

# Resolución de emergencias durante cirugía ortopédica y traumatológica: desarrollo de un listado de verificación

Dra. Catherine Novoa\*, Dr. Adolfo Llinás\*\*, Dr. Juan Antonio Daccach\*\*\*, Dr. José Navas\*\*\*\*

\* Departamento de Ortopedia y Traumatología, Fundación Santafé de Bogotá.

\*\* Departamento de Ortopedia y Traumatología, Fundación Santafé de Bogotá, Fundación Cosme y Damián y Universidad de los Andes.

\*\*\* Departamento de Ortopedia y Traumatología, Fundación Santafé de Bogotá.

\*\*\*\* Departamento de Ortopedia y Traumatología, Fundación Santafé de Bogotá, Fundación Cosme y Damián.

Correspondencia:  
Dra. Catherine Novoa  
Cra. 23 No. 77-36, apto 301  
caths23@hotmail.com

Fecha de recepción: junio 20 de 2010  
Fecha de aprobación: octubre 19 de 2010

## Resumen

A diferencia de otras actividades de gran riesgo, como operar un avión o dar anestesia, durante una cirugía no existen alarmas para el cirujano que declaren, de manera independiente, una emergencia. Al no estar caracterizadas las emergencias no existen rutinas estandarizadas publicadas en la literatura universal para el afrontamiento sistemático de un evento adverso intraoperatorio. Esto conduce a omisiones, latencias prolongadas y procedimientos lineales y no paralelos que pueden comprometer el desenlace. Hemos desarrollado una herramienta en forma de algoritmo que contempla múltiples dimensiones del manejo de una emergencia y que impide la improvisación en un momento de peligro inminente, previniendo de esta manera la materialización del evento adverso o el agravamiento del mismo.

El proceso empodera a cualquier miembro del equipo de la sala de cirugía a activar la alarma que inicia una cascada de eventos que obligan a una revisión del estado del acto quirúrgico. Una vez declarada la emergencia se toman acciones, algunas en paralelo y otras en serie, que incluyen pero no se limitan a: a) el llamado de un par que refuerce el equipo quirúrgico durante el resto del procedimiento; b) la información a los familiares del paciente sobre la situación, en tiempo real; c) la solicitud de los medios diagnósticos que pueden ser utilizados para caracterizar la emergencia; d) la evaluación de la necesidad posoperatoria de admisión a la unidad de cuidados intensivos para el manejo y la estabilización del paciente y, en caso afirmativo, la movilización de pacientes en la unidad de cuidados intensivos para crear un espacio, en caso de no haber disponibilidad de camas y su reserva; e) solicitud de reserva adicional de productos al banco de sangre y banco de huesos; f) solicitud del apoyo técnico a radiología y la notificación a quienes depende de estos y otros equipos compartidos para otras cirugías en el programa, dada la prolongación del tiempo quirúrgico que es típica de las complicaciones; g) notificación a proveedores de instrumental y ayudantía quirúrgica especializada de las nuevas necesidades y requerimiento de tiempo de acompañamiento.

La verificación experimental de la utilidad de este algoritmo representa un desafío metodológico, sin embargo, nuestra experiencia práctica inicial sugiere que este abordaje es promisorio.

**Palabras clave:** algoritmo, alarma intraoperatoria, emergencia intraoperatoria.

[*Rev Col Or Tra* 2010; 24(3): 153-57]

## Abstract

Unlike other high-risk activities such as operating an airplane or giving anesthesia, during surgery there are no alarms for the surgeons that would aid them in declaring an emergency. As far as we know, there are not standardized routines published in the literature designed to enable the surgeon to address an intraoperative adverse event. The lack of such a tool, leads to omissions, prolonged latency and linear and non-parallel procedures that may compromise the outcome. We have developed a tool in the form of algorithms that includes multiple dimensions of management of an emergency and prevents improvisation in a moment of imminent danger, thereby preventing the materialization of an adverse event or its worsening.

The process empowers any member of the team in the operating room, to activate the alarm. The activation of the alarm initiates a cascade of events that imposes a review of the status of the surgical procedure.

If upon review of the situation a state of emergency is declared, actions are taken, some in parallel and others in series including but not

limited to: a) The calling of a surgical peer to enhance the surgical team for the remainder of the procedure, b) Informing the patient's family of the situation in real time, c) application of the diagnostic tools that can be used to triage the emergency, d) assessing the need for postoperative admission to the ICU, and reserving a bed accordingly, e) Ordering additional products to the blood bank and bone bank, f) Requesting technical support from radiology and notification to potential users of the radiology equipment of the delay and potential overlap in need for the equipment due to the emergency, g) Verification with suppliers of specialized surgical instruments and implants, regarding the availability of instruments, implants and technical support.

The experimental verification of the value of this algorithm represents a methodological challenge; however our initial experience suggests that this approach to solving surgical emergencies is promising.

**Key words:** Algorithm, intraoperative alarm, intraoperative emergency.

[*Rev Col Or Tra* 2010; 24(3): 153-57]

## Introducción

El manejo hospitalario de los pacientes produce una cantidad considerable de morbilidad, mucha de la cual es producto de procesos inseguros (1). La clarificación de este concepto ha conducido a una revolución de la medicina contemporánea, que cambiará la manera como se practicará en el futuro, con un énfasis en procesos de seguridad verificables (2). Por esta razón, las iniciativas que conducen a la seguridad de los pacientes se han convertido en una de las prioridades de los sistemas de salud y de nuestra institución. De acuerdo con el direccionamiento vigente en el Hospital Universitario Fundación Santa Fe de Bogotá, la propuesta de valor que ofrecemos a nuestros pacientes es proporcionar atención en salud eficaz y segura (3). El mejoramiento de la seguridad clínica en nuestros hospitales requiere un enfoque multidisciplinario que incluya, además del factor humano, los factores ambientales, los problemas de comunicación y el análisis de los procesos asistenciales. Este abordaje ha sido utilizado por otras industrias en las que se opera en condiciones de riesgo, como las plataformas petroleras en altamar o en la industria aeronáutica comercial. Al tener en cuenta estos conceptos dentro del ambiente de trabajo de una sala de cirugía, considerando este entorno como uno de alto riesgo de accidentes, creemos necesario establecer mejores condiciones de seguridad con el objeto de prevenir la ocurrencia de complicaciones prevenibles o no. Además, establecer los mecanismos para que una vez materializada la complicación se pueda proveer la solución a la misma y la máxima mitigación de sus efectos (1).

El equipo quirúrgico tiene características técnicas y requerimientos de desempeño similares a los equipos que operan un avión comercial. Ambos son objeto de una selección rigurosa, y reciben entrenamiento de alta calidad y exigencia. Ambos tienen dificultades externas e internas en su medioambiente, usan equipos de alta tecnología con funciones especializadas, ejercitan altas funciones cognitivas y de dominio para resolver situaciones complejas. Sin embargo, el desenlace de los equipos quirúrgicos es exponencialmente inferior al de los equipos que

operan aviones comerciales. Mientras las muertes por errores de proceso médico representan la octava causa de muerte en Estados Unidos, la industria aeronáutica comercial produce solo 0,4 muertes por eventos adversos, por millón de vuelos (2). Una extraordinaria excepción, notable por su alto desempeño en seguridad en el ámbito hospitalario, son los equipos que dan anestesia (3).

Es obligatorio preguntarse, entonces, qué tienen en común los equipos de personas que dan anestesia con aquellos que operan aviones comerciales. Pensamos que un denominador común es un sistema de alarmas que determinan sin ambigüedad la instauración de una emergencia al igual que un sistema de alarmas que indican la instauración de una variable subalterna de emergencia. Un ejemplo de lo primero es la alarma de asistolia del monitor de electrocardiografía, mientras que una alarma de lo segundo es la del nivel de CO<sub>2</sub> del circuito cerrado de ventilación del respirador. Los grupos que dan anestesia, al igual que aquellos que operan aviones comerciales, utilizan además procesos estandarizados para la resolución de la emergencia. Finalmente, educan de manera estandarizada y sistemática a los miembros de su equipo para obedecer la alarma y actuar en concordancia con el proceso diseñado para la resolución de la misma (7).

## Objetivo

Hace parte de nuestra nueva cultura hospitalaria trabajar de manera sistemática para establecer las mejores condiciones de seguridad en el ambiente quirúrgico, con el objeto de prevenir la ocurrencia de complicaciones prevenibles. Nuestro objetivo al iniciar este proyecto fue desarrollar un algoritmo que permita detectar un cuasi-evento o una complicación de manera inmediata, y provea un flujograma que haga posible resolver la crisis evitando que se materialice o se magnifique la complicación. En esencia, se trata de crear una herramienta cuya fortaleza sea la detección del problema y la articulación e implementación de una solución haciendo el mejor uso de los recursos disponibles en ese instante. Buscamos que en su inicio esta herramienta

sea genérica para que sea aplicable en la detección de cualquier cuasi-evento o evento adverso en cirugía.

## Materiales y métodos

La metodología con la que se desarrollaron el algoritmo y su contenido proviene de estrategias creadas por la industria aeronáutica para disminuir la probabilidad de omisión de pasos y procedimientos que tienen relevancia directa en el resultado del manejo de una emergencia (5). Algunos de estos conceptos fueron adaptados por la Organización Mundial de la Salud (OMS), y agrupados en el documento, “Alianza mundial para la seguridad del paciente” (7). Utilizamos además, recursos extraídos de estrategias validadas en la práctica clínica actual en ambientes hospitalarios heterogéneos en varias partes del mundo, que han probado tener impacto clínicamente significativo con intervenciones focales (7). Además, se utilizaron fundamentos teóricos de diseño de secuencias para toma de decisiones clínicas (6).

### Declaratoria de emergencia

Partimos del concepto de que cualquier miembro del equipo puede llamar a revisar el acto quirúrgico con el objeto de verificar si existe un estado de emergencia. Estas personas pueden ser la auxiliar de enfermería circulante de la sala de cirugía o enfermera jefe de la sala de cirugía, la instrumentadora, el profesional de soporte técnico, el anestesiólogo o el cirujano principal o sus ayudantes. Esta acción obliga a una suspensión temporal del proceso y a una revisión del estado del acto quirúrgico. En caso de confirmarse el estado de emergencia quirúrgica, se inician las acciones, algunas en paralelo y otras en serie, que son aprobadas tanto por el anestesiólogo como por el cirujano, con el fin de tomar las medidas necesarias y hacer acopio de los recursos conducentes a resolver la emergencia.

### Confirmación del Estado de Emergencia

La confirmación del estado de emergencia debe ser hecha por el cirujano o el anestesiólogo. Si no hay acuerdo entre los dos, se convoca al jefe de salas de cirugía o al anestesiólogo o cirujano jerárquicamente más alto que esté en salas de cirugía, cuyo trabajo será dirimir el desacuerdo y estará autorizado para tomar una decisión. Su jerarquía primará sobre la de los anteriores y debe ser respetada.

### Categorización de la emergencia

Al declararse la emergencia se evalúa si la complicación ha puesto en riesgo o tiene posibilidad de poner en riesgo la vida del paciente. En este momento se realiza una categorización de la lesión, sea vascular o de víscera hueca (que compromete la vida del paciente) o neurológica (que no compromete la vida del paciente), y se llama inmediatamente a: cirugía vascular

periférica y/o hemodinamia, en caso de una lesión vascular; a cirugía general, urología, ginecología y/o cardiología no invasiva, si hay lesión de víscera hueca; a neurocirugía y/o neurología en caso de una lesión neurológica. Si la vida del paciente está en riesgo, en este momento se toma la decisión de abortar el procedimiento quirúrgico.

### Construcción de una nueva ruta

En caso de que el procedimiento pueda continuar, se designa una persona que realice una o varias de las siguientes acciones de acuerdo con el análisis sistemático de la situación utilizando la guía del algoritmo: a) reserva adicional de productos al banco de sangre; b) unidad de cuidados intensivos; c) solicitud del apoyo técnico a radiología; d) notificación a quienes dependen de estos equipos para otras cirugías programadas; e) notificación a radiología intervencionista, a laboratorio clínico y a microcirugía; h) solicitud de apoyo para diferentes exámenes de emergencia por parte del laboratorio clínico, y i) en general, la solicitud de medios diagnósticos que pueden ser utilizados para caracterizar la emergencia.

Posteriormente, se realizan las siguientes acciones que involucran a cinco grupos:

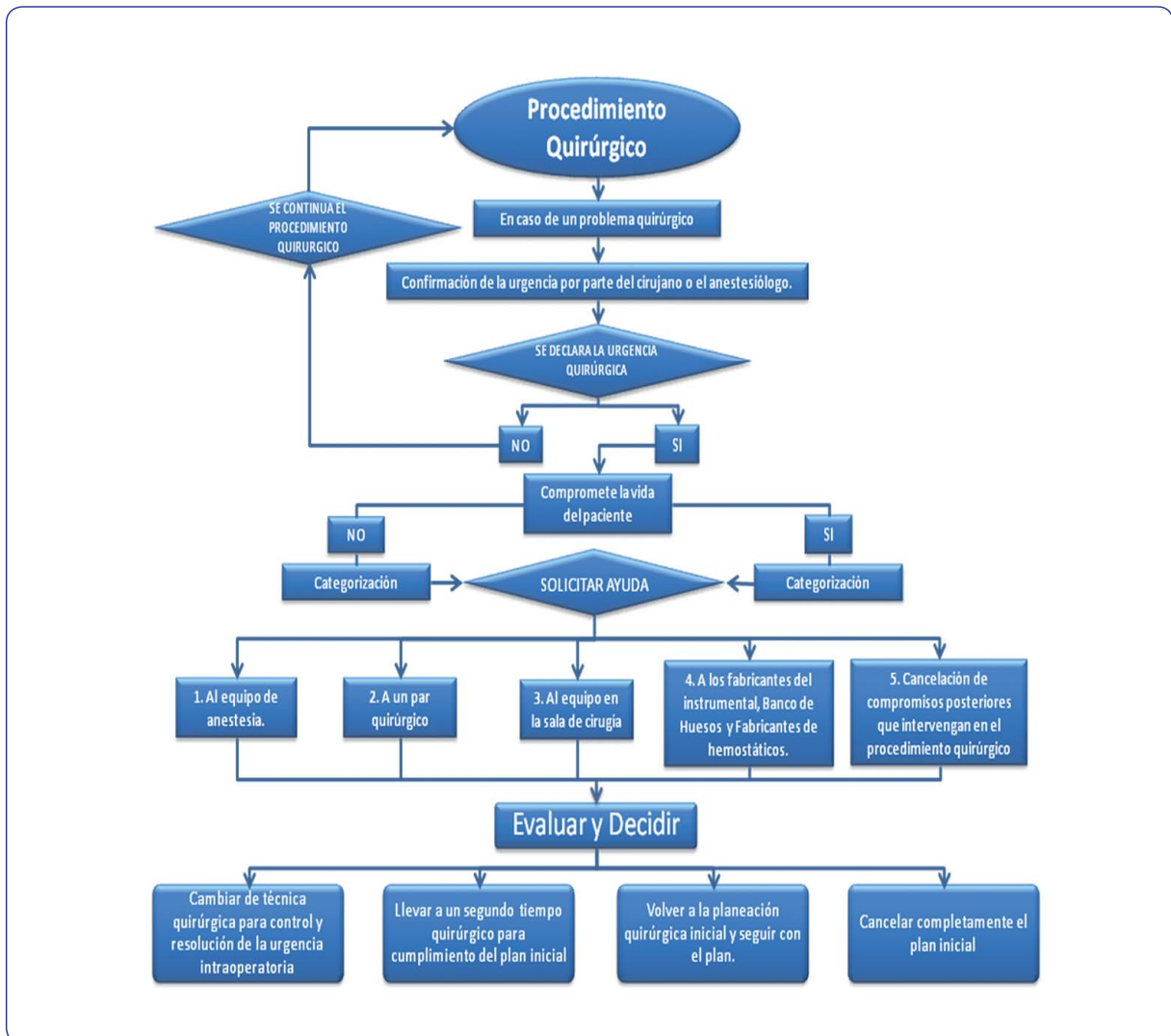
1. Al grupo de anestesia:
  - a. Solicitar los medicamentos necesarios para la estabilización del paciente.
  - b. Evaluar la necesidad de hemoderivados u otros recursos para estabilizar al paciente.
  - c. Evaluar la necesidad de la unidad de cuidados intensivos o unidad de cuidados intermedios para la recuperación posoperatoria del paciente.
2. A un par quirúrgico:
  - a. Dentro de la sala: aporte de ideas para la resolución del evento intraoperatorio.
  - b. Fuera de la sala: dar información específica y en tiempo real a la familia, aporte de ideas para la resolución del evento intraoperatorio y comunicación con otras especialidades de apoyo.
3. Al equipo en la sala de cirugía:
  - a. Estéril: ayudantes quirúrgicos, instrumentación quirúrgica:
    - i. Verificación del plan resolutivo esbozado antes de su llegada.
    - ii. Aporte de ideas para la resolución del evento quirúrgico.
  - b. No estéril: equipo de anestesia, enfermera jefe, auxiliar de enfermería, personal de mantenimiento de las salas de cirugía (en caso de que la complicación esté relacionada con la sala de cirugía).

4. A los proveedores del instrumental o material de osteosíntesis, banco de huesos y fabricantes de hemostáticos:
  - a. Verificar los horarios en los que funcionan las oficinas del instrumental y la disponibilidad de envío del instrumental necesario o injertos óseos del Banco de huesos.
  - b. Solicitar el instrumental faltante en salas de cirugía.
5. A la o el secretario del cirujano:
  - a. Cancelación de compromisos posteriores del cirujano y su equipo para llevar al mínimo el riesgo de distracción en el procedimiento que entorpezca la resolución de la complicación intraoperatoria.

## Decisión final

Una vez finalizada la lista de verificación se evalúa la emergencia nuevamente y se decide entre cuatro opciones planteadas así:

1. Cambiar de técnica quirúrgica en el mismo tiempo quirúrgico para control y resolución de la urgencia.
2. Abortar el procedimiento y llevar a un segundo tiempo quirúrgico para cumplimiento del plan inicial.
3. Volver a la planeación quirúrgica inicial y seguir con el plan.
4. Cancelar el plan inicial.



## Discusión

Los procesos quirúrgicos sobresalen por la ausencia de alarmas y la falta de educación en protocolos de seguridad. La falta de una alarma que indique, sin ambigüedad, que el procedimiento quirúrgico se ha salido de curso, resulta en que esta solo se declara cuando el cirujano la integra en su proceso cognitivo. Los incentivos negativos para evitar que esto ocurra en forma oportuna son numerosos. Es contrario a la naturaleza humana aceptar que existe un problema cuando este depende directamente de la capacidad de ejecución de quien tiene que reportar el problema. El aceptarlo se refleja negativamente sobre el prestigio de quien hace explícito el problema y, en el mejor de los casos, no es agradable. Si ha ocurrido un evento adverso grave recientemente en la práctica del cirujano líder del equipo, la probabilidad de que esté dispuesto a aceptar el nuevo evento puede ser aún menor que la de la línea de base para ese individuo. Al hablar con subalternos de los equipos quirúrgicos en nuestra institución encontramos que las alarmas se declaran típicamente tiempo después de que los ayudantes tienen claro que el cirujano o el paciente está o va a estar en problemas. La mayoría de los integrantes del equipo quirúrgico han sido ignorados al intentar declarar una emergencia en forma temprana, o han sido objeto de intimidaciones o reprimendas. Esto puede conducir a un pacto preverbal de negligencia pasiva de parte de los subalternos del equipo quirúrgico que puede conducir a la materialización o profundización de un evento adverso. Esta dinámica ha sido descrita, estudiada y caracterizada en la industria aeronáutica, y conduce indefectiblemente a cuasi accidentes y a accidentes fatales (12). Hoy existen estrategias establecidas para prevenir la ocurrencia de esta dinámica y para corregirla cuando el líder del equipo (comandante) ignora las alarmas (4).

Existen grandes diferencias también entre la rutina de un quirófano y otras circunstancias de las industrias de alto riesgo: una de las principales en lo que atañe a los equipos médicos quirúrgicos es la ausencia de alarmas que indiquen sin ambigüedad que el procedimiento se ha desviado de su curso y, por tanto, ha entrado en emergencia. A primera vista la afirmación parece sencilla, pero un análisis más detallado revela una complejidad adicional: durante la cirugía, el paciente puede entrar en emergencia, así como el proceso que se está ejecutando (la preparación para cirugía o la cirugía misma). Generalmente, los segundos son premonitorios de una emergencia que finalmente se materializa en el paciente. Cuando esto ocurre, típicamente se pierde tiempo valioso, y

con frecuencia se cierran oportunidades para el paciente de manera irreversible.

Creemos que la validación de este algoritmo desarrollará la capacidad del equipo quirúrgico para detectar las emergencias de manera más temprana, articular oportuna y sistemáticamente las soluciones que permitan que los cuasi-eventos no se materialicen o se minimicen las complicaciones de aquellos eventos que se establezcan. La aplicación de este algoritmo plantea un sistema de: a) vigilancia dentro del área quirúrgica sobre el desarrollo de emergencias, b) memoria de la secuencia y contenido de las acciones, y c) estandarización de los procesos resolutivos.

El siguiente paso del desarrollo del concepto consiste en la validación de la herramienta y su implementación. La creación de soluciones estandarizadas para emergencias, caracterizadas por medio de esta herramienta, constituyen la segunda fase del proyecto.

## Referencias bibliográficas

1. Brennan, Leape LL, Laird NM, Hebert L, Localio AR, Lawthers AG, Newhouse JP, Weiler PC. *Qual Saf Health Care* 2004; 13: 145-152.
2. Pronovost PJ, Weast B, Holzmüller CG, Rosenstein BJ, Kidwell RP, Haller KB, Feroli ER, Sexton JB, Rubin HR. Evaluation of the culture of safety: survey of clinicians and managers in an academic medical center. *Qual Saf Health Care* 2003; 12: 405-10.
3. Bogotá, Fundación Santa Fe de. <http://www.fsfb.org.co/es/node/56>. [Fecha de acceso: 5 de enero de 2010].
4. Reason J. *Human Error: Models and Management*. In: *Education and Debate*; 2000.
5. Kahn KL. Above all "do no harm": How shall we avoid errors in medicine? *JAMA* 1995; 274: 75-76.
6. Lafaqsse R. Anesthesia safety: Model or myth? *Anesthesiology* 2002; 97: 1609-17.
7. Gawande A. *The checklist factory*. [aut. libro] Atul Gawande. *The checklist manifesto: How to get things right*. New York: Metropolitan Books, Henry Holt and Company; 2009. pp. 114-135.
8. Meilenger PS. When the fortress went down. *Air Force Magazine*. October, 2004. pp. 78-82.
9. World alliance for patient safety. WHO guidelines for safe surgery. Organization, World Health. Geneva: s.n.; 2008. [www.who.int/patientsafety/en/](http://www.who.int/patientsafety/en/).
10. Haynes AB, Weiser TG, Berry WR, Lipsitz SR, Breizat AH, Dellinger EP et al. Safe Surgery Saves Lives Study. A surgical safety checklist to reduce morbidity and mortality in a global population. *N Engl J Med* 2009; 360: 491-99.
11. Kassirer JP. *The Principles of Clinical Decision Making*. *The Yale Journal of Biology and Medicine* 1976; 49: 149-164.
12. Gladwell M. *Outliers: The Story of Success*. Chapter 7, The ethnic theory of plane crashes. New York: Hachette Book Group; 2008. pp. 177-223.