



## LECTURA CRÍTICA DE ARTÍCULOS

## Tiempo de respuesta del anestesiólogo frente a eventos adversos en un entorno simulado

**Referencia:** de Man FR, Erwtteman M, van Groeningen D, Ziedses des Plantes PV, et al. The effect of audible alarms on anaesthesiologists'™ response times to adverse events in a simulated anaesthesia environment: a randomised trial. *Anaesthesia*. 2014 Jun;69(6):598-603. ([PubMed](#)) ([HTML](#)) ([PDF](#))

Lema Tomé M, Cabrerizo Torrente P, De Miguel Guijarro A, Portas González M

*H. General Universitario Gregorio Marañón. Madrid.*

### Resumen

Disponer de monitorización para evaluar la situación del paciente, con alarmas que nos informan de los posibles eventos adversos es fundamental.

El efecto de las alarmas audibles en la seguridad del paciente suscita controversia, ya que llegan a convertirse en rutinarias por su frecuencia, y a veces son clínicamente irrelevantes. Pueden distraer y disminuir la vigilancia, e incluso son desactivadas en ocasiones.

La conciencia de la situación es el grado de comprensión que tiene el anestesiólogo de la condición del paciente y sirve para anticiparse a la aparición de eventos adversos. Una carga de trabajo elevada puede dificultar tener conciencia de la situación.

En este estudio se plantea la hipótesis de que un entorno rico en alarmas puede producir retraso en la detección de los eventos adversos y suponer una mayor carga de trabajo.

### Introducción

Disponer de monitorización para evaluar la situación del paciente, con alarmas que nos informan de los posibles eventos adversos es fundamental.

El efecto de las alarmas audibles en la seguridad del paciente suscita controversia, ya que llegan a convertirse en rutinarias por su frecuencia, y a veces son clínicamente irrelevantes. Pueden distraer y disminuir la vigilancia, e incluso son desactivadas en ocasiones.

La conciencia de la situación es el grado de comprensión que tiene el anestesiólogo de la condición del paciente y sirve para anticiparse a la aparición de eventos adversos. Una

carga de trabajo elevada puede dificultar tener conciencia de la situación.

En este estudio se plantea la hipótesis de que un entorno rico en alarmas puede producir retraso en la detección de los eventos adversos y suponer una mayor carga de trabajo.

### Métodos

Es un estudio controlado aleatorizado de diseño cruzado que incluía 2 sesiones de simulación de 20 minutos (una con alarmas audibles y otras sin ellas). Participaron 27 anestesiólogos familiarizados con la simulación y con un mínimo de 3 años de experiencia en anestesia. Se analizó el tiempo de respuesta en ambientes con y sin alarmas, así como la percepción de la

carga de trabajo mediante el cuestionario NASA-TLX (Apéndice).

Las sesiones de simulación consistían en la fase de mantenimiento de un procedimiento quirúrgico de un paciente inestable. Los pacientes eran ventilados con un volumen minuto elevado, resultando un CO<sub>2</sub> espirado bajo. Estas sesiones ocurrían durante dos situaciones distintas: una "situación de alarma audible" en la que la alarma de bajo CO<sub>2</sub> espirado estaba presente; y una situación sin alarmas.

Los participantes eran asignados de manera aleatoria para empezar en el escenario con o sin alarma. Al principio de la sesión todos los signos vitales eran estables; después, cuatro eventos adversos eran simulados: fibrilación auricular (FA), disminución de la saturación de oxígeno; elevación del segmento ST en el ECG y oclusión de la línea intravenosa. El tiempo de respuesta (segundos, s) al evento adverso se definió como el tiempo entre el inicio del evento y el tiempo en el que el participante mencionaba el evento en voz alta. Pensaron que la alarma audible no debía tener relación con los eventos críticos y por lo tanto escogieron la alarma de capnografía.

Después de las sesiones de simulación los participantes completaban un cuestionario para determinar la carga de trabajo (Apéndice). Las cintas de video de los eventos eran analizadas. Los datos se analizaron usando el programa GraphPad Prism5 (GraphPad Software, Inc., La Jolla, CA, USA) y SPSS 18.0 (IBM, New York, NY, USA). Todos los datos cumplían una distribución normal. Las diferencias de tiempo de respuesta a los eventos por condición o sesión fueron analizadas mediante el test de Wilcoxon y la diferencia de tiempo de respuesta entre los eventos se midió con el test de Kruskal-Wallis con la comparación post-hoc de Dunn. La

percepción de carga de trabajo durante las diferentes condiciones y entre las sesiones 1 y 2 fue comparada con un T test de 2 colas. Un valor de  $p < 0.05$  fue considerado estadísticamente significativo.

## Resultados

Los participantes respondieron de manera diferente a los eventos: con una media de 8 s a la FA y de 9 s a la desaturación. A la elevación del segmento ST respondieron en una media de 34 s ( $p < 0.001$ ) respecto a FA y desaturación, y a la oclusión de la vía intravenosa en 227 s ( $p < 0.001$  con respecto a FA y desaturación, y  $p < 0.01$  con respecto a elevación de ST). No había diferencia en el tiempo de respuesta a estos eventos entre los escenarios con y sin alarma ni tampoco entre las sesiones 1 ó 2. La carga de trabajo era similar con y sin alarmas, percibiendo menor carga de trabajo durante la segunda sesión, independientemente de la condición inicial.

## Discusión

En este estudio se evalúa por primera vez la influencia de las alarmas audibles en un entorno simulado, donde se crea un ambiente reproducible y estándar, sin riesgo para pacientes. En los últimos años, la simulación se ha convertido en una herramienta educativa aceptada y percibida como real en los entrenamientos. Sin embargo, el ambiente simulado tiene menor ruido de fondo que lo que habría en la práctica clínica.

En cuanto a los resultados, no hay diferencia entre el tiempo de respuesta o percepción de la carga de trabajo y la ausencia o presencia de una alarma sonora. Dado el entorno acústico del anestesiólogo, no es raro pensar que sea inmune a falsas alarmas y que se

produzca cierta adaptación a las mismas.

Los tiempos de respuesta fueron diferentes, respondiendo rápidamente a la FA y a la desaturación. Podría deberse a que no sólo se muestran en la pantalla, sino que se relacionan con un sonido continuo que avisan del cambio en la saturación o en la frecuencia cardíaca, lo que podría conducir a detectarlos más rápido y con menos esfuerzo (disminuyendo la carga de trabajo), a diferencia de la elevación del segmento ST que sólo se transmite de manera visual. En el caso de la oclusión de vía venosa, el tiempo de respuesta fue mayor.

Al compararse los tiempos de este estudio con el llevado a cabo por De Anda (1) se pone de manifiesto que son considerablemente menores, probablemente porque estos participantes están familiarizados con la simulación.

El cuestionario NASA-TLX expone la percepción de la carga de trabajo de los participantes en situaciones con y sin alarma. A pesar de la aleatorización, la carga de trabajo es menor en la segunda sesión, explicable por la habituación y el aprendizaje. Una excesiva carga de trabajo mental puede conducir a errores y mal rendimiento por obstaculización del proceso de toma de conciencia del estado del paciente.

#### Comentario

Las alarmas audibles aumentan la vigilancia del anesthesiólogo durante la cirugía, sin embargo estos sonidos pueden llevar a la distracción y a su silenciación. El argumento de algunos se sustenta en que las alarmas no proporcionan información fisiológica válida y en ocasiones dan información ya conocida, perdiendo confianza.

Las alarmas pueden suponer una fuente de fatiga y saturación mental; sin embargo, y según los estándares internacionales para la práctica segura de la anestesia del año 2010, se debe disponer de señales perceptibles y alarmas audibles activadas todo el tiempo y con un sonido suficiente para ser oídas en toda la sala. (2).

Estudios como el de Funk (3), donde el 80% de los encuestados son enfermeros, ponen de relieve la importancia que se le dan a las falsas alarmas, y su repercusión en la fatiga del profesional. Se insiste en optimizar la monitorización del paciente de manera que se puedan disminuir las interferencias que provoquen fallos: preparación de la piel antes de poner los electrodos del ECG, cambiar baterías de telemetría, personalizar los límites de las alarmas, no monitorizar parámetros innecesarios...

Los escenarios de simulación son muy útiles para la formación en las situaciones a las que nos enfrentamos en el día a día, incluyendo el aprendizaje de los residentes (4). Sin embargo, y como explica de DeAnda (1), cuando los profesionales saben que están siendo sometidos a este tipo de ejercicios, se encuentran en un estado de pre-alerta que puede condicionar una respuesta más rápida ante los eventos adversos en comparación con su trabajo habitual. Además, aquellos que estén acostumbrados a este tipo de formación, podrían responder aún más rápido.

A pesar del daño potencial de los efectos adversos relacionados con las alarmas no atendidas, su prevalencia es baja, por lo que se llevan a cabo pocas acciones encaminadas a disminuir la incidencia de los mismos, sin tomar la relevancia que merecen (3). Este escenario debería cambiar debido a la necesidad de adherirse a las recomendaciones de la Joint

Commission sobre el uso de las alarmas publicado en 2014 (5); y así cumplir el objetivo de que en 2017 ningún paciente sufra ningún daño debido a eventos adversos relacionados con las alarmas (6).

DIMENSION	DESCRIPCION
Exigencia Mental	¿Cuánta actividad mental y perceptiva fue necesaria?
Exigencia Física	¿Cuánta actividad física fue necesaria?
Exigencia Temporal	¿Cuánta presión de tiempo sintió debido al ritmo al cual se sucedían las tareas o elementos de las tareas?
	Cantidad de tiempo-presión recibida
Esfuerzo	¿Cuánto esfuerzo ha invertido? ¿En qué medida ha tenido que trabajar para alcanzar el nivel de resultados?
Rendimiento (performance)	Grado de satisfacción del participante con su rendimiento. ¿Cree que ha tenido éxito en alcanzar los objetivos establecidos por el investigador?
Nivel de frustración	¿Cómo de frustrados se han sentido los participantes durante la realización de las tareas? ¿En qué medida se ha sentido inseguro, desalentado, irritado, tenso o preocupado?

APENDICE. ADAPTADO DEL CUESTIONARIO NASA-TLX

## Bibliografía

- DeAnda A, Gaba DM. Role of experience in the response to simulated critical incidents. *Anesthesia and Analgesia* 1991; 72: 308-15. ([PubMed](#)) ([HTML](#) + [PDF link](#))
- The association of Anaesthetist of Great Britain and Ireland. Recommendations for standards of monitoring during anaesthesia and recovery. 4th Edition . ([PDF](#))
- Funk M, Clark T, Bauld T, Ott JC et al. Attitudes and practices related to clinical alarms. *Am J Crit Care*. 2014 May;23(3):e9-e18. doi: 10.4037/ajcc2014315. ([PubMed](#)) ([HTML](#)) ([PDF](#))
- Blum R., Boulet J, Cooper J, Muret-Wagstaff S et al. Simulation-based assessment to identify critical gaps in safe anesthesia resident performance. *Anesthesiology* 2014; 120:129-41. ([PubMed](#)) ([HTML](#) + [PDF Link](#))
- Mitka M. Joint Commission Warns of Alarm Fatigue: Multitude of Alarms From Monitoring Devices Problematic. *JAMA*. 2013;309(22):2315-2316. ([PubMed](#))
- Association for the Advancement of Medical Instrumentation (AAMI). *Clinical Alarms: 2011 Summit*. AAMI, Virginia 2011. ([HTML](#)) ([PDF](#))

---

### Correspondencia al autor

María Lema Tomé  
[maria.lematome@gmail.com](mailto:maria.lematome@gmail.com)  
 MIR. Servicio de Anestesia y Reanimación.  
 H. General Universitario Gregorio Marañón.  
 Madrid.

---

[Publicado en AnestesiaR el 9 de mayo de 2016](#)