



## Código rojo, un ejemplo de sistema de respuesta rápida

## The Red Code, an example of a rapid response system

J. Ricardo Navarro\*, Viviana P. Castillo\*

Recibido: enero 25 de 2010. Enviado para modificaciones: enero 28 de 2010. Aceptado febrero 16 de 2010.

### RESUMEN

**Introducción.** Los sistemas de respuesta rápida, o códigos de emergencia, son equipos multidisciplinarios que buscan prevenir el paro cardiopulmonar y la muerte.

**Objetivo.** Destacar la importancia que tiene la implementación de los sistemas de respuesta rápida, como el código rojo, en el manejo de las complicaciones de la paciente obstétrica.

**Metodología.** Artículo de revisión basado en literatura obtenida de bases de datos de PubMed, Science Direct, Ovid.

**Resultados.** El origen de estos códigos se remonta a los primeros grupos de reanimación cardiopulmonar, cuando en la década del 30 del siglo pasado, se comenzaron a implementar medidas que permitieran un manejo inmediato del paro cardíaco por personal capacitado en reanimación. Más tarde, en la década del 80, la disponibilidad del desfibrilador automático externo en las unidades de atención prehospitalaria, permitió avanzar en la administración de la terapia eléctrica antes de llegar al hospital, hasta lograr, en la actualidad, una amplia difusión y capacitación en reanimación con recomendaciones de obligatoriedad para

### ABSTRACT

**Introduction:** Rapid response systems or emergency codes, are multidisciplinary teams aiming at preventing cardiopulmonary arrests and death

**Objective:** To highlight the importance of implementing rapid response systems such as the red code, for the management of complications in obstetric patients

**Methodology:** Article Review based on the literature from PubMed, Science Direct, Ovid Databases.

**Results:** The origin of these codes dates back to the first cardiopulmonary resuscitation teams, when during the 1930's, some measures began to be implemented for an immediate management of cardiac arrest by trained resuscitation staff. Later on, during the 80's, the availability of the external automated defibrillator at pre-hospital care units led to the advancement in the administration of electrical therapy prior to the patient's arrival at the hospital. Currently these practices and training in resuscitation are broadly disseminated including recommendations of obligatory compliance at pre-hospital

\* Profesor asociado de Anestesiología, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, D.C., Colombia.  
E-mail: navarrop@telmex.net.co

\*\* Estudiante de postgrado de Anestesiología, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, D.C., Colombia

los servicios que atienden urgencias prehospitalarias y hospitalarias. A partir de estas experiencias, se han venido implementando grupos de reanimación especializados en el manejo de la paciente con hemorragia obstétrica y se ha observado una disminución en la mortalidad de estas pacientes.

**Conclusiones.** Con la evidencia de que varias muertes ocurrían por efectos adversos y complicaciones médicas, se renueva el concepto de implementación de estos sistemas de respuesta rápida como estrategia eficaz para disminuir la morbilidad. Bajo esta premisa, nació en Colombia el código rojo, el cual pretende reducir la muerte materna por hemorragia obstétrica.

**Palabras clave:** Medicina de emergencia, Equipo Hospitalario de Respuesta Rápida, Resuscitación Cardiopulmonar (Fuente: DeCS, BIREME)

## INTRODUCCIÓN

Los códigos de emergencia, o sistemas de respuesta rápida, son equipos humanos con funciones específicas que se anticipan o previenen el paro cardiorrespiratorio y la muerte en los pacientes (1).

A pesar del desarrollo de los Servicios de Emergencia Sanitaria, con rápida respuesta de soporte vital avanzado, los resultados en supervivencia del paro cardíaco extrahospitalario no son buenos (2); esto obedece a la falta de capacitación en maniobras de reanimación básica de los testigos y los que primero responden, y al retraso en la aplicación de la desfibrilación prehospitalaria, pese a que el desfibrilador automático externo fue introducido para acceso al público en 1979 (2,3).

Quienes se encargaron de capacitar al personal de salud en reanimación y organizar estos sistemas de respuesta rápida, fueron instructores formalmente certificados en reanimación, quienes utilizaron equipos de simulación, con lo cual se obtuvieron resultados positivos en la supervivencia de los pacientes en las salas de emergencia. Los códigos de reanimación no son universales y surgen como mecanismo de alerta para prestar un servicio básico de reanimación a nivel prehospitalario y especializado (avanzado) a nivel hospitalario. El éxito en las tasas de supervivencia se consigue gracias a la educación

and hospital emergency rooms. Based on these experiences, resuscitation groups specialized in managing patients with obstetric hemorrhage have been established and a decrease in mortality of these patients has been recorded.

**Conclusions:** With evidence showing that several deaths were the result of adverse events and medical complications, the idea of implementing rapid response systems as an efficient strategy to reduce morbimortality now resurfaces. This was the foundation for the emergence of the red code in Colombia, in an attempt to reduce maternal mortality from obstetric hemorrhage.

**Key Words:** Emergency Medicine, Rapid Response Teams, Resuscitation, Code Blue (Source: MeSH, NLM)

## INTRODUCTION

Emergency codes or rapid response systems are human teams with specific roles that anticipate or prevent cardio-respiratory arrest and death of the patients (1).

Despite the development of Health Care Emergency Services with rapid advanced vital support response, the survival outcomes in terms of survival following cardiac arrest outside the hospital environment are poor (2); this is due to the lack of training in basic resuscitation maneuvers of both witnesses and first-responders and delayed administration of pre-hospital defibrillation, despite the fact that the automated external defibrillator was made publicly available in 1979 (2,3).

Those responsible for the training of health care workers in resuscitation and for organizing these rapid response systems, were instructors formally trained in resuscitation that used the simulation equipment and obtained positive survival results in patients at the ER. Resuscitation codes are universal and arise as an alert mechanism to provide basic resuscitation services at the pre-hospital and specialized (advanced) hospital level. Success in terms of survival rates is due to widespread education and teamwork. Currently, the idea of developing emergency

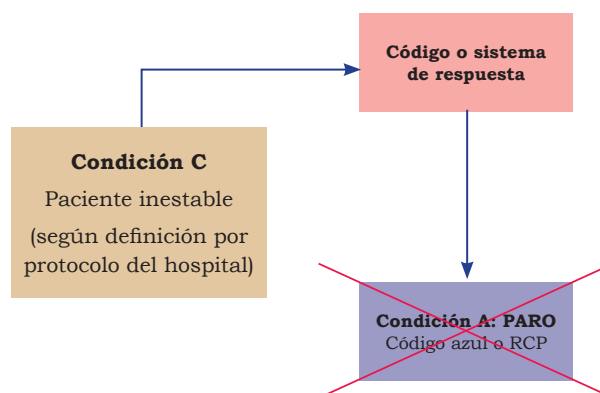
masiva y al trabajo en equipo. Actualmente, resurge el concepto de formar códigos de emergencia como una estrategia encaminada a disminuir la mortalidad por efectos adversos secundarios a la atención de los servicios de salud (1,4).

El código rojo nació en Colombia bajo los mismos principios, como una forma de responder de manera rápida, en un ambiente hospitalario, a la prevención y control de las complicaciones producidas por la hemorragia obstétrica, que constituye la segunda causa de mortalidad materna en el país.

El objetivo del artículo fue hacer una revisión sobre el origen de los sistemas de respuesta rápida y del código rojo en nuestro país.

### DEFINICIONES DE SISTEMAS DE RESPUESTA RÁPIDA O CÓDIGOS DE EMERGENCIA

El sistema de respuesta rápida es un equipo multidisciplinario que se anticipa y previene el paro cardiorrespiratorio y la muerte en los pacientes (1,4). La razón de crear estos equipos es que 80 % de los paros cardíacos son precedidos por un período prolongado, aproximadamente, 6 a 8 horas (5), de inestabilidad fisiológica, llamado condición C. Si se dispone de una rápida respuesta en esta fase de crisis a cargo de un grupo de personas con funciones preestablecidas, se evitaría llegar a la condición A, constituida por el paro cardiopulmonar. Una vez el paciente entra en paro cardíaco, se debe activar el código azul, cuando la situación clínica tiene ya peor pronóstico (figura 1) (1,6).



**Figura 1.** Fases de la evolución del paro.

Modificado de: Sakai T and DeVita MA. Rapid response system J Anesth. 2009;23:403-8.

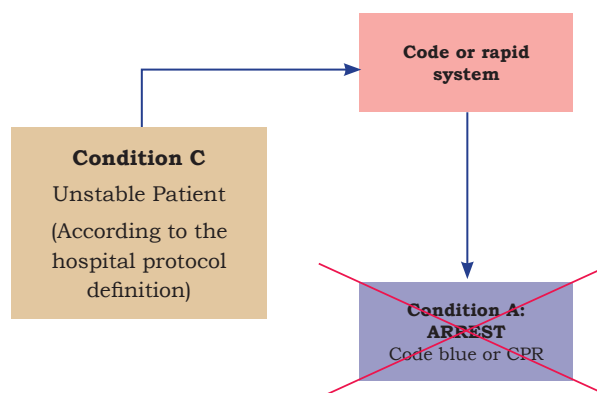
codes is re-emerging as a strategy addressed to reduce mortality from adverse events secondary to health care services (1,4).

In Colombia, the red code was born under the same premises: as a way to rapidly respond, in a hospital environment, for the prevention and control of complications derived from obstetric bleeding that represents the second cause of maternal mortality in the country.

The purpose of the article was to do a review of the rapid response systems and the red code in our country.

### DEFINITIONS OF RAPID RESPONSE SYSTEMS OR EMERGENCY CODES

The rapid response system is a multidisciplinary team that anticipates and prevents cardio-respiratory arrest and death of the patients (1,4). The reason behind the organization of these teams is that 80 % of cardiac arrests are preceded by an extended period of time – around 6 to 8 hours (5) – of physiological instability, called condition C. If a rapid response is available at this phase of the crisis by a group of people with pre-determined roles, condition A which is the cardio-pulmonary arrest, shall be avoided. Once the patient goes into cardiac arrest, the code blue must be activated, when the prognosis of the clinical situation deteriorates (figure 1) (1,6).



**Figure 1.** Phases of arrest evolution

Modified from: Sakai T and DeVita MA. Rapid response system J Anesth. 2009;23:403-8.

Como se anotó anteriormente, los nombres de los códigos de emergencia pueden significar diferentes eventos y equipos en distintos países, hospitales o servicios; por ejemplo, el código azul es el sistema de respuesta inmediata para Europa, América Latina y Australia, pero esto no es así en algunas ciudades de Estados Unidos, puesto que allí se conoce como código mega, y en otros sitios, código 99, código alfa, etc. (7,8).

Los sistemas de respuesta rápida están conformados por los siguientes cuatro componentes (figura 2) (9,10).



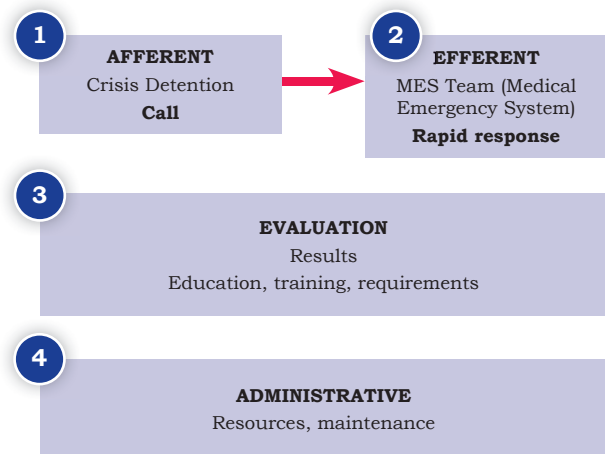
**Figura 2.** Componentes del sistema de respuesta rápida.

Modificado de: Sakai T and DeVita MA. Four crucial components of de RRS J Anesth. 2009;23:403-8.

**1. Componente aferente.** Es la detección de la crisis y la activación del código; se refiere al llamado o señal de alerta al que el grupo responde; por ejemplo, código azul (paro cardiopulmonar en Europa), código rojo (fuego en Australia, hemorragia obstétrica en Colombia) y código blanco (paro cardíaco en niños, en Nueva Jersey) (9). Se dice que la frase código azul fue acuñada en el *Bethany Medical Center*, en la ciudad de Kansas, y desde allí se difundió a China, Australia y América Latina (10). Las personas encargadas de detectar y activar estas señales han sido las enfermeras (11,12) quienes, además, son pioneras en la vigencia y el adecuado funcionamiento de los sistemas de respuesta rápida en el mundo (13). No en vano los autores de este artículo proponen a las enfermeras jefes como las líderes del código rojo.

As mentioned above, the names of the emergency codes may mean different events and teams in various countries, hospitals or service; for example, the code blue is the immediate response system for Europe, Latin America and Australia, but this is not the case in some US cities where it is called mega code, while in some other places it's code 99, code alpha, etc. (7,8).

The rapid response systems are made up by the following four components: (figure 2) (9,10).



**Figure 2.** Rapid response system components

Modified from: Sakai T and DeVita MA. Four crucial components of de RRS J Anesth. 2009;23:403-8.

**1. Afferent component.** Refers to the crisis detection and the code activation. It is the warning signal to which the group responds; for instance, code blue (cardio pulmonary arrest in Europe), red code (fire in Australia, obstetric bleeding in Colombia) and white code (cardiac arrest in children in New Jersey) (9). It is said that the term code blue was coined at the *Bethany Medical Center*, in Kansas City and from there it spread to China, Australia and Latin America (10). The people responsible for detecting and activating these signs have been nurses (11,12) who are also the pioneers in monitoring and appropriate functioning of the response systems around the world (13). Not in vain have the authors of this article suggested head nurses as the leaders of the red code.

El componente se activa de acuerdo con los criterios clínicos que se hayan protocolizado en el hospital; por ejemplo, dificultad respiratoria, tensión arterial sistólica menor de 80 mm Hg o mayor de 180 mm Hg, frecuencia respiratoria mayor de 36 por minuto o menor de 8 por minuto, intento de suicidio o sangrado posparto mayor de 1 000 ml, entre otros (tabla 1) (14).

**Tabla 1.** Signos para activar el equipo médico de emergencias.

| Signos para activar el equipo médico de emergencia                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Frecuencia respiratoria >36 o <8                                                                         |
| Inicio de dificultad respiratoria                                                                        |
| SaO <sub>2</sub> <85 % por más de 15 minutos (libre de enfermedad crónica respiratoria)                  |
| Tensión arterial: <80 mmHg >200 mmHg                                                                     |
| Frecuencia cardíaca: <40 ->140 con síntomas o >160 sin síntomas                                          |
| Cambios neurológicos: convulsiones nuevas, debilidad, depresión del estado de conciencia                 |
| Angina, sangrado controlado, intento de suicidio, cianosis, agitación por más de 10 minutos no explicada |

Modificado de: Foraida MI. *et al.* Improving the utilization of medical crisis teams (condition C) at an urban tertiary care hospital. *J Crit Care.* 2003;18:87-94 (6)

**2. Componente eferente.** Es la respuesta rápida a la crisis, por parte del equipo que conforma el sistema médico de emergencia (15,16). Este grupo puede ser diferente o igual al equipo de reanimación y proporciona una estabilización inmediata de la situación de deterioro clínico. Tienen tareas preestablecidas en el código (16). Casi siempre es personal que trabaja en cuidado intensivo o grupos especializados, como es el caso de los expertos en el manejo de la vía aérea (anestesiólogos, cirujanos de cabeza y cuello), los expertos en el manejo del dolor torácico (cardiólogos, intensivistas), etc. (17,18).

The code is activated as per the clinical criteria formally established in the hospital; for instance, respiratory distress, systolic blood pressure below 80 mm Hg or over 180 mm Hg; respiratory rate over 36 per minute or less than 8 per minute, suicide attempt or postpartum bleeding over 1 000 ml, inter alia (table 1) (14)

**Table 1.** Signs to activate the emergency medical team

| Signs to activate the emergency medical team                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Respiratory rate >36 or <8                                                                           |
| Onset of respiratory distress                                                                        |
| SaO <sub>2</sub> <85 % for over 15 minutes (w/o chronic respiratory disease)                         |
| Arterial blood pressure: <80 mmHg >200 mmHg                                                          |
| Heart rate: <40 ->140 with symptoms or >160 with no symptoms                                         |
| Neurological changes: new seizures, weakness, depress consciousness                                  |
| Angina, uncontrolled bleeding, suicide attempt, cianosis, unexplained excitement for over 10 minutes |

Modified from: Foraida MI. *et al.* Improving the utilization of medical crisis teams (condition C) at an urban tertiary care hospital. *J Crit Care.* 2003;18:87-94 (6)

**2. Efferent component.** This is the rapid crisis response by the medical emergency team (15,16). This group may be a separate team or the same resuscitation team that provides immediate stabilization in case of a situation of clinical deterioration. Their tasks are predetermined by the code (16). Most usually, these are people who work in intensive care or specialized areas, such as the experts in airway management (anesthesiologists, head and neck surgeons); experts in chest pain management (cardiologists, intensivists), etc. (17,18).

**3. Componente de evaluación.** Este componente se encarga de la medición de los resultados de las acciones del código, evalúa los registros o formatos (imprescindible su elaboración) y realiza funciones orientadas a mejorar cada vez más la respuesta del equipo. Por lo tanto, es el responsable del entrenamiento y la educación de los miembros del sistema (19,20).

**4. Componente administrativo.** Es el que conserva el código y proporciona los recursos, entre los cuales están: medicaciones, equipos, personal, soporte motivacional y psicológico (21). Como se observa, los sistemas de respuesta rápida son equipos estructurados, pero, ¿cómo se originaron y se extendieron?

Para revisar la historia de los códigos hay que ir a la historia de la formación de los grupos de reanimación cardiopulmonar y la organización del código azul, que fue el primer modelo de estos sistemas y ha demostrado un impacto positivo en la morbilidad de los pacientes.

### **HISTORIA DE LA CONFORMACIÓN Y DIFUSIÓN DE LOS EQUIPOS DE REANIMACIÓN CARDIOPULMONAR – CÓDIGO AZUL**

El precepto de que las técnicas de reanimación son inútiles si no se capacitan a las personas para aplicarlas, fue el pensamiento que llevó a Claude Beck –considerado el precursor de la educación y disseminación de los sistemas de reanimación cardiopulmonar– a difundir la organización de estos sistemas (22). Hacia 1930, Beck, que era cirujano de tórax y corazón, y su compañero Leighringer, se capacitaron para dar reanimación a los pacientes que presentaban “paro súbito”, en el *Case Western Hospital* de Cleveland. Este conocimiento se difundió a varios hospitales en los Estados Unidos. El doctor Beck, tras obtener éxito en la reanimación de once personas con la realización de varias maniobras, incluyendo la desfibrilación, concluyó que debía instaurarse un programa masivo de enseñanza de la reanimación cardiopulmonar.

Hacia 1950, se dieron a conocer estos programas y, a la vez, se promulgó la práctica de la reanimación a nivel prehospitalario por personas legas en salud (23). Se observó que, al instaurar la reanimación, se obtenía una mayor supervivencia

**3. Evaluation component.** This component takes care of measuring the results of the code actions, assesses the records or forms (completion of the forms is absolutely required) and takes action aimed at constantly improving the team’s response. Therefore, the evaluation component is responsible for training and education of all the system members (19,20).

**4. Administrative component.** preserves the code and provides the resources, including: drugs, equipment, labor, and motivational and psychological support (21).

As it can be seen, the rapid response systems are structured teams; but how did they originate and how did they spread?

To go over the history of codes we must go back into the history of the development of the cardio-pulmonary resuscitation teams and the code blue; this was the first model of this type of systems and has demonstrated positive impact over the patient’s morbi-mortality.

### **HISTORY OF THE ESTABLISHMENT AND DISSEMINATION OF THE CARDIO- PULMONARY RESUSCITATION TEAMS – CODE BLUE**

The idea that the resuscitation techniques are useless if people are not trained to use them was what led Claude Beck – considered the forerunner of education and dissemination of cardio-pulmonary resuscitation systems – to spread the organization of these systems (22). Around 1930, Beck – chest and heart surgeon – and his coworker, Leighringer, received training in resuscitation to patients in “sudden arrest”, at the *Case Western Hospital* of Cleveland. This knowledge spread to several hospitals in the United States. Dr. Beck, upon successfully resuscitating eleven patients with the use of several maneuvers, including defibrillation, concluded that a massive education program of cardio-pulmonary resuscitation had to be implemented.

Around 1950, these programs were made publicly available and resuscitation as a practice by non-health-care specialists at the pre-hospital level was simultaneously established (23). It was

de los pacientes; sin embargo, la mayoría de los paros cardiopulmonares eran extrahospitalarios.

En 1960, la introducción del ejercicio médico en las unidades móviles –ambulancias– fue un aporte invaluable para la salvación de vidas antes de llegar al hospital. Pantridge demostró que, enseñándole reanimación a los médicos de las ambulancias, se podía resucitar con éxito a los pacientes que presentaban muerte súbita, después de infartos agudos de miocardio (24).

Kouwenhoven, decano de la facultad de Ingeniería en Johns Hopkins University entre 1939 y 1953, comenzó sus estudios sobre el paro cardíaco y 31 años más tarde publicó la secuencia completa del masaje cardíaco externo (hoy llamado compresiones torácicas) combinado con desfibrilación para restaurar el ritmo cardíaco. Este suceso fue necesario para que, luego, en 1961, Peter Safar integrara en un orden las técnicas de reanimación básica. Este último, formado como anesthesiólogo, estableció el algoritmo ABCDEFGHI, para la atención básica (ABC), avanzada (DEF) y de cuidados posterior a la reanimación (GHI); se destaca que el ABC se podía implementar a nivel extrahospitalario: A) permeabilizar vía aérea, B) respiración boca a boca y C) masaje cardíaco externo.

Este algoritmo fue enseñado por él, inicialmente a sus pupilos en los Estados Unidos y, posteriormente, a reanimadores del resto del mundo. Safar, además de destacarse como docente en las maniobras de reanimación por parte de los médicos, se preocupó por el entrenamiento de los paramédicos y las otras personas no médicos (legos) que harían parte de los primeros códigos de reanimación (25).

Anteriormente, las prácticas de reanimación se realizaban entre las mismas personas; esto se constituyó en una barrera para proporcionar la respiración boca a boca por el alto riesgo de transmisión de infecciones. Aquí se destaca el papel de Asmund Laerdal, quien era fabricante de juguetes y quien fue la persona que diseñó el simulador *Resusci Annie* en 1960 y se convirtió en uno de los líderes de la reanimación y del entrenamiento de códigos de emergencia en el mundo. La cara del simulador *Annie* se inspiró en la de una niña de París que se ahogó en el río Sena y, luego de su muerte, se construyó una

then noted that patient survival improved with the use of resuscitation; however, most cardiopulmonary arrests occurred outside of the hospital environment.

In 1960, the introduction of medical practice inside ambulances was an invaluable life-saving contribution before the patient arrived at the hospital. Pantridge showed that by teaching resuscitation to ambulance doctors, patients with sudden death following acute myocardial infarction could be successfully resuscitated (24).

Kouwenhoven, dean of the engineering school at Johns Hopkins University between 1939 and 1953, began studying about cardiac arrest and 31 years later published the complete external cardiac massage sequence (nowadays called thoracic compressions) combined with defibrillation to restore the heart rate. This event was necessary so that then, in 1961, Peter Safar organized and assembled the basic resuscitation techniques. Safar, who was trained as an anesthesiologist, established the ABCDEFGHI algorithm for basic care (ABC); for advanced care (DEF) and care following resuscitation (GHI). It should be highlighted that the ABC could be implemented at the extra-hospital level: A) patency of the airway, B) mouth-to-mouth respiration, C) external cardiac massage.

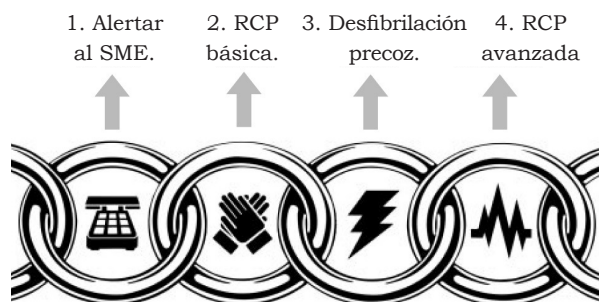
This algorithm was initially taught by Dr. Safar to his students in the United States and then to members of the resuscitation team from around the world. In addition to being an outstanding professor of resuscitation maneuvers for doctors, Safar was worried about the training of paramedics and other non-doctors who would be part of the first resuscitation codes (25).

In the past, resuscitation practices were done among people themselves and this became an obstacle due to the high risk of transmitting infections through mouth-to-mouth respiration. At this point, the outstanding role of Asmund Laerdal comes into play. He was a toy manufacturer and the person that designed the *Resusci Annie* simulator in 1960, becoming one of the leaders in resuscitation and training in emergency codes around the world. The face of the *Annie* simulator was inspired by the face of a

máscara con el molde de su cara. Annie realmente no es la hija ahogada de Laerdal, como se ha dicho. Esta historia está relatada en los reportes de los suicidios del río Sena que aparecen en el libro *L'Inconnue de la Seine* (24,25).

En 1961, Beck y Louis Horwitz instruyeron a un grupo de socorristas en Cleveland, obteniendo buenos resultados. Sin embargo, la promulgación a gran escala de los códigos azules ocurrió en 1970, en Seattle, y se debe a Coob, Koppas y Einsenberg. Ellos instauraron un programa ambicioso de educación a más de 100 000 personas, la mayoría paramédicos, a los cuales les ofrecían instrucción en destrezas básicas de reanimación cardiopulmonar a través del servicio telefónico 911, con lo cual lograron el éxito esperado.

El entrenamiento oficial de los códigos de reanimación inmediata ocurrió en 1974. Entre 1960 y 1980, se hicieron los aportes de las técnicas de reanimación y, finalmente, en 1991, se introdujo la cadena de supervivencia por parte de la American Heart Association (AHA); fue el primer modelo de código que tuvo gran impacto en la disminución de la mortalidad. El estudio Ontario Prehospital Advanced Life Support Study Group (OPALS) encontró un aumento de la supervivencia con los primeros tres eslabones del código: activación (alerta) al sistema, reanimación básica y desfibrilación temprana (figura 3) (24).



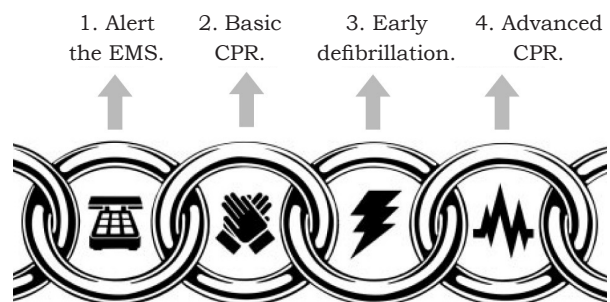
**Figura 3.** Cadena de supervivencia. *American Heart Association*, 1991.

Modificado de: Field J (ed). ECC Chain of Survival, AHA, ACLS Resource Text, 2008: 12, 13

Parisian girl who drowned herself in the Seine River and after her death a mask was built with the mould of her face. Annie is not really Laerdal's drowned daughter as has been claimed. This story is recorded in the suicide reports of the Seine, published in the book *L'Inconnue de la Seine* (24,25).

In 1961, Beck and Louis Horwitz instructed a group of rescuers in Cleveland with good results. However, the large-scale enactment of the code blue materialized in Seattle in 1970 thanks to Coob, Koppas and Einsenberg. They established a far-reaching education program for over 100 000 people, mostly paramedics, who were instructed in basic cardio-pulmonary resuscitation skills using 911 as hotline and achieved the expected successful results.

The official training in the immediate resuscitation codes took place in 1974. Between 1960 and 1980 resuscitation techniques were developed and finally in 1991, the American Heart Association (AHA) introduced the survival chain. This was the first code model with a considerable impact in reducing mortality. The Ontario Prehospital Advanced Life Support Study Group (OPALS) trial found an increased survival with the first three links of the code: activation (alert) of the system, basic resuscitation and early defibrillation (figure 3) (24).



**Figure 3.** Survival Chain. *American Heart Association*, 1991.

Modified from: : Field J (ed). ECC Chain of Survival, AHA, ACLS Resource Text, 2008: 12, 13

## RESURGIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE RESPUESTA RÁPIDA

El Instituto de Medicina de Estados Unidos publicó en el 2000, el informe *To err is human: building a safer health system*. Se observó que había un gran porcentaje de muertes debidas a efectos adversos y complicaciones médicas letales en los centros hospitalarios; hubo una estimación de 44 000 a 98 000 muertes anuales en Estados Unidos por esta razón. El informe señaló que se detectaban fallas en la educación, el entrenamiento y la toma de decisiones por parte de los profesionales en salud. Además, había un inadecuado manejo de la tecnología y confusos procesos de organización.

La respuesta a este reporte se produjo desde institutos de mejoramiento y cuidado en salud del mismo país, que instituyeron la campaña “cultura en seguridad”, en diciembre del 2004. El objetivo de esta iniciativa era prevenir más de 100 000 muertes en 18 meses e involucró a varios hospitales americanos (27). Se implementaron seis cambios para mejorar la seguridad en salud: evitar errores de medicación, prevenir la muerte producida por infarto agudo de miocardio, la neumonía asociada al respirador, las infecciones de las catéteres venosos centrales y de la herida quirúrgica, y uno novedoso, la creación de sistemas de respuesta rápida. El informe de la campaña, el 14 de junio de 2006, fue el siguiente, “se impidieron 122 300 muertes en más de 3 000 hospitales en Estados Unidos” (28, 29).

Con estos resultados positivos, empezaron a renacer y a extenderse los códigos de emergencia en el mundo. En Australia, sitio donde se han realizado más estudios que evalúan los distintos grupos, la popularidad alcanzó su cénit; luego se emplearon estos sistemas en Estados Unidos, Reino Unido, Canadá y, más recientemente, en Escandinavia (30,31).

Con la difusión de los sistemas de respuesta rápida, en el 2006, la *International Liaison Committee on Resuscitation* (ILCOR) elaboró una guía basada en la opinión de expertos sobre la forma como se debían organizar estos sistemas. Incluía recomendaciones sobre la conformación de los equipos y

## RE-EMERGENCE OF THE RAPID RESPONSE SYSTEMS

The US Institute of Medicine published in 2000 the report: “To err is human: building a safer health system”. They realized that there was a large percentage of deaths due to adverse events and lethal medical complications in hospitals; the estimate was 44 000 to 98 000 annual deaths in the United States. The report highlighted education, training and decision-making issues in health care professionals. Furthermore, there was a poor use of the technology available and confusing organizational processes.

The response to this report came from health care and health improvement institutions in the same country. They established the “safety culture” campaign in December 2004. The purpose of the initiative was to prevent over 100 000 deaths in 18 months and involved several American hospitals (27). Six changes were implemented to improve health safety: avoid medication errors, prevent acute myocardial infarction death, respirator associated pneumonia, central venous catheters infections and infections of the surgical wound, in addition to a novel idea that was the development of rapid response systems. The campaign’s report, dated June 14, 2006, claimed: “122 300 deaths were prevented in over 3 000 US hospitals” (28,29).

In the light of these positive results, emergency codes were developed and expanded worldwide. In Australia, the country where more studies have been completed to assess the various groups, the popularity of emergency codes hit its highest point; then these systems were used in the United States, the United Kingdom, Canada and more recently Scandinavia (30,31).

With the dissemination of the rapid response systems, in 2006 the *International Liaison Committee on Resuscitation* (ILCOR) prepared some guidelines based on expert opinions about the way in which these systems should be organized. The guidelines included recommendations about the make-up of the teams and their roles and offered a data recording template that

sus funciones, y ofrecía una plantilla de registro de datos, que después estaría disponible para la medición de resultados del sistema médico de emergencia e, igualmente, para investigación (32).

La implementación de los sistemas de respuesta rápida en diferentes ámbitos, se ha estudiado ampliamente en muchos países. Australia, líder en la acogida, investigación y presentación de resultados de los códigos de emergencia, como se anotó anteriormente (33), se destacó en valorar la actividad de los equipos de respuesta rápida a corto y a largo plazo (34). Algunos ensayos demostraron la reducción significativa de la morbi-mortalidad de los pacientes al implementar estos sistemas (35-38). Otros estudios (39), por el contrario, no encontraron mayores diferencias, como se evidenció en el ensayo MERIT (34).

Sin embargo, es importante destacar que los trabajos de investigación sobre este tema son de difícil elaboración, por la asignación aleatoria de los hospitales (los cuales cambian constantemente) (40,41), por ser estudios de comportamiento, con imposibilidad para hacerlos ciegos, etc. A pesar de que no hay evidencia de nivel 1 en cuanto a que los sistemas de respuesta rápida den óptimos resultados, tampoco se ha demostrado que su implementación sea negativa.

En conclusión, se necesitan estudios de mejor calidad, con mayor número de participantes, que duren más tiempo y que tengan menos sesgos (42).

### **NACIMIENTO DEL CÓDIGO ROJO EN COLOMBIA**

En varios países empezaron a funcionar códigos de emergencia. Un modelo de éstos fue el sistema O, creado en Estados Unidos, el cual aparecía en el momento en que se presentaban crisis obstétricas (43). Entre estas crisis, la hemorragia obstétrica se constituyó siempre en uno de los objetivos (44). La creación de los códigos de emergencia en respuesta a la hemorragia materna ha tenido una gran aceptación y ha demostrado buenos resultados (44,45).

Con los mismos objetivos de los sistemas de respuesta rápida, nació en Colombia el código rojo en el año 2007.

would then be available to measure the results of the emergency medical system as well as for research purposes (32).

The implementation of the rapid response systems in various areas has been studied at length in many countries. Australia, leader in adopting, researching and submitting the results of the emergency codes systems (33), stood out in the evaluation of the rapid response teams in the short and long term (34). A few trials showed the significant reduction in the morbimortality of patients when these systems were implemented (35-38). Other studies (39) however did not find any major differences, as evidenced from the MERIT trial (34).

Nevertheless, it must be emphasized that any research work in this area is difficult to accomplish because of the random allocation of hospitals (that are constantly changing) (40,41), because these are behavioral studies, because of the inability to do blind studies, etc. Despite the fact that there is no level 1 evidence in terms of the excellent results of the rapid response systems, there has been no proof about any negative impact of their implementation.

In conclusion, better quality studies are required, with a larger number of patients, that last longer, and with less biases (42).

### **THE EMERGENCE OF THE RED CODE IN COLOMBIA**

Emergency codes began to be implemented in several countries. One of these models was the O system developed in the United States that emerged at a time when obstetric crisis were occurring (43). One of the goals of these crises was always that of controlling the obstetric hemorrhage (44). The development of emergency codes in response to maternal bleeding has been broadly accepted and has shown positive outcomes (44,45).

Following the same objectives of the rapid response systems, the red code emerged in Colombia in 2007.

La hemorragia obstétrica es la primera causa de muerte materna en el mundo (46). En Colombia es la segunda y en el departamento de Antioquia, al igual que en el mundo, es la primera. De ahí que fuera Medellín donde se originó la propuesta de un nuevo sistema, llamado código rojo. Fue impulsado en el 2009, por el grupo Nacer, de la Facultad de Medicina de la Universidad de Antioquia.

Este módulo de entrenamiento insiste en el manejo activo del alumbramiento de las pacientes que tienen parto vaginal y ofrece una guía para el tratamiento agresivo del choque hemorrágico en la paciente obstétrica. Este código de emergencia cuenta con el apoyo de la OPS/OMS, organización USAID, la gobernación de Antioquia y la Universidad de Antioquia (centro asociado al CLAP/SMR), y se destaca su implementación en el país desde el último año (47,48).

Por lo tanto, el código rojo es un equipo de salud que surge como respuesta a la hemorragia materna en las unidades obstétricas, y con su activación pretende intervenir rápidamente en esta situación de emergencia y disminuir la mortalidad materna en el país (48,49).

En un estudio reciente realizado en Bogotá, en instituciones de II, III y IV nivel de salud, se encontró una falta de conocimiento sobre el código rojo en las unidades obstétricas y se concluyó que había dificultades en la socialización de este código en los hospitales del país (50). Probablemente, el problema radique en el cuarto componente, o administrativo, de la formación de códigos y se recomienda que sea el Ministerio de la Protección Social el organismo encargado de corregir estas fallas, que inciden en la morbi-mortalidad de las pacientes obstétricas.

Revisando la historia de las unidades obstétricas, se reconoce la labor primordial de la enfermera jefe. Las primeras unidades de maternidad en Estados Unidos aparecieron hacia principios de la segunda década del siglo XX y fueron establecidas por parteras y médicos en algunos poblados. Un ejemplo de estas unidades fue Little House la cual operó en los años cuarenta, dirigida por las enfermeras-parteras de las Hermanas de la Misión Médica Santa. Luego, en 1975, se estableció el primer centro de maternidad moderno de

Obstetric hemorrhage is the first cause of maternal death worldwide (46). In Colombia is second and in the Department of Antioquia, as in the rest of the world, is number one. Hence, Medellín became the city where the so-called red code was initially proposed. The code was promoted in 2009 by the Nacer group of the School of Medicine, University of Antioquia.

This training module emphasizes active management of birth in patients undergoing vaginal delivery and provides the guidelines for the aggressive management of hemorrhagic shock in the obstetric patient. This emergency code is supported by PAHO/WHO, USAID, the Governor's Office of Antioquia and the University of Antioquia (affiliate of CLAP/SMR – Latin American Center of Perinatology, Women's Health and Reproduction) and it has been strongly implemented throughout the country as of last year (47,48).

Consequently, the red code is a health-care team that emerges as a response to maternal bleeding in obstetric wards; its activation is intended to rapidly respond to this emergency condition and to reduce maternal mortality in the country (48,49).

A recent study developed in Bogotá at 2nd, 3rd and 4th level health-care institutions identified poor knowledge about the red code in the obstetric departments. The conclusion was that there were difficulties in socializing this code in the hospitals in the country (50). Probably the problem with the development of codes lies on the fourth component – the administrative aspect – and hence the recommendation is to have the Ministry of Social Protection act as the agency responsible for correcting these flaws that impact the morbimortality of obstetric patients.

In going over the history of the obstetric departments, the role of the head nurse is outstanding. The first maternity units in the United States emerged early in the second decade of the 20<sup>th</sup> Century and were established by midwives and doctors in some villages. An example of these units was Little House that operated in the forties under the direction of the sisters of the Holy Medical Mission. Then, in 1975, the first modern

Nueva York, el cual brindó óptimos resultados de tipo económico, social y de satisfacción por parte de las pacientes. Las enfermeras, finalmente, lograron la acreditación de estos centros en 1982 y se publicaron pautas de reglamentación para la adopción de las salas de maternidad (51).

Desde la época de Florence Nightingale (52,53), a mitad del siglo XIX, la labor de la enfermera en el ambiente hospitalario ha sido imprescindible, más aún en la implementación de los códigos de respuesta inmediata. No se exagera si se piensa que la líder del código rojo en las unidades de obstetricia debe ser la enfermera, con una tradición de servicio, diligencia, abnegación y profesionalismo, reconocida en el ámbito médico como una profesional digna de confiar.

### CONCLUSIONES

Los códigos de emergencia, o sistemas de respuesta rápida, están integrados por equipos de profesionales de la salud que pretenden detectar e intervenir precozmente en la evolución de los pacientes que presentan inestabilidad hemodinámica. Estos códigos reciben diversos nombres en todo el mundo y pueden tener significados diferentes en distintos lugares. Realmente, para revisar la historia de los códigos de emergencia, nos debemos referir a los inicios de los primeros grupos de entrenamiento en reanimación cardiopulmonar y cómo fue su diseminación y proyección en el mundo, demostrando óptimos resultados.

Actualmente, hay una reactivación del concepto del sistema de respuesta rápida. En Colombia, también se aplicó el concepto con la creación del código rojo, el cual se debe socializar para lograr el objetivo fundamental: disminuir la morbilidad materna en el país.

maternity center was established in New York with optimal economic, social and patient satisfaction results. Finally nurses got their accreditation at these centers in 1982 and guidelines and regulations were published for the adoption of maternity wards (51).

Since the time of Florence Nightingale (52,53), mid 20th Century, the job of the nurse in the hospital environment has been indispensable and even more so in the implementation of the immediate response codes. We are not exaggerating when we claim that the leader of the red code in the obstetric units should be the nurse. Nurses have a tradition of service, dedication and professionalism acknowledged in the medical field as trustworthy professionals.

### CONCLUSIONS

Emergency codes or rapid response systems are made up by teams of health-care professionals attempting to detect and do early intervention in the evolution of patients with hemodynamic instability. These codes are given different names in different places. In order to do a review of the history of emergency codes, we must make reference to the beginning of the first groups trained in cardio-pulmonary resuscitation and how they spread and became known around the world, with excellent results.

Presently, the concept of the rapid response system is re-emerging. In Colombia, the concept was also used for the creation of the red code and it should be socialized to achieve its key goal: reducing maternal morbimortality in the country.

## REFERENCES

1. Sakai T, Devita M. Rapid response system. *J Anesth.* 2009;23:403-8.
2. Caballero RE, Gutiérrez J, Arribas P, Del Nogal F. Controversias en desfibrilación semiautomática externa. En: Editor Perales N, editor. *La desfibrilación temprana.* Madrid: Aran Ediciones, S. L.; 2004. p. 61
3. Weisfeldt ML, Kerber RE, McGoldrick RP, Moss AJ, Nichol G, Ornato JP. For the automatic external defibrillation task force. Public access defibrillation. A statement for health care professionals from the American Heart Association Task force an automatic external defibrillation. *Circulation.* 1995;92:2763-4.
4. Hillman K. Rapid response systems. *Indian J Crit Care Med.* 2008;12:77-81.
5. Smith AF, Wood J. Can some in-hospital cardio-respiratory arrests be prevented? A prospective survey. *Resuscitation.* 1998;37:133-7.
6. Foraida MI, DeVita MA, Braithwaite RS. Improving the utilization of medical crisis teams (Condition C) at an urban tertiary care hospital. *J Crit Care.* 2003;18:87-94.
7. Osorio E. Código azul, cartilla de reanimación cardio-cerebro-pulmonar. Bogotá: SCARE; 2004. p. 73-7.
8. Truesdell A. Meeting hospital needs for standardized emergency codes -the HASC response. *Health Prot Manage.* 2005;21:77-89.
9. Barbetti J, Lee G. Medical emergency team: a review of the literature. *Nurs Crit Care.* 2008;13:80-5.
10. Durkin S. Implementing a rapid response team. *Am Journal Nursing.* 2006;106:50-3.
11. Seifert T. A continuous curriculum for building code blue competency. *J for Nurse in Staff Development.* 2001;17:195-8.
12. Bertaut Y, Campbell A. Implementing a rapid-response team using a nurse-to-nurse consult approach. *J Vasc Nurs.* 2008;26:37-42.
13. Moore K. Rapid response teams: a proactive critical care approach. *J Contin Educ Nurs.* 2008;39:488-9.
14. Grimes C, Thornell B. Developing rapid response teams: best practices through collaboration. *Clin Nurse Spec.* 2007;21:85-94.
15. Halvorsen L, Garolis S, Wallace-Scroggs A. Building a rapid response team. *AACN Adv Crit Care.* 2007;18:129-40.
16. Cretikos M, Hillman K. The medical emergency team: does it really make a difference? *Intern Med J.* 2003;33:511-4.
17. Jamieson E, Ferrell C. Medical emergency team implementation: experiences of a mentor hospital. *Med-surg Nurs.* 2008;17:312-23.
18. Hillman K. Critical care without walls. *Curr Opin Crit Care.* 2002;8:594-9.
19. Jones D, Bellomo R. Introduction of a rapid response system: why we are glad we MET. *Crit Care.* 2006;10:121.
20. Chen J, Flabouris A. Baseline hospital performance and the impact of medical emergency teams: modelling Vs. conventional subgroup analysis. *Trials.* 2009;10:117.
21. Devita MA, Bellomo R. Findings of the first consensus conference on medical emergency teams. *Crit Care Med.* 2006;34:2463-78.
22. Cooper J. Cardiopulmonary resuscitation: history, current practice, and future direction. *Circulation.* 2006;114:2839-49.
23. Tweed W. Heart-alert: emergency resuscitation training in the community. *CMA Journal.* 1977;17:1399-403.
24. Ristagno G, Tang W. Cardiopulmonary resuscitation: from the beginning to the present day. *Crit Care Clin.* 2009;25:133-51.
25. Eisenburger P, Safar P. Life supporting first aid training of the public review and recommendations. *Resuscitation.* 1999;41:3-18.
26. Vaillancourt C, Charette ML. An evaluation of 9-1-1 calls to assess the effectiveness of dispatch-assisted cardiopulmonary resuscitation (CPR) instructions: design and methodology. *BMC Emerg Med.* 2008;8:12.
27. Franklin C, Mathew J. Developing strategies to prevent in-hospital cardiac arrest: analyzing responses of physicians and nurses in the hours before the event. *Crit Care Med.* 1994;22:244-7.
28. Chen J, Bellomo R. The relationship between early emergency team calls and serious adverse events. *Crit Care Med.* 2009;37:148-53.
29. Gunnels D, Gunnels M. The critical response nurse role: an innovative solution for providing skilled trauma nurses. *Int J Trauma Nurs.* 2001;7:3-7.
30. Morse KJ, Warshawsky D. Rapid response teams: reducers of death. Find out how response teams save lives by rendering care to a patient before a cardiac or respiratory arrest occurs. *Nursing.* 2007;37 (Suplemento, Critical Cuidado Insider), 2-8
31. Jones D, George C. Introduction of medical emergency teams in Australia and New Zealand: a multi-centre study. *Crit Care.* 2008;12:R46..
32. Peberdy M. Recommended guidelines for monitoring, reporting, and conducting research on medical emergency team, outreach, and rapid response systems:

- an Utstein-style scientific statement. *Circulation*. 2007;116;2481-500.
33. Aneman A, Parr M. Medical emergency teams: a role for expanding intensive care? *Acta Anaesthesiol Scand*. 2006;50:1255-65.
  34. Hillman K, Chen J. Introduction of the medical emergency team (MET) system: a cluster-randomized controlled trial. *Lancet*. 2005;365:2091-7.
  35. Jones D, Bellomo R. Long term effect of a medical emergency team on cardiac arrests in a teaching hospital. *Crit Care*. 2005;9:R808-15.
  36. Gerardo CJ, Glickman SW. The rapid impact on mortality rates of a dedicated care team including trauma and emergency physicians at an academic medical center. *J Emerg Med*. 2009 Artículo en la Prensa, disponible en Dic 16 de 2009
  37. Cronin JG, Wright J. Rapid assessment and initial patient treatment team --a way forward for emergency care. *Accid Emerg Nurs*. 2005;13:87-92.
  38. Jones D, Bellomo R. Effectiveness of the Medical Emergency Team: the importance of dose. *Crit Care*. 2009;13:313.
  39. McGaughey J, Alderdice F. Outreach and Early Warning Systems (EWS) for the prevention of intensive care admission and death of critically ill adult patients on general hospital wards. *Cochrane Database Syst Rev*. 2007; (3): CD00552917636805
  40. Sharek PJ, Parast LM. Effect of a rapid response team on hospital-wide mortality and code rates outside the ICU in a Children's Hospital. *JAMA*. 2007;298:2267-74.
  41. Bellomo R, Goldsmith D. Prospective controlled trial of effect of medical emergency team on postoperative morbidity and mortality rates. *Crit Care Med*. 2004;32:916-21.
  42. Tibballs J, Kinney S. Reduction of hospital mortality and of preventable cardiac arrest and death on introduction of a pediatric medical emergency team. *Pediatr Crit Care Med*. 2009;10:306-12.
  43. Gosman GG, Baldisseri MR. Introduction of an obstetric-specific medical emergency team for obstetric crises: implementation and experience, *Am J Obstet Gynecol*. 2008;198:367.
  44. Skupski DW, Lowenwirt IP. Improving hospital systems for the care of women with major obstetric hemorrhage. *Obstet Gynecol*. 2006;107:977-83.
  45. Fowler SJ. Provision for major obstetric haemorrhage: an Australian and New Zealand survey and review. *Anaesth Intensive Care*. 2005;33:784-93.
  46. Homer C, Clements V. Maternal mortality: what can we learn from stories of postpartum haemorrhage? *Women Birth*. 2009;22:97-104.
  47. Velez G, Agudelo B. Código Rojo: guía para el manejo de la hemorragia obstétrica. *Rev Colomb Obstet Ginecol*. 2009;60:34-48.
  48. Guía Manejo de la Hemorragia obstétrica, Código rojo. Medellín CLAP/SMR, OPS/OMS, Gobernación de Antioquia; 2007.
  49. Pettker CM, Thung SF. Impact of a comprehensive patient safety strategy on obstetric adverse events. *Am J Obstet Gynecol*. 2009;200:492.
  50. García A, Navarro J. Encuesta sobre código rojo en 5 instituciones de salud de Bogotá. *Rev Colomb Anestesiología*. Pendiente publicar en este número de la Revista
  51. Phillippi J. The American Association of Birth Centers: history, membership, and current initiatives. *The American College of Nurse-Midwives*. 2009;54:387-90.
  52. Boyd J. Florence Nightingale's remarkable life and work. *The Lancet*. 2008;372:1375-6.
  53. Carlson K. Knowledge assessment and preparation for the certified emergency nurses examination. *J Emerg Nurs*. 2010;36:38-9.

**Conflicto de intereses:** ninguno declarado.