuencia cardíaca
EtCO₂: dióxido de carbono tidal final
FR: frecuencia respiratoria
PAS: presión arterial sistólica

UOP: diuresis
VT: volumen tidal
VM: ventilación minuto
UCI: unidad de cuidados intensivos

Vea “Monitoreo del OIVI” en la siguiente página

Ventajas y desventajas del monitoreo del OIVI disponible

“Monitoreo del OIVI” de la página anterior

Los sistemas de administración de medicamentos y el monitoreo integrados, como la capnografía y la oximetría de pulso, combinados con dispositivos de PCA intravenosa, permiten asociar el monitoreo a la respuesta.¹⁵ Un monitor que pueda integrar varios sensores y que, a través del uso de un algoritmo de reconocimiento de patrones, detecte los signos tempranos de la depresión respiratoria puede bloquear funcionalmente la administración del opioide mientras alerta al personal médico.¹⁶

La frecuencia respiratoria se puede medir durante la capnografía con cambios en el flujo de aire de la sonda de muestreo de CO₂. Sin embargo, también se evaluaron métodos alternativos para detectar la frecuencia respiratoria. El monitoreo acústico es interesante porque puede realizarse sin tener contacto directo con el paciente. Este método es especialmente atractivo para usarlo en niños, ya que mantener la sonda de muestreo en los niños puede ser difícil.¹⁷ Sin embargo, el monitoreo acústico ha estado plagado de errores que llevan a la fatiga de la alarma.¹⁸ Los sistemas de radar que monitorean la ventilación mediante el montaje de un sistema de sensor en la pared o el techo de la habitación se están evaluando, pero también tienen limitaciones debido a los errores de movimiento y las falsas alarmas.¹⁹

La bioimpedancia es una tecnología que utiliza cambios en la conductancia eléctrica del tórax obtenida con electrodos de superficie para calcular la frecuencia respiratoria, la ventilación por minuto, el volumen tidal y los eventos de apnea. Existen estudios que han demostrado que este tipo de monitor de volumen respiratorio (Respiratory Volume Monitor, RVM) puede detectar cambios en la ventilación por minuto y en la depresión respiratoria incipiente más rápidamente y en mayor grado que la capnografía sola.²⁰ Un estudio determinó que el RVM puede detectar el inicio de la depresión respiratoria más de 12 minutos antes del inicio de la desaturación.²¹ En particular, los pacientes que reciben oxígeno suplementario generalmente mostraron señales de ventilación por minuto baja al utilizar RVM sin que se presenten alarmas de desaturación. Uno de los principales problemas de las implementaciones actuales de los monitores de bioimpedancia es la necesidad de colocarle electrodos de superficie al paciente para conectarlos físicamente a un dispositivo que analiza el movimiento. Además, el movimiento no respiratorio, como la tos o un cambio de posición, puede generar señales falsas. Por último, el movimiento de la pared torácica sin intercambio de aire, como ocurre con la obstrucción de las vías respiratorias, también puede “engañar” a algunos dispositivos de bioimpedancia (Tabla 1).¹⁷

Los sistemas integrados más complejos que combinan la pletismografía de inductancia respiratoria con la audiometría y la oximetría de pulso son muy sensibles para detectar la depresión respiratoria. No obstante, los sistemas actuales son muy incómodos y difíciles de usar para los pacientes, están sujetos a artefactos de movimiento

y tienen limitaciones similares con movimientos falsos de la pared torácica, como la tos o el llanto, como ocurre con otros dispositivos de bioimpedancia.¹⁷

Conclusiones: Un futuro ideal

En un futuro ideal ningún paciente se verá dañado por el OIVI posoperatorio. Para lograr este objetivo, se necesitan analgésicos alternativos que sean tan eficaces como los opioides, pero que no causen depresión respiratoria. Hasta entonces, debemos reducir el riesgo de los medicamentos opioides que usamos actualmente. Esto se llevará a cabo mediante el uso inteligente de recursos de enfermería en combinación con sistemas de monitoreo avanzados que sean sensibles para detectar eventos respiratorios incipientes. Para facilitar este futuro, los participantes clave deben ayudar a delinear la taxonomía de los eventos adversos relacionados con opioides, que incluye la depresión respiratoria, con las directrices de acompañamiento y las medidas de los resultados.

El Dr. Gupta es profesor asociado de Anestesiología en el Vanderbilt University Medical Center en Nashville, TN.

El Dr. Edwards es profesor asociado de Anestesiología, Cirugía Neurológica en Vanderbilt University Medical Center en Nashville, TN.

Ninguno de los autores tiene conflictos de interés para declarar en relación con este artículo.

Referencias

- Weinger M, Lee LA. No patient shall be harmed by opioid-induced respiratory depression. *APSF Newsletter* 2011;26:21. Available at https://www.apsf.org/newsletters/html/2011/fall/01_opioid.htm. Accessed December 9, 2017.
- Jungquist CR, Smith K, Nicely K, et al. Monitoring hospitalized adult patients for opioid-induced sedation and respiratory depression. *Am J Nurs* 2017;117:S27-S35.
- Sun Z, Sessler DL, Dalton JE, et al. Postoperative hypoxemia is common and persistent: a prospective blinded observational study. *Anesth Analg* 2015;121:709-15.
- Wheatley RG, Somerville ID, Sapsford D, et al. Postoperative hypoxaemia: comparison of extradural, i.m. and patient-controlled opioid analgesia. *Br J Anaesth* 1990;64:267-75.
- Overdyk FJ, Carter R, Maddox RR, et al. Continuous oximetry/capnometry monitoring reveals frequent desaturation and bradypnea during patient-controlled analgesia. *Anesth Analg* 2007;105:412-8.
- Dahan A, Aarts L, Smith TW. Incidence, reversal, and prevention of opioid-induced respiratory depression. *Anesthesiology* 2010;112:226-38.
- Stites M, Surprise J, McNiel J, et al. Continuous capnography reduces the incidence of opioid-induced respiratory rescue by hospital rapid resuscitation team. *J Patient Saf* 2017 Jul 20. doi: 10.1097/P.TS.0000000000000408. [Epub ahead of print].
- Cavalcante AN, Sprung J, Schroeder DR, et al. Multimodal analgesic therapy with gabapentin and its

association with postoperative respiratory depression. *Anesth Analg* 2017;125:141-6.

- Lee LA, Caplan RA, Stephens LS, et al. Postoperative opioid-induced respiratory depression: a closed claims analysis. *Anesthesiology* 2015;122:659-65.
- <https://www.cms.gov/Medicare/Provider-Enrollment-and-Certification/SurveyCertificationGenInfo/Downloads/Survey-and-Cert-Letter-14-15.pdf>. Accessed 12/15/17.
- Horlocker TT, Burton AW, Connis RT, et al. American Society of Anesthesiologists task force on neuraxial opioids. Practice guidelines for the prevention, detection, and management of respiratory depression associated with neuraxial opioid administration. *Anesthesiology* 2009;110:218-30.
- Jungquist CR, Correll DJ, Fleisher LA, et al. Avoiding adverse events secondary to opioid-induced respiratory depression: implications for nurse executives and patient safety. *J Nurs Adm* 2016;46:87-94.
- Niester M, Mahajan RP, Aarts L, et al. High-inspired oxygen concentration further impairs opioid-induced respiratory depression. *Br J Anaesth* 2013;110:837-41.
- Curry JP, Lynn LA. Threshold Monitoring, Alarm fatigue, and the patterns of unexpected hospital death. *APSF Newsletter* 2011;26:32-5. https://www.apsf.org/newsletters/html/2011/fall/07_threshold.htm.
- Maddox RR, Williams CK. Clinical experience with capnography monitoring for pca patients. *APSF Newsletter* 2012;26:47-50.
- Weininger S, Jaffe MB, Rausch T, et al. Capturing essential information to achieve safe interoperability. *Anesth Analg* 2017;124:83-94.
- Miller KM, Kim AY, Yaster M, et al. Long-term tolerability of capnography and respiratory inductance plethysmography for respiratory monitoring in pediatric patients treated with patient-controlled analgesia. *Paediatric anaesthesia*. 2015;25:1054-9.
- Görges M, West NC, Christopher NA, et al. An ethnographic observational study to evaluate and optimize the use of respiratory acoustic monitoring in children receiving postoperative opioid infusions. *Anesth Analg* 2016;122:1132-40.
- van Loon K, Breteler MJM, van Wolfwinkel L, et al. Wireless non-invasive continuous respiratory monitoring with FMCW radar: a clinical validation study. *J Clin Monit Comput* 2016;30:797-805.
- Williams GW, George CA, Harvey BC, et al. A comparison of measurements of change in respiratory status in spontaneously breathing volunteers by the ExSpirom Noninvasive Respiratory Volume Monitor versus the Capnostream Capnometer. *Anesth Analg* 2017;124:120-6.
- Galvagno SM, Duke PG, Eversole DS, et al. Evaluation of respiratory volume monitoring (RVM) to detect respiratory compromise in advance of pulse oximetry and help minimize false desaturation alarms. *J Trauma Acute Care Surg* 2016;81:S162-70.

Colabore con APSF: *Su voz en pos de la seguridad del paciente*

*Los cheques deben ser emitidos a nombre de APSF y enviarse
por correo postal a*

**Anesthesia Patient Safety Foundation (APSF)
Charlton 1-145
Mayo Clinic, 200 1st St SW
Rochester, MN 55905, U.S.A.**

También puede realizar su donación en línea en www.apsf.org.

Donate

**Ahora también puede contribuir con nosotros eligiéndonos en
AmazonSmile.**

La APSF ahora está registrada como una organización benéfica de AmazonSmile

Esto significa que, si selecciona la Anesthesia Patient Safety Foundation como su organización designada de AmazonSmile, cada vez que haga una compra en la tienda de AmazonSmile, la AmazonSmile Foundation donará el 0,5% del valor de la compra a la APSF en sus compras elegibles en AmazonSmile. Como resultado, la APSF recibe una donación sin que usted tenga que pagar nada más y el vendedor recibe lo correspondiente a una compra común en Amazon.

Support Anesthesia Patient Safety Foundation.

When you shop at smile.amazon.com,
Amazon donates.

[Go to smile.amazon.com](http://smile.amazon.com)

amazonsmile



BOLETÍN INFORMATIVO

Revista oficial de la Anesthesia Patient Safety Foundation

Anesthesia Patient Safety Foundation (APSF)
1061 American Lane
Schaumburg, IL 60167-4973