



PROGRESOS de OBSTETRICIA Y GINECOLOGÍA

www.elsevier.es/pog



ORIGINAL

Entrenamiento de equipos interdisciplinarios en urgencias obstétricas mediante simulación clínica

Pilar Hernández Pinto^{a,b,*}, Juan Manuel Odriozola Feu^{b,c}, José María Maestre Alonso^{a,b},
Marta López Sánchez^d, Ignacio Del Moral Vicente Mazariegos^e
y José Ramón De Miguel Sesmero^c

^a Servicio de Anestesiología y Reanimación, Hospital Universitario Marqués de Valdecilla, Santander, España

^b Simulación Clínica, Hospital virtual Valdecilla, Santander, España

^c Servicio de Obstetricia y Ginecología, Hospital Universitario Marqués de Valdecilla, Santander, España

^d Servicio de Medicina Intensiva, Hospital Universitario Marqués de Valdecilla, Santander, España

^e Dirección, Hospital virtual Valdecilla, Santander, España

Recibido el 14 de diciembre de 2010; aceptado el 4 de mayo de 2011

Accesible en línea el 4 de agosto de 2011

PALABRAS CLAVE

Complicaciones
obstétricas;
Equipo sanitario
interdisciplinario;
Entrenamiento;
Simulador de paciente

Resumen

Objetivo: Describir el programa de entrenamiento de equipos sanitarios en urgencias obstétricas graves mediante simulación clínica con un abordaje interdisciplinario, desarrollado en el Hospital virtual Valdecilla.

Material y métodos: El programa fue dirigido a los profesionales implicados en la atención de la urgencia obstétrica (obstetras y ginecólogos, anestesiólogos, intensivistas y matronas). Se constituyó un equipo de trabajo para definir los objetivos, diseñar los escenarios y coordinar la realización de cada curso. Se dispuso dos salas de simulación con simuladores de pacientes, salas de control y sistemas de grabación audiovisual, un aula de análisis, un aula polivalente, y diverso material médico-quirúrgico. Para analizar los resultados de la actividad los participantes completaron una encuesta de evaluación.

Resultados: Un total de 30 miembros de los equipos clínicos realizaron el entrenamiento en las entidades clínicas más frecuentemente implicadas en los casos de mortalidad materna (hemorragia postparto, embolismo de líquido amniótico y eclampsia), seleccionadas de los resultados de una encuesta de muerte materna enviada por correo a 69 hospitales españoles. Cada curso consistió en 3 casos clínicos realizados en quirófano, sala de puerperio y paritorio, seguidos de una sesión de análisis de la experiencia vivida. Los resultados valoraron como muy útil la experiencia vivida, destacaron la oportunidad que la simulación clínica brinda para practicar sin riesgo y entrenar el trabajo en equipo, y recomendarían su realización a otros compañeros.

Conclusiones: El entrenamiento de profesionales sanitarios en urgencias obstétricas mediante simulación clínica con un abordaje interdisciplinario permite una práctica segura y

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: phernandez@humv.es (P. Hernández Pinto).

KEYWORDS

Obstetric labor complications;
Interdisciplinary health team;
Training;
Patient simulation

efectiva de los algoritmos de diagnóstico y tratamiento, y de las habilidades de comunicación y trabajo en equipo, antes de enfrentarse a estas situaciones en la práctica diaria.

© 2010 SEGO. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

Training of interdisciplinary teams in obstetric emergencies through clinical simulation**Abstract**

Objectives: To describe the healthcare team training in obstetric emergencies using clinical simulation with an interdisciplinary approach, developed at the Hospital virtual Valdecilla.

Material and methods: The program was aimed at health professionals involved in emergency obstetric care (obstetricians and gynecologists, anesthesiologists, intensivists and midwives). A working team was established to define the objectives, design the scenarios, and coordinate the completion of each course. Two simulation rooms were available with patient simulators, control rooms and audiovisual recording systems, an analysis room, a multipurpose classroom, and diverse medical and surgical equipment. To analyze the results of the program, the participants completed an evaluation survey.

Results: A total of 30 members of clinical teams underwent training in the clinical entities most frequently involved in cases of maternal mortality (postpartum hemorrhage, amniotic fluid embolism and eclampsia), selected from the results of a survey of maternal death mailed to 69 Spanish hospitals. Each course consisted of three clinical cases performed in the operating room, postpartum and birthing room, followed by a debriefing session. Participants rated the courses as highly useful, highlighted the opportunity provided by clinical simulation to practice without risk and to train teamwork skills, and would recommend their peers to undergo the same training.

Conclusions: Training of healthcare teams in obstetric emergencies using simulation with an interdisciplinary approach provides safe and effective practice of diagnostic and treatment algorithms, as well as of communication and teamwork skills, before these situations are met in daily practice.

© 2010 SEGO. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Introducción

Las urgencias obstétricas están implicadas en la mitad de los casos de mortalidad materna en nuestro país¹. El embolismo de líquido amniótico es responsable del 15%-61% de los casos, la hemorragia posparto (HPP) del 11,5% (150.000 mujeres fallecen en el mundo por HPP) y la eclampsia del 3%²⁻⁴. En el manejo de estas situaciones intervienen simultáneamente un diverso grupo de profesionales, obstetras y ginecólogos, anesthesiólogos, pediatras, matronas, intensivistas y enfermeras del área quirúrgica. De la prontitud del diagnóstico y de la rapidez en instaurar el tratamiento óptimo, dependerá el pronóstico materno-fetal⁵.

Se ha evidenciado que el manejo clínico de las urgencias obstétricas es a menudo inadecuado⁶. Ello es debido a que se trata de pacientes complejas en un entorno dinámico e incierto, donde un equipo clínico multiprofesional desarrolla gran cantidad de tareas simultáneas durante periodos de elevada carga de trabajo⁷. El análisis causa raíz de las complicaciones ha identificado distintas barreras para instaurar un plan de cuidados de modo calmado, organizado y eficiente entre todos los miembros del equipo que atienden a la paciente. Las más frecuentes son la falta de comunicación y una cultura de trabajo en equipo inefectivo (en especial la relación jerárquica, y la distribución confusa de tareas y órdenes)⁸. En consecuencia, la Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations americana ha recomendado la instauración de estrategias para mejorar la seguridad

en el cuidado de estas pacientes mediante el entrenamiento de equipos sanitarios⁹.

Los métodos tradicionales de formación de los profesionales, orientados sobre todo a la adquisición de conocimientos, no dan respuesta completa en este nuevo entorno sanitario. Los resultados dependen también de la adquisición de competencias relativas a la toma de decisiones, a la interacción del equipo clínico y a factores dependientes del sistema organizativo¹⁰.

En este nuevo contexto la simulación clínica (SC) ha surgido como una herramienta de aprendizaje complementaria a los métodos tradicionales, porque da respuesta a muchas de las necesidades planteadas. La SC es una técnica, no una tecnología, que evoca o replica los aspectos fundamentales de la realidad y permite entrenar a equipos sanitarios, independientemente de su nivel de experiencia, en un entorno realista y seguro, sin poner en riesgo a pacientes y profesionales¹¹. Existe una evidencia creciente del empleo con éxito de esta herramienta para el entrenamiento multidisciplinar en urgencias obstétricas, demostrando mejoras en adquisición del conocimiento, habilidades prácticas, comunicación y trabajo en equipo¹².

Nuestro objetivo en este artículo es describir el programa de entrenamiento de equipos clínicos en urgencias obstétricas mediante simulación clínica, desarrollado por el Servicio de Obstetricia y Ginecología en el Hospital Virtual Valdecilla con un abordaje interdisciplinar.

Material y métodos

Diseño y desarrollo del programa de entrenamiento

El proyecto es el resultado de la colaboración organizativa y financiera entre el servicio de obstetricia-ginecología y la dirección del Hospital Universitario Marqués de Valdecilla, y el Hospital virtual Valdecilla, con el objetivo de mejorar la seguridad de las pacientes con patología obstétrica grave.

Se constituyó un equipo de trabajo de 7 profesionales: 2 especialistas en obstetricia-ginecología (1 de los cuales actuó de coordinador), 3 en anestesiología y 1 en medicina intensiva, y 1 matrona, 4 de ellos instructores en SC (certificados por el Institute for Medical Simulation, Cambridge, Massachusetts)¹³. Su tarea fue definir los objetivos docentes de cada actividad (basados en las competencias que se quieren entrenar), diseñar los escenarios y coordinar la realización de cada curso. Este equipo tuvo también el cometido de conseguir la financiación del proyecto y hacerlo sostenible en el tiempo. Además un ingeniero se encargó de mantenimiento de los sistemas informáticos y elaboró un modelo de sangrado agudo.

El programa de entrenamiento fue dirigido a los profesionales sanitarios que atienden las urgencias obstétricas graves. Es decir, especialistas y residentes en obstetricia y ginecología (Ob-G), anestesiología y reanimación, y medicina intensiva (UCI), así como a matronas.

Para la realización de los escenarios se dispuso 2 salas de SC, con sus correspondientes salas de control, sistemas de grabación audiovisual, un aula de análisis, un aula polivalente, y diverso material médico-quirúrgico (fig. 1). Los simuladores de pacientes utilizados fueron un METI ECS® y un MedSim®.

Para analizar el grado de satisfacción y el grado de utilidad percibido de la actividad, los participantes completaron tras la finalización de cada curso una evaluación siguiendo una escala de Likert de 5 dígitos.

Resultados

Para la selección de las entidades clínicas más frecuentemente implicadas en los casos de mortalidad materna se



Figura 1 Escenario de simulación visto desde la sala de control.



Figura 2 Caso clínico en la sala de puerperio.

utilizaron los resultados de una encuesta basada en el modelo de certificado europeo de muerte materna enviada por correo a 69 hospitales españoles tanto públicos como privados, siguiendo un directorio publicado por la Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia¹¹. Se eligieron la embolia de líquido amniótico, la HPP y la eclampsia, por ser las enfermedades más prevalentes en el estudio.

Se diseñó un curso de 7 h de duración en el que los participantes se enfrentaron a 3 casos clínicos en un quirófano, un paritorio y una sala de puerperio, respectivamente (fig. 2). Para la embolia se diseñó un útero con un sistema de sangrado (fig. 3) y para el caso de la HPP un dispositivo para simular hemorragia vaginal.

El enfoque fue siempre interdisciplinar estando los equipos compuestos por un residente y un adjunto de Ob-G y, dependiendo de los escenarios, además una matrona, un anestesiólogo y/o un intensivista. Los participantes en cada escenario tuvieron que aplicar sus habilidades tanto clínicas (conocimientos, habilidades técnicas y toma de decisiones), como de comunicación y de trabajo en equipo con los objetivos de entrenamiento que se reflejan en las tablas 1-3. La duración de cada escenario fue de 15-20 min y todos fueron grabados.

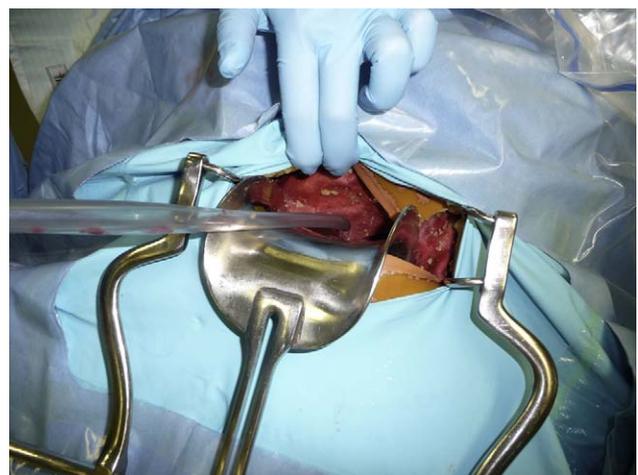


Figura 3 Útero con un sistema de sangrado.

Tabla 1 Objetivos de los casos clínicos

Hemorragia obstétrica del posparto
Diagnóstico diferencial (tabla 2) y enfoque terapéutico
Reposición de la volemia mediante la infusión rápida de fluidos a través de dos accesos venosos periféricos de grueso calibre
Garantizar la oxigenación tisular, administrar oxígeno, extraer analítica y pedir pruebas cruzadas, tratar las alteraciones de la hemostasia y al mismo tiempo identificar y controlar la causa de la hemorragia (tabla 3)
Realización de maniobras específicas, como masaje bimanual del fondo uterino, solicitar ecografía para descartar restos, valorar sondaje de BAKRI como tratamiento ante atonía uterina, revisar el canal del parto para descartar traumatismo, medicación uterotónica (oxitocina, alcaloides ergóticos como ergonovina (Ergotrate®) o metilergonovina (Metherghin®) o prostaglandinas
Trabajo en equipo
Solicitar ayuda temprana y avisar al resto del equipo (obstetra y anestesiólogo) y activar el banco de sangre y hematólogo
Coordinación y distribución de tareas
Eclampsia en el puerperio
Diagnóstico diferencial del paciente semiinconsciente
Tratamiento de eclampsia una vez instaurada
Coordinación del equipo y organización de la ayuda escalonada
Embolia de líquido amniótico durante una cesárea
Diagnóstico diferencial de disnea brusca en la paciente obstétrica
Medidas de soporte precoces y agresivas (soporte ventilatorio: oxigenación adecuada; hemodinámico: fluidoterapia, vasopresores e inotrópicos; corrección de trastornos de coagulación y hemorragia, tratamiento de arritmias)
Trabajo en equipo: coordinación y comunicación en quirófano, y distribución de tareas entre los miembros del equipo

Después de la realización de cada caso clínico se realizó una sesión de análisis o *debriefing*¹⁴ de 45 min a 1 h de duración para compartir las experiencias vividas y reflexionar sobre los comportamientos y actitudes durante el caso clínico. El objetivo es conceptualizar la experiencia de la SC y aplicar lo aprendido en futuras situaciones reales.

El programa se realizó en 3 ocasiones para el personal sanitario de nuestro hospital y en cada sesión participaron 2 adjuntos y 3 residentes de Ob-G, 3 adjuntos de anestesiología del área obstétrica, 1 residente de medicina intensiva y 1 matrona.

Todos los participantes valoraron como muy positiva la experiencia vivida y destacaron la oportunidad que la SC brinda para practicar «sin riesgo», entrenar el trabajo en equipo y actualizar guías clínicas sobre situaciones estresantes y poco frecuentes. El tiempo dedicado para la reflexión y el análisis después de cada caso clínico fue valorado muy

positivamente como ayuda para entender la actuación individual y colectiva de los profesionales implicados en la misma urgencia (tabla 4).

Discusión

La preparación de los profesionales sanitarios para enfrentarse a la patología obstétrica grave tradicionalmente se ha realizado a través de la adquisición de conocimientos mediante distintas formas de estudio, sesiones teóricas y discusión de casos clínicos, o a través de los períodos de rotación clínica¹⁵.

A menudo, se prolonga el periodo de formación esperando presenciar uno de estos eventos y como resultado se realiza una excesiva práctica con problemas comunes y falta experiencia en situaciones graves y menos frecuentes.

Por otra parte, la complejidad de los sistemas sanitarios modernos donde equipos clínicos multiprofesionales interactúan para proveer cuidados de salud avanzados a los pacientes hacen imprescindible que los clínicos transformemos una atención sanitaria basada en la cultura del individuo experto a un ambiente de trabajo en equipo verdaderamente colaborativo, y este cambio cultural requiere de nuevas herramientas de aprendizaje¹⁶.

Además, ha aumentado la preocupación social por la seguridad del paciente cuando se tienen que tomar decisiones o realizar procedimientos graves o por primera vez^{17,18}.

Todo ello ha promovido la incorporación de la SC como una nueva herramienta formativa en las organizaciones sanitarias¹⁹.

El empleo sistemático de la simulación fue originario del campo de la industria nuclear y de la aviación, donde la simulación se ha incorporado como método de entrenamiento rutinario para mejorar la comunicación del equipo en situaciones rutinarias y de emergencia²⁰. Actualmente, este concepto se está incorporando cada vez a más hospitales

Tabla 2 Etiología de la hemorragia postparto: «las 4 T»

Causa	Incidencia
Tono	70%
Atonía uterina	
Trauma	20%
Laceraciones, ruptura	
Hematomas, inversión	
Tejido	10%
Placenta retenida	
Placenta increta	
Trombina	1%
Coagulopatía	

Anderson JM, Etches D⁴⁵.

Tabla 3 Protocolo ORDER de control de la hemorragia posparto**O. Organización**

Aviso a obstetra, anestesiólogo y matrona expertos
 Aviso a banco de sangre y hematólogo
 Registrar signos vitales por una enfermera, de forma continua
 Mantener preparado quirófano

R. Restablecer volemia

Canalizar dos vías periféricas de gran calibre. Administrar Ringer lactato
 Cruzar y reservar 6 concentrados de hematíes
 Realizar analítica: hemoglobina, plaquetas, hemostasia, iones
 Tener previsto sangre 0 negativo

D. Defectos de coagulación

Analítica: recuento plaquetario, hemostasia (TTPA, TP, TT, fibrinógeno, D-dímeros)
 Si tiempos de hemostasia prolongados: transfundir plasma fresco
 Si recuento plaquetario < 50.000, transfundir plaquetas
 Si a pesar de plasma la hemostasia no se normaliza, dar crioprecipitados
 Antes de cualquier intervención quirúrgica, corregir hemostasia y plaquetas

E. Evaluar la respuesta

Monitorizar pulso, PA, PVC. Valorar estado metabólico. Gasometría
 Control diuresis, horaria
 Analíticas repetidas

R. Remediar la causa

En HPP dar uterotónicos
 Examinar vagina y cerviz, explorar cavidad uterina, ligar vasos sangrantes. Taponamiento
 Ligar arterias uterinas, ováricas e hipogástricas
 Embolización arterial
 Histerectomía

y universidades dentro del currículo de múltiples disciplinas sanitarias, siendo los anestesiólogos pioneros en este proceso²¹.

La SC no es una tecnología, es una técnica o método de aprendizaje centrado en el participante y basado en la propia experiencia, realizado en ambientes que evocan o replican los aspectos fundamentales de la realidad. Permite la práctica deliberada de problemas clínicos relevantes y permite un análisis estructurado de los objetivos específicos de aprendizaje. Dado su componente emocional hay un aumento de la retención de las lecciones aprendidas y estas son evocadas con mayor facilidad en situaciones similares, además de proporcionar la oportunidad de practicar estrategias de comunicación y trabajo en equipo bajo condiciones estresantes²².

Por contra, un «simulador» es un término genérico que se refiere a un objeto físico, aparato, situación o entorno donde una tarea o una serie de tareas pueden ser representadas de una manera realista y dinámica. Desde 1960, año en que fue creado el primer paciente simulado por Denson y Abrahamson para entrenar a los anestesiólogos en habilidades manuales y

Tabla 4 Encuesta de valoración del curso (escala Likert de 1 a 5)

¿Te ha parecido útil el curso para tu práctica diaria?	4,7 ± 0,4
¿Puede mejorar la seguridad de las pacientes?	4,8 ± 0,3
¿Conocías algo sobre la simulación clínica?	1,1 ± 0,2
¿Te has sentido en un ambiente confortable?	4,5 ± 0,5
¿Te ha parecido cansado?	4,1 ± 0,3
¿Te parece adecuada la estructura del curso?	4,5 ± 0,4
¿Te han quedado claros los objetivos del curso?	4,8 ± 0,2
¿Se han cumplido dichos objetivos?	4,8 ± 0,3
¿Te han parecido reales los escenarios?	4,4 ± 0,4
¿Es útil el ver las propias actuaciones grabadas?	4,2 ± 0,4
¿Has considerado útiles los análisis de los casos?	4,6 ± 0,3
¿Repetirías el curso?	4,5 ± 0,1

Los resultados se presentan como media ± DE.

en la toma de decisiones en la preparación para anestesiarse a pacientes reales, se han utilizado diferentes dispositivos para el entrenamiento de los profesionales sanitarios. Los simuladores en el campo de la medicina incluyen desde simple objetos o aparatos de entrenamiento («de tareas o habilidades técnicas»), a sistemas mecánicos tecnológicamente avanzados que representan a un paciente o un ambiente clínico de trabajo («simuladores de paciente de alta fidelidad»). Estos típicamente son maniqués de tamaño completo que se asemejan a un humano y son capaces de mostrar respuestas fisiológicas a las intervenciones clínicas que sobre ellos se realizan. También se utilizan los simuladores híbridos, utilizando un actor junto con un simulador de tareas²³.

Uno de los primeros ejemplos de simuladores usados en la historia de la medicina se desarrolló en el campo de la obstetricia, hacia el año 1600, como una forma de enseñar a las comadronas como actuar en partos difíciles. La matrona francesa Margerite Boussier de Condray (1759) diseñó un maniquí especial para enseñar la asistencia al parto. De la matrona parisíen Biherion (1770) procede la palabra *phantome*, máquina para la simulación obstétrica. En la actualidad, existen modelos evolucionados para entrenar la asistencia al parto, la reparación de una episiotomía o aplicación de fórceps. No fue hasta los años noventa cuando estuvo disponible comercialmente el primer simulador femenino de alta fidelidad de parto a tamaño real (Noelle®), un maniquí con un mecanismo motorizado que simulaba el parto vaginal empujando al feto hacia fuera de la pelvis e incorporaba un simulador del tono cardíaco fetal.

En los últimos años, se ha experimentado un aumento en el uso de la SC para el entrenamiento de obstetras y ginecólogos²⁴.

Ello es debido a que como técnica docente facilita el aprendizaje de los adultos, basado en la propia experiencia y la reflexión personal²⁵, y promueve la integración de conocimientos y habilidades clínicas complejas, aumentando el grado de retención de lo aprendido cuando se compara con los métodos docentes tradicionales²⁶. Además, facilita la estandarización de los contenidos curriculares y es complementaria con el resto de las estrategias docentes²⁷. Recientemente, también se está utilizando como método de evaluación en obstetricia²⁸ y como requerimiento para las pruebas de mantenimiento del certificado de algunas especialidades como la anestesiología²⁹.

Desde el punto de vista clínico, se ha utilizado con éxito para mejorar la atención al parto con mínima intervención³⁰, la distocia de hombros³¹, el prolapso de cordón³² y el tratamiento de la eclampsia³³. También, se ha utilizado la SC para identificar deficiencias formativas individuales o asociadas al diseño curricular³⁴, y para identificar riesgos en el sistema organizativo que pueden comprometer la seguridad de los pacientes en la sala de partos³⁵.

En nuestro caso, diseñamos una actividad basada en las patologías más prevalentes y enfocada principalmente para la mejora de las habilidades de trabajo en equipo. El análisis de las complicaciones derivadas de la atención a las pacientes con patología obstétrica grave revela que las causas más frecuentes son fallos en la comunicación entre los miembros del equipo, confusión en los roles y responsabilidades, y errores en la coordinación y priorización de tareas³⁶. La SC ha sido empleada satisfactoriamente con este objetivo durante décadas para el entrenamiento de equipos multidisciplinares en manejo de eventos críticos en áreas como la anestesia, cuidados intensivos y medicina de urgencia, y también recientemente para el entrenamiento de equipos multidisciplinares en urgencias obstétricas graves³⁷. Se mejoran las habilidades de trabajo en equipo³⁸, aumenta la retención de conocimientos a largo plazo³⁹, mejora la confianza⁴⁰ y disminuye la ansiedad⁴¹. Más aún, algunos estudios han asociado el entrenamiento de equipos de atención al parto basado en SC con la mejora de los resultados perinatales en términos de encefalopatía hipóxico isquémica y la prueba de Apgar a los 5 min⁴².

Para el desarrollo de los casos clínicos utilizamos maniqués de alta fidelidad, pero cuando no es necesario realizar maniobras intervencionistas en los pacientes, también se pueden utilizar actores o híbridos (actores combinados con simuladores de tareas, como una pelvis con el canal del parto)⁴³.

Frente a este gran espectro potencial de aplicación la principal limitación para la aplicación generalizada de la SC es el coste económico. La financiación incluye, por una parte, los costes directos de adquisición de los sistemas de simulación y grabación audiovisual, la habilitación del espacio físico, los gastos de mantenimiento y desarrollo, y, sobre todo, los costes derivados de la formación de los instructores en la metodología docente, y el tiempo dedicado por ellos y los participantes a cada actividad en particular⁴⁴.

Durante una urgencia obstétrica, la efectividad de la actuación en equipo, la comunicación, el pensamiento crítico y la coordinación entre todos los miembros influyen positivamente en el resultado. El entrenamiento de los profesionales sanitarios mediante simulación clínica permite una práctica segura y efectiva de los algoritmos de diagnóstico y tratamiento, y de las habilidades de comunicación y trabajo en equipo, antes de enfrentarse a estas situaciones en la práctica diaria.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Agradecimientos

A Ferring Productos Farmacéuticos por el apoyo para financiar el desarrollo de los cursos de formación.

Bibliografía

1. De Miguel JR, Temprano MR, Muñoz P, Cararach V, Martínez J, Mínguez JA, et al. Mortalidad Materna en España en el periodo 1995-1997: resultados de una encuesta hospitalaria. *Prog Obstet Ginecol.* 2002;45:525-34.
2. Stafford I, Shffield J. Amniotic Fluid Embolism. *Obstet Gynecol Clin North Am.* 2007;34:545-53.
3. Oyelese Y, Scorza WE, Mastroli R, Smulian JC. Hemorragia postparto. *Obstet Gynecol Clin North Am.* 2007;34:421-41.
4. Leveno KJ, et al. Williams. Manual de obstetricia. New York: Ed McGraw Hill. 2004.
5. Gosman GG, Baldisseri MR, Stein KL, Nelson TA, Pedaline SH, Waters JH, et al. Introduction of an obstetric-specific medical emergency team for obstetric crises: implementation and experience. *Am J Obstet & Gynecol.* 2008;198:367e1-36.e7.
6. Lewis G, Drife J. Why mothers die 2000-2003. The sixth report of the confidential enquiries into maternal deaths in the United Kingdom. London (UK): RCOG Press; 2004.
7. Sexton JB, Makary MA, Tersigni AR, Pryor D, Hendrich A, Thomas EJ, et al. Teamwork in the Operating Room. *Anesthesiology.* 2006;105:877-84.
8. Koh LT, Corrigan JM, Donaldson M. To err is human: building a safer health system. Institute of Medicine. Washington: National Academy Press. 2000.
9. Clark EAS, Fisher J, Arafah J, Druzin M. Team training/simulation. *Clin Obstet & Gynecol.* 2010;53:265-77.
10. Cooper JB, Gaba DM. Strategy for preventing anesthesia accidents. *Int Anesth Clinics.* 1989;27:148-52.
11. Del Moral I, Rabanal JM, Díaz de Terán JC. Simuladores en Anestesia. *Rev Esp Anestesiología Reanim.* 2001;48:423-33.
12. Merián AER, Van de Ven J, Mol BW, Houterman S, Oei SG. Multidisciplinary team training in a simulation setting for acute obstetric emergencies. *Obstet & Gynecol.* 2010;115:1021-31.
13. Disponible en: www.harvardmedsim.org.
14. Rudolph JW, Simon R, Dufresne RL, Raemer DB. There's no such thing as «nonjudgmental» debriefing - a theory and method for debriefing with good judgment. *Simul Healthcare.* 2006;1:49-55.
15. Rodríguez-Paz JM, Kennedy M, Salas E, Wu AW, Sexton JB, Hunt EZ, et al. Beyond see one, do one, teach one-toward a different training paradigm. *Postgrad Med J.* 2009;85:244-9.
16. Kohn LT, Corrigan JM, Donaldson MS. To err is human. En: Building a safer health system. Institute of Medicine. Washington: National Academic Press. 2000. p. 144-5.
17. Leape L, Berwick D, Clancy C, Conway J, Gluck P, Guest J, et al. Transforming healthcare - a safety imperative. *Qual Saf Health Care.* 2009;18:424-8.
18. Ziv A, Wolpe PR, Small SD, Glick S. Simulation-based medical education: an ethical imperative. *Sim Healthcare.* 2006;1:252-6.
19. Gaba DM. Simulation training in anaesthesia is growing rapidly. *Anesthesia Patient Safety Foundation Newsletter.* 1995;10:34-6.
20. Mann S, Marcus R, Sachs B. Lessons from the cockpit: How team training can reduce errors on L&D. *Contemporary Ob/Gyn.* 2006;51:34-45.
21. Gaba DM. Anesthesiology as a model for patient safety in health care. *B M J.* 2000;320:785-8.
22. American Psychological Association. Making Decision Under Stress: Implications for Individual and Team Training. Washington: American Psychological Association; 1998.
23. Denson JS, Abrahamson S. A computer controlled patient Simulator. *JAMA.* 1969;208:504-8.
24. Gardner R, Raemer DB. Simulation in obstetrics and gynecology. *Obstet Gynecol Clin North Am.* 2008;35:97-127.

25. Rudolph JW, Simon R, Raemer DB, Thomas MJW. Which reality matters? Questions on the path to high engagement in healthcare simulation. *Sim Healthcare*. 2007;2:161–3.
26. Okuda Y, Bryson EO, DeMaria Jr S, Jacobson L, Quinones J, Shen B, et al. The utility of simulation in medical education: what is the evidence? *Mt Sinai J Med*. 2009;76:330–43.
27. Sancho R, Rábago JL, Maestre JL, Del Moral I, Carceller JM. Integración de la simulación clínica en el programa formativo de la especialidad de anestesiología y reanimación. *Rev Esp Anestesiología Reanim*. 2010;57:586–93.
28. Birch L, Jones N, Doyle PM, Green P, McLaughlin A, Champney C, et al. Obstetric skills drills: evaluation of teaching methods. *Nurse Education Today*. 2007;27:915–22.
29. Schartel SA, Metro DG, Evaluation. measuring performance, ensuring competence, achieving long-term excellence. *Anesthesiology*. 2010;112:519–20.
30. Macedonia CR, Gherman RB, Satin AJ. Simulation Laboratories for Training in Obstetrics and Gynecology. *Obstet Gynecol*. 2003;102:388–92.
31. Crofts JF, Bartlett C, Ellis D, Hunt LP, Fox R, Draycott TJ. Training for shoulder dystocia: a trial of simulation using low-fidelity and high-fidelity mannequins. *Obstet Gynecol*. 2006;108:1477–85.
32. Siassakos D, Hasafa Z, Sibanda T, Fox R, Donald F, Winter C, et al. Retrospective cohort study of diagnosis –delivery interval with umbilical cord prolapse: the effect of team training. *B J O G*. 2009;1089–96.
33. Ellis D, Crofts JF, Hunt LP, Read M, Fox R, James M. Hospital, simulation center, and teamwork training for eclampsia management: a randomized controlled trial. *Obstet Gynecol*. 2008;111:723–31.
34. Morgan PJ, Cleave-Hogg D, DeSousa S, Tarshis J. Identification of gaps in the achievement of undergraduate anesthesia educational objectives using high-fidelity patient simulation. *Anesth Analg*. 2003;97:1690–4.
35. Maslovitz S, Barkai G, Lessing JB, Ziv A, Many A. Recurrent obstetric management mistakes identified by simulation. *Obstet Gynecol*. 2007;109:1295–300.
36. Meriën AER, Van de Ven J, Mol BW, Houterman S, Oei SG. Multidisciplinary team training in a simulation setting for acute obstetric emergencies. A systematic Review. *Obstet Gynecol*. 2010;115:1021–31.
37. Gardner R, Walzer T, Raemer D, Cooper JB. Rigorous curriculum development: systematic design applied to a labor and delivery CRM program. *Anesth Analg*. 2004;98:S23.
38. Robertson B, Schumacher L, Gosman G, Kanfer R, Kelley M, De Vita M. Simulation-based crisis team training for multidisciplinary obstetric providers. *Sim Healthcare*. 2009;4:77–83.
39. Crofts JF, Ellis D, Draycott TJ, Winter C, Hunt LP, Akande VA. Change in knowledge of midwives obstetric emergency training: a randomized controlled trial of local hospital simulation centre teamwork training. *B J O G*. 2007;114:1534–41.
40. Pliego J, Rajab H. Residency education: impact of clinical simulation training on anxiety and self-confidence. *Sim Healthcare*. 2007;2:50.
41. Deering S, Hodor J, Wylen M, Poggi S, Nielsen P, Satin A. Additional training with an obstetric Simulator improves medical student comfort with Basic procedures. *Sim Healthcare*. 2006;1:32–4.
42. Draycott T, Sibanda T, Owen L, Akande V, Winter C, Reading S, et al. Does training in obstetric emergencies improve neonatal outcome? *BJOG*. 2006;113:177–82.
43. Crofts JF, Bartlett C, Ellis D, Winter C, Donald F, Hunt LP, et al. Patient-actor perception of care: a comparison of obstetric emergency training using manikins and patient-actors. *Qual Saf Health Care*. 2008;17:20–4.
44. Gaba D. The future vision of simulation in health care. *Qual Saf Health Care*. 2004;13:i2–10.
45. Anderson JM, Etches D. Prevention and management of postpartum hemorrhage. *Am Fam Physician*. 2007;75:875–82.