

SERIE EDUCACIÓN MÉDICA N° 3

Simulación en Educación Médica

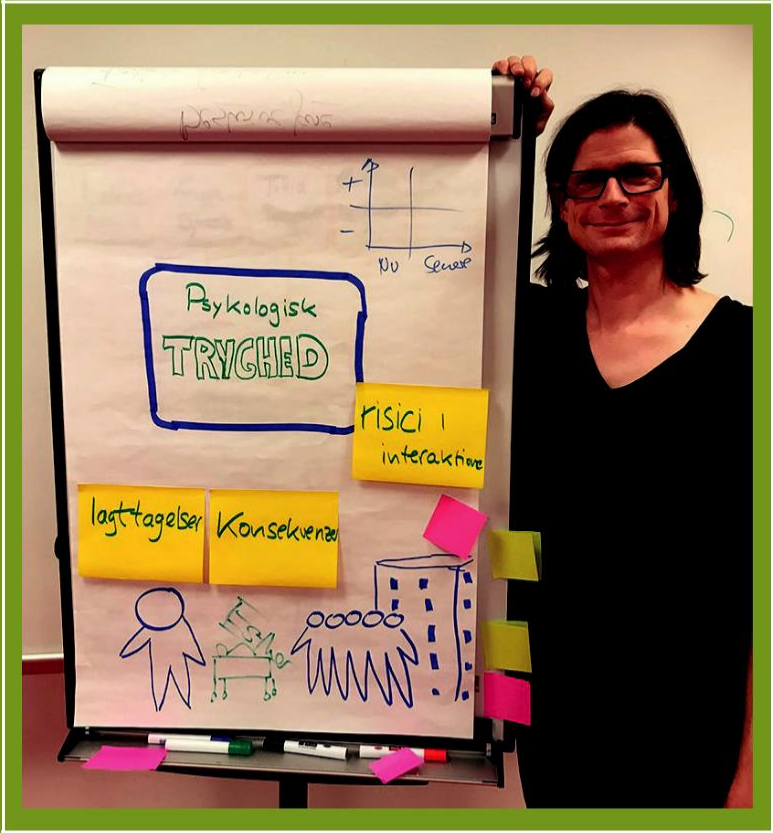
Manual teórico práctico



La simulación en Educación Médica es una de las iniciativas más importantes para la facilitación del aprendizaje de habilidades y estrategias que permite aprovechar al máximo los encuentros con pacientes reales, así como el perfeccionamiento y validación de competencias.

La simulación busca la representación de problemas de salud, en escenarios controlados, donde los participantes responden tal como lo harían en la realidad, debiendo articularse con la filosofía y necesidades de los programas de medicina.

El presente texto constituye una iniciativa que busca ayudar en la difusión de las metodologías, estrategias y herramientas de la simulación clínica, adaptadas a nuestro medio, considerando los últimos avances y las experiencias de los colaboradores nacionales y extranjeros, a través del desarrollo de temas pedagógicos, administrativos y de investigación.



El futuro de la simulación en el cuidado de la salud

- Peter Dieckmann, Professor, PhD, Dipl-Psych, FSSH^{1,2,3}
- Birgitte Bruun, PhD¹
- Juan Manuel Fraga, DHlthSc, MD⁴
- Hege Langli Ersdal, Associate Professor, PhD, MD^{2,5}

Traducción de Michan Malca

Copenhagen Academy for Medical Education and Simulation (CAMES), Capital Region of Denmark, Center for Human Resources, Herlev Hospital, Denmark
Department of Quality and Health Technology, Faculty of Health Sciences, University of Stavanger, Norway
Institute of Clinical Medicine, University of Copenhagen, Denmark
Cancer Center Tec 100 and SimMx, Querétaro, México.
Department of Research, Stavanger University Hospital, Norway

El futuro de la simulación está relacionado con el futuro del cuidado de la salud, ya que la simulación obtiene su valor a partir de la forma en que apoya los diagnósticos, los tratamientos y el cuidado de los pacientes. La simulación también desempeña un papel en el diseño de sistemas de trabajo, en hacer que los procesos de atención médica sean efectivos y eficientes. Por lo tanto, consideraremos algunas de las tendencias en el cuidado de la salud como tales y consideraremos qué papel puede desempeñar la simulación.

El futuro del cuidado de la salud.

La prestación segura y eficiente de atención médica se está convirtiendo en una tarea cada vez más compleja en todo el mundo. Entre los factores que contribuyen a esta complejidad están el crecimiento de las poblaciones que viven más tiempo con una o más afecciones crónicas; una distancia cada vez mayor entre los pacientes que se ejercen el autocuidado y que esperan ser parte del equipo de tratamiento, donde los profesionales de la salud se ocuparán de sus necesidades individuales frente a los pacientes que no pueden encontrar su camino en el sistema de salud y que corren el riesgo de caer entre los distintos sectores y servicios; un movimiento hacia la provisión de muchos más servicios de salud más cercanos al hogar habilitados por las nuevas tecnologías móviles que requieren una recalibración organizacional considerable; y, por supuesto, las innovaciones digitales y tecnológicas que permiten nuevas formas de tratamiento y prevención que arrastran consigo una gran cantidad de implicaciones éticas. La medicina distribuida reducirá el volumen y la duración de la estadía de los pacientes en los grandes hospitales de “múltiples especialidades”, mientras que surgirán institutos médicos más especializados, privilegiando la atención ambulatoria, la vida en residencias asistidas y la atención domiciliaria. Todas estas complejidades se verán condicionadas por recursos limitados y decisiones muy difíciles sobre prioridades.

Para los profesionales de la salud, esta complejidad puede tener implicaciones para lo que se considerarán habilidades básicas. Las habilidades profesionales clásicas, como, por ejemplo, la pericia médica, se podrán desplazar para dejar espacio a la habilidad básica de encontrar la mejor solución posible en una situación determinada junto con el paciente, los cuidadores y colegas de otras especialidades, sectores y sitios. Para encontrar la mejor solución posible, los profesionales de la salud deberán actualizarse dentro de sus campos profesionales, pero también deben estar

actualizados y ser capaces de trabajar con un flujo de nuevas tecnologías que cambiarán más rápido que las constelaciones organizacionales para respaldarlos, así mismo necesitarán ser capaces de comunicarse y colaborar en equipos cambiantes. Están surgiendo diferentes prioridades a medida que los límites de la atención de la salud se intercambiarán por la consideración de las necesidades personales del paciente y su familia, tales como el sentido de propósito, la pertenencia y la autosuficiencia. El éxito no solo se medirá en función de la supervivencia y los resultados clínicos tradicionales, sino también con dignidad, nivel de experiencia y otras prioridades más importantes que surgen al final de la vida de las poblaciones que envejecen.

Implicaciones para el uso de la simulación.

Las implicaciones para la simulación están relacionadas con las diferentes dinámicas esbozadas anteriormente e incluyen aspectos que analizaremos a continuación.

Es necesario ampliar el papel de los profesionales de la salud más allá del conocimiento directo, las habilidades y las actitudes que forman parte de su núcleo profesional. Un ejemplo de tal modelo es el modelo de roles de CanMeds. (1) El modelo está dirigido a médicos, pero también parece ser adaptable a otras profesiones. Alrededor del núcleo del rol de experto médico, otros roles se refieren, por ejemplo, al “comunicador”, al “colaborador”, al “defensor de la salud” y al “profesional”. La práctica de simulación más actual parece estar enfocada en el “rol de experto médico”: diagnosticar y tratar situaciones difíciles en condiciones estresantes. La simulación en el futuro tendría que desarrollar específicamente objetivos de aprendizaje, escenarios y estrategias de *debriefing* que ayuden a los alumnos a desarrollarse en áreas más allá de la tradicional “pericia médica” (y sus equivalentes para las diferentes profesiones). Es probable que estos escenarios incluyan situaciones que los profesionales de la salud consideran menos relevantes en el momento actual, ya que 1) aprenden a concentrarse en la pericia médica en sus estudios puesto que, es probable que esta función se solicite y se respalde en la práctica médica actual y 2) tradicionalmente se esperan situaciones extremas de simulación. Esto lleva a la necesidad de volver a negociar, lo que puede hacer la simulación y cómo los usuarios deben interactuar dentro de ésta para obtener el mayor valor de la misma.

Volver a negociar qué es la simulación y para qué se debe usar, y cómo debería hacerse esto sería parte de la ampliación de las posibilidades de la simulación. Si se abordan no “sólo” las condiciones extremas de diagnóstico y tratamiento, sino también la práctica “mundana” - práctica que es realizada con frecuencia y por muchos – consigue el énfasis necesario, es posible que los participantes se convenzan de su utilidad. Según nuestra experiencia, los médicos son muy buenos solucionadores de problemas - hacen todo lo que sea necesario para ayudar al paciente bajo su responsabilidad. A menudo, parecen estar menos interesados en el trabajo necesario para encontrar soluciones sistemáticas que impidan que ocurran los problemas. Esto implicaría con frecuencia un trabajo de proceso - pensar sobre las condiciones previas a la atención eficaz, el ámbito de aplicación de los procedimientos, las ventajas y desventajas de las diferentes formas en que se puede organizar la atención. Este trabajo organizativo a menudo no se enfoca en la práctica de simulación actual, pero puede ayudar a convertirlo en un proceso sistemático. Los escenarios y las *debriefing* s se centrarían menos en cómo resolver el problema, sino incluso más acerca de cómo podría haberse evitado.

Esto plantea el problema de no solo considerar cómo prevenir errores y problemas, sino también de usar la simulación para encontrar formas sistemáticas de cómo desempeñarse bien. En la práctica actual, los escenarios en los que los participantes obtuvieron buenos resultados, se consideran “desafiantes” para los educadores. En la práctica, a menudo los educadores señalan la desviación más pequeña que pueden encontrar - a menudo generando resistencia en los participantes. En el futuro, es posible que tengamos que encontrar formas de crear escenarios y realizar *debriefing* s que ayuden a los participantes a comprender cómo se desempeñaron bien, cómo pueden aprender del éxito. (2) Esto es más difícil de lo que parece, ya que es más que no solo elogiar a los participantes - se trata de un análisis profundo sobre qué procesos ayudaron a generar un buen desempeño, cómo funcionaron y cómo se pueden replicar en diferentes circunstancias. Y, a veces, incluso lo que se considera un buen desempeño en diferentes contextos de pacientes individuales y culturales. (3, 4)

La simulación se puede utilizar para ayudar a los participantes a ser mejores solucionadores de problemas y adaptarse a las circunstancias en constante cambio en la atención clínica: falta el equipo, compañeros que no se desempeñan bien, errores cometidos por nosotros mismos, etc. Schwartz ofrece un modelo que puede ser útil para el diseño y la conducción de la capacitación en este contexto. (5) El modelo distingue un

enfoque de eficacia de la enseñanza a partir de una dimensión innovadora. La dimensión de efectividad se centra en ayudar a los estudiantes a realizar una tarea en condiciones específicas y de maneras específicas. Los participantes aprenden, lo que se supone que deben aprender en el curso y pueden demostrar sus habilidades después. Los cursos altamente estandarizados pueden verse como un ejemplo de esta estrategia. (6) La dimensión innovadora se centra en ayudar a los estudiantes a adaptarse a diferentes contextos y circunstancias. Aprenden a analizar una situación, a descubrir qué es un buen curso de acción y cómo pueden adaptar sus acciones al contexto para lograr los efectos que desean lograr. Una gran cantidad de cursos que se centran en cuestiones de factores humanos, gestión de crisis o habilidades no técnicas enfocan esta dimensión. (7) Ambas estrategias tienen ventajas y desventajas y, en el futuro, la simulación puede beneficiarse si ambas dimensiones se equilibran al respecto de concretar los objetivos de aprendizaje. Estos se enfocarían en ayudar a los profesionales de la salud a implementar un tratamiento eficaz en las condiciones desordenadas de la atención clínica real.

El trabajo clínico se vuelve “desordenado” porque comprende más que solo los seres humanos involucrados en la situación - interactúan con dispositivos, con la ubicación física, regidos por reglas organizativas y sociales, organizacionales, departamentales, de cultura basada en equipos y de ritmo acelerado, avances técnicos apenas regulados. (8) Estos deberán considerarse más detalladamente en el futuro: capacitar a las personas, en todos los roles mencionados anteriormente es importante, pero no suficiente para una atención segura y efectiva. Necesitamos conectar la simulación a los modelos de análisis organizacional (9), seguridad del paciente (10-14), calidad de la atención (15) y experiencia del paciente para conectar las acciones humanas con su contexto. El futuro de la simulación se beneficiará si desarrolla métodos y enfoques que ayuden a los profesionales de la salud a tener en cuenta estas complejidades.

Uno de los principales desafíos para el futuro de la simulación radica en encontrar maneras de traducir los conocimientos y habilidades adquiridos basados en la simulación a la atención real del paciente - ayudar a los participantes a aplicar realmente lo que aprendieron en la práctica y ayudar a sus organizaciones a permitir que lo hagan. Esto se refiere a la cuestión de la implementación del cambio. En las discusiones actuales, esto a menudo está relacionado con la búsqueda de mejores simuladores, mejores simulaciones, una mejor manera de realizar el *debriefing*. Si bien estas mejoras pueden contribuir a la implementación, según nuestra experiencia,

estas mejoras deben complementarse con el desarrollo y la preparación de la organización. Los estudios en Tanzania muestran este punto muy claramente: en un hospital donde se realizó un entrenamiento de simulación de un día, fue posible mostrar grandes efectos de aprendizaje después del curso en pruebas simuladas. (16) Sin embargo, no se produjeron cambios en la práctica clínica. Los cambios en la práctica clínica y la mejora en el resultado del paciente solo se pueden mostrar en los hospitales que implementaron entrenamiento breve y frecuente con simulación in-situ como parte de los esfuerzos continuos de mejora de la calidad, respaldados por líderes locales. (17, 18) En el futuro, tendremos que encontrar mejores formas de vincular la simulación, lo que se enseña y cómo se enseña más íntimamente con la práctica y la cultura reales en los servicios clínicos. No siempre los servicios estarán listos, por ejemplo, para aceptar el trabajo en equipo que los participantes aprendieron en los cursos basados en simulación. (19) Si bien la simulación puede contribuir a los cambios de cultura, no logrará su efecto si la diferencia entre lo que sucede en los servicios clínicos y en la simulación es demasiado grande. Tendremos que encontrar el equilibrio con las distorsiones que se presentan en la realidad - ni mucho, ni poco.

Una forma de vincular la simulación y la práctica clínica es llevar la simulación a los servicios, ejecutando simulaciones "in situ" (20-22). Éstas pueden ayudar a identificar los desafíos de seguridad del paciente y, por defecto, reunir a muchos de éstos, lo que puede hacer que se produzcan los cambios. Estas simulaciones presentan algunos desafíos logísticos y de seguridad en sí mismos, pero también ofrecen un gran potencial. (23-25) Desde nuestro punto de vista, tendrán un papel cada vez más importante en futuras actividades de simulación. El rol de los centros de simulación grandes puede ser el de desarrollos conceptuales adicionales, ya que a menudo es más fácil / posible emplear personas a tiempo completo, que tienen el tiempo y los recursos para leer la literatura actual, investigar un poco y desarrollar conceptos. Gran parte del desarrollo y la investigación se centran en los métodos de intervención en relación con la simulación - diseño de escenarios, desarrollos técnicos y metodologías de *debriefing*

. Creemos que en el futuro, estos deben complementarse con formas mucho más detalladas de realizar evaluaciones de necesidades e integrar la simulación como parte de las iniciativas de mejora continua de la calidad en la práctica clínica, impulsadas por el rendimiento propio, el sistema en general y los datos del paciente.

La evaluación de necesidades en la actualidad a menudo se basa en la fase de desarrollo en la que se encuentran los estudiantes y qué profesión tienen. A menudo, se piensa que los estudiantes de pregrado necesitan aprender los conceptos básicos de su oficio - el pensamiento diagnóstico, el conocimiento y la posibilidad de implementar tratamientos y procedimientos de cuidado, etc. Los estudiantes más avanzados trabajan a través de los desafíos típicos de su profesión / especialidad, por ejemplo, dentro de la anestesia. (26) En el futuro, necesitaremos métodos más precisos para analizar las necesidades de aprendizaje que permitan apreciar las diferencias en experiencia, competencia, preferencias de aprendizaje, diferencias generales entre las personas. La ciencia de la seguridad se vuelve más consciente de la necesidad de que los profesionales hagan constantemente concesiones (27) y que el trabajo como se imaginó y prescribió no es el trabajo que se hace en la práctica (28, 29). Los profesionales resuelven los desafíos de diferentes maneras, dentro de un corredor de desempeño normal (2), y debemos entender la variación en los enfoques para adaptar la simulación a los desafíos reales que enfrentan los profesionales en la práctica clínica. En nuestra opinión, el uso del video de la práctica clínica tiene un tremendo potencial para el análisis de tales necesidades y para comprender cómo realizar un buen desempeño y cómo usar la simulación para ayudar a las personas a tener un buen desempeño. (30, 31) Estos métodos visuales son especialmente beneficiosos, si se combinan con técnicas de entrevista. Las llamadas entrevistas de repetición son una forma especial de entrevista, en la que los participantes ven sus propias grabaciones de video (idealmente desde una perspectiva centrada en el tema, por ejemplo, montando una cámara en la frente del participante) y comentando sus procesos de pensamiento. (32,

De esta manera, podemos adaptar nuestros escenarios y *debriefing*s mucho mejor a los desafíos reales que existen para la seguridad del paciente y la calidad de la atención. Otros paradigmas muy prometedores para recopilar datos de evaluación de necesidades incluyen el uso de fuentes de datos existentes o especialmente establecidos. En Canadá, por ejemplo, una llamada "Caja Negra" recopila automáticamente datos sobre las operaciones. (34) Dichas recopilaciones de datos pueden servir para comprender las necesidades de aprendizaje a nivel individual, de equipo, departamento u organización. El análisis de la evaluación de necesidades nos lleva a nuestro último punto, la evaluación.

La práctica actual de evaluación a menudo se basa en el modelo de evaluación de Kirckpatrick, o en una de sus variaciones. (35) Uno puede investigar, si a 1) a los participantes les gustó la capacitación, 2) aprendieron algo, 3) aplicaron lo que aprendieron en la práctica clínica, o 4), si dichos cambios en la práctica tuvieron un impacto en los pacientes, la eficiencia del sistema o para el bienestar de los profesionales involucrados, también podríamos considerar evaluar las experiencias de los pacientes y realizar análisis de costo-beneficio en relación con las intervenciones basadas en simulación. En el futuro, es probable que encontremos formas automáticas de recopilar más y más datos relevantes de maneras más precisas, utilizando el aprendizaje automático y la inteligencia artificial para los análisis, evaluaciones y comentarios constantes. Además, entraremos en más detalles con los enfoques de evaluación, entendiendo los diferentes efectos (deseados y no deseados, esperados e inesperados) del uso de la simulación. No solo buscaremos los efectos que deseáramos ver, sino que abriremos perspectivas para estudiar los efectos que no necesariamente deseamos. Una vez más, el progreso en la tecnología de datos podría ayudar a mejorar las formas de recopilar y procesar datos.

Resumen

En conclusión, pensamos más en la base conceptual de la simulación que en tecnologías, técnicas, dispositivos y procedimientos concretos. Creemos que necesitaremos una combinación de diferentes enfoques (basados en simulación) para enseñar, desarrollar y estudiar los efectos a nivel individual, de equipo, departamental y organizacional. Tendremos que tener en cuenta la interacción de los seres humanos, la tecnología y las organizaciones, tal como se desarrollan en la práctica. Entonces, podremos emplear la herramienta correcta para el trabajo correcto. Es hora de comenzar a pensar en el valor que la simulación debe tener para los diferentes grupos de interés, antes de pensar qué herramientas debemos usar. Esbozamos algunos de los desarrollos que vemos en función de nuestras experiencias y esperamos que puedan estimular el pensamiento sobre el futuro de la simulación.

Referencias

- Tang KP, Yang YT, Chu JS, Hsu YE. From indifference to internalisation: the definition of good doctors by CanMEDS Roles. *Med Educ.* 2019;53(5):502-3.
- Dieckmann P, Patterson M, Lahlou S, Mesman J, Nyström P, Krage R. Variation and Adaptation: Comment on Learning From Good Performance in Simulation Training. *Advances in Simulation.* 2017;2(21):Open Access: <https://advancesin-simulation.biomedcentral.com/articles/10.1186/s41077-017-0054-1>.
- Chung HS, Dieckmann P, Issenberg SB. It is time to consider cultural differences in *debriefing*. *Simul Healthc.* 2013;8(3):166-70.
- Ulmer F, Sharara-Chami R, Lakissian Z, Stocker M, Scott E, Dieckmann P. Cultural Prototypes and Differences in Simulation *Debriefing*. *Simulation in Healthcare.* Published ahead of print.
- Schwartz DL, Bransford JD, Sears D. Efficiency and innovation in transfer. In: Mestre J, Greenwich CT, editors. *Transfer of learning from a modern multidisciplinary perspective.* Charlotte: Information Age Publishing; 2006.
- Rasmussen MB, Dieckmann P, Barry Issenberg S, Ostergaard D, Soreide E, Ringsted CV. Long-term intended and unintended experiences after Advanced Life Support training. *Resuscitation.* 2013;84(3):373-7.
- Dieckmann P, Birkvad Rasmussen M, Issenberg SB, Soreide E, Ostergaard D, Ringsted C. Long-term experiences of being a simulation-educator: A multinational interview study. *Med Teach.* 2018;40(7):713-20.
- Lahlou S. *Installation Theory. The societal construction and regulation of behaviour.* Cambridge: Cambridge University Press; 2017.
- Hollnagel E. *FRAM, the functional resonance analysis method : modelling complex socio-technical systems.* Farnham, Surrey, UK England ; Burlington, VT: Ashgate; 2012.
- Vincent C, Amalberti R, Vincent C, Amalberti R. *New Challenges for Patient Safety. Safer Healthcare: Strategies for the Real World.* Cham (CH)2016.
- Lee SE, Scott LD, Dahinten VS, Vincent C, Lopez KD, Park CG. *Safety Culture, Patient Safety, and Quality of Care Outcomes: A Literature Review.* *West J Nurs Res.* 2017:193945917747416.
- Vincent C, Amalberti R, Vincent C, Amalberti R. *A Compendium of Safety Strategies and Interventions. Safer Healthcare: Strategies for the Real World.* Cham (CH) 2016.
- Dixon-Woods M, Amalberti R, Goodman S, Bergman B, Glasziou P. Problems and promises of innovation: why healthcare needs to rethink its love/hate relationship with the new. *BMJ Qual Saf.* 2011; 20 Suppl 1:i47-51.
- Sollid SJ, Dieckman P, Aase K, Soreide E, Ringsted C, Ostergaard D. *Five Topics Health Care Simulation Can Address to Improve Patient Safety: Results From a Consensus Process.* *J Patient Saf.* 2016.

Wiig S, Aase K, von Plessen C, Burnett S, Nunes F, Weggelaar AM, et al. Talking about quality: exploring how 'quality' is conceptualized in European hospitals and healthcare systems. *BMC Health Serv Res.* 2014; 14:478.

Ersdal HL, Vossius C, Bayo E, Mduma E, Perlman J, Lippert A, et al. A one-day "Helping Babies Breathe" course improves simulated performance but not clinical management of neonates. *Resuscitation.* 2013;84(10):1422-7.

Mduma E, Ersdal H, Svensen E, Kidanto H, Auestad B, Perlman J. Frequent brief on-site simulation training and reduction in 24-h neonatal mortality--an educational intervention study. *Resuscitation.* 2015; 93:1-7.

Msemu G, Massawe A, Mmbando D, Rusibamayila N, Manji K, Kidanto HL, et al. Newborn mortality and fresh stillbirth rates in Tanzania after helping babies breathe training. *Pediatrics.* 2013;131(2):e353-60.

Patterson P. When staff speak up on safety, do managers listen--and act? *OR Manager.* 2011;27(6):1, 6-8.

Sorensen A, Poehlman J, Bollenbacher J, Riggan S, Davis S, Miller K, et al. Training for teamwork through in situ simulations. *BMJ Innov.* 2015;1(3):144.

Sorensen JL, Ostergaard D, LeBlanc V, Ottesen B, Konge L, Dieckmann P, et al. Design of simulation-based medical education and advantages and disadvantages of in situ simulation versus off-site simulation. *BMC Med Educ.* 2017;17(1):20.

Sorensen JL, van der Vleuten C, Rosthoj S, Ostergaard D, LeBlanc V, Johansen M, et al. Simulation-based multiprofessional obstetric anaesthesia training conducted in situ versus off-site leads to similar individual and team outcomes: a randomised educational trial. *BMJ Open.* 2015;5(10):e008344.

Bajaj K, Minors A, Walker K, Meguerdichian M, Patterson M. "No-Go Considerations" for In Situ Simulation Safety. *Simul Healthc.* 2018;13(3):221-4.

Patterson MD, Geis GL, Falcone RA, LeMaster T, Wears RL. In situ simulation: detection of safety threats and teamwork training in a high risk emergency department. *BMJ Qual Saf.* 2013;22(6):468-77.

Patterson MD, Blike GT, Nadkarni VM. In Situ Simulation: Challenges and Results. In: Henriksen K, Battles JB, Keyes MA, Grady ML, editors. *Advances in Patient Safety: New Directions and Alternative Approaches (Vol 3: Performance and Tools)*. Advances in Patient Safety. Rockville (MD)2008.

Gaba DM, Fish KJ, Howard SK, Burden AR, Gaba DM. *Crisis management in anesthesiology*. Second edition. ed. Philadelphia, PA: Elsevier/Saunders; 2015.

Hollnagel E. The ETTO principle : efficiency-thoroughness trade-off : why things that go right sometimes go wrong. Burlington, VT: Ashgate; 2009.

Hollnagel E. *Safety-I and safety-II : the past and future of safety management*. Farnham, Surrey, UK England ; Burlington, VT, USA: Ashgate Publishing Company; 2014.

- Hollnagel E. *Safety-II in practice : developing the resilience potentials*. Abingdon, Oxon ; New York, NY: Routledge; 2017.
- Iedema R, Mesman J, Carroll K. *Visualising health care practice improvement : Innovation from within*. London: Radcliffe Publishing; 2013.
- Dieckmann P, Lahlou S. *Visual methods in simulation-based research*. In: Nestel D, Hui J, Kunkler K, Calhoun A, Scerbo M, editors. *Healthcare Simulation Research: A Practical Guide* in press.
- Lahlou S, Le Bellu S, Boesen-Mariani S. *Subjective evidence based ethnography: method and applications*. *Integr Psychol Behav Sci*. 2015;49(2):216-38.
- Lahlou S. *How can we capture the subject's perspective? An evidence-based approach for the social scientist*. *Social Science Information*. 2011;50(3-4):607-55.
- Jung JJ, Juni P, Lebovic G, Grantcharov T. *First-year Analysis of the Operating Room Black Box Study*. *Ann Surg*. 2018.
- Kirkpatrick JD, Kirkpatrick WK. *Kirkpatrick's four levels of training evaluation*. Alexandria, VA: ATD Press; 2016.

