

ARTÍCULO ESPECIAL: FORMACIÓN

SIMULAZERO: taller de simulación para actualizar conocimientos y habilidades en la prevención de la neumonía asociada a ventilación mecánica y bacteriemia relacionada con catéter (Proyectos Zero)



M. Raurell-Torredà (RN, PhD)^{a,i,j,*}, I. Zaragoza-García (RN, PhD)^{b,i},
A.M. Aliberch-Raurell (RN, MSN)^{c,i}, J. Sánchez-Chillón (RN, MSN)^{d,i},
M. Torralba-Melero (RN, MSN)^{e,i}, O. Arrogante (RN, PhD)^{b,i}, A. Rojo-Rojo (RN, PhD)^{f,i},
R. Gómez-Ibáñez (RN, PhD)^{g,j}, M. Lamoglia-Puig (RN, PhD)^{h,j}
y M. Farrés-Tarafa (RN, MSN)^{h,j}

^a Departament d'Infermeria Fonamental i Mèdico-Quirúrgica, Universitat de Barcelona, Barcelona, España

^b Facultad de Enfermería, Podología y Fisioterapia, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España

^c Hospital Clínic, Barcelona, España

^d Centro de simulación Hospital 12 de Octubre, Madrid, España

^e Hospital General de Albacete, Albacete, España

^f Universidad Católica de Murcia, Murcia, España

^g Departamento de Enfermería, Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona, España

^h Campus Docent Sant Joan de Déu, Universitat de Barcelona, Barcelona, España

ⁱ Grupo de simulación de la Sociedad Española de Enfermería Intensiva y Unidades Coronarias (SEEIUC), España

^j Miembro del grupo investigación GRISimula (2017 SGR 531), Barcelona, España

PALABRAS CLAVE

Seguridad del paciente;
Simulación;
Bacteriemia relacionada con catéter;
Neumonía asociada a la ventilación mecánica;
Educación para la salud

Resumen La evidencia demuestra que la formación de las enfermeras de cuidados críticos en la prevención de la neumonía asociada a ventilación mecánica (NVM) y la bacteriemia relacionada con catéter (BRC) disminuye la estancia y la mortalidad en la UCI. El Consejo Asesor de los Proyectos de Seguridad «Tolerancia Zero», del Ministerio de Sanidad, propone promover dicha formación, y la metodología docente de la simulación emerge como óptima para entrenar las habilidades y los conocimientos necesarios. El aprendizaje basado en la simulación es una metodología docente centrada en el estudiante que promueve un *feedback* inmediato y participativo entre profesores y participantes, conocido como *debriefing*.

El objetivo es desarrollar habilidades técnicas (necesarias para llevar a cabo un procedimiento concreto) o habilidades no técnicas (comunicación, liderazgo, trabajo en equipo, conciencia situacional, toma de decisiones, uso de los recursos, práctica segura y disminución de eventos adversos).

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: mraurell@ub.edu (M. Raurell-Torredà).

El curso SIMULAZERO se basa en una prueba de Evaluación Clínica Objetiva Estructurada (ECO) integrada por dos escenarios de baja fidelidad para la formación en la técnica de aspiración de secreciones y la inserción de un catéter, respectivamente, y un escenario de alta fidelidad para el desarrollo de habilidades no técnicas.

Se describe cómo preparar cada escenario (caso clínico, guion para los actores y material necesario) para que se pueda implementar la formación en la propia unidad de cuidados intensivos, así como el instrumento NEUMOBACT, la parrilla de evaluación en la que basarse para desarrollar el *debriefing*.

© 2022 Los Autores. Publicado por Elsevier España, S.L.U. en nombre de Sociedad Española de Enfermería Intensiva y Unidades Coronarias (SEEIUC). Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

KEYWORDS

Patient safety;
Simulation;
Catheter-related
bacteremia;
Ventilator associated
pneumonia
prevention;
Health education

SIMULAZERO: Simulation workshop to update knowledge and skills in the prevention of ventilator-associated pneumonia and catheter-related bacteremia (Zero Projects)

Abstract Evidence shows that training critical care nurses in the prevention of ventilator-associated pneumonia (VAP) and catheter-associated bacteremia (CBB) reduces ICU length of stay and mortality. The Advisory Council of the «Zero Tolerance» Safety Projects of the Ministry of Health proposes to promote such training and the teaching methodology of simulation emerges as optimal for training the necessary skills and knowledge. Simulation-based learning is a student-centered teaching methodology that promotes immediate and participatory feedback between teachers and participants, known as *debriefing*.

The objective is to develop technical skills (necessary to carry out a specific procedure) or non-technical skills (communication, leadership, teamwork, situational awareness, decision making, use of resources, safe practice and reduction of adverse events).

The SIMULAZERO course is based on a Objective structured clinical examination (OSCE) composed of two low-fidelity scenarios for training in secretion aspiration technique and catheter insertion respectively and a high-fidelity scenario for the development of non-technical skills.

We describe how to prepare each scenario (clinical case, script for the actors and necessary material) so that the training can be implemented in the intensive care unit itself, as well NEUMOBACT instrument, as the evaluation grid on which to base the development of the *debriefing*.

© 2022 The Authors. Published by Elsevier España, S.L.U. on behalf of Sociedad Española de Enfermería Intensiva y Unidades Coronarias (SEEIUC). This is an open access article under the CC BY license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Introducción

Los proyectos Bacteriemia Zero (BZ) y Neumonía Zero (NZ) se diseñaron y se aplicaron en las unidades de cuidados intensivos (UCI) españolas entre los años 2009 y 2012. Su impacto clínico en la fase de implementación y en los años siguientes fue muy exitoso, lográndose reducir de forma continuada las tasas de bacteriemias relacionadas con catéter (BRC)¹ y de neumonías asociadas a ventilación mecánica (NVM)², lo que ha permitido disminuir en dos ocasiones los estándares de calidad, propuestos por la Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias (SEMICYUC), con la colaboración de enfermeras de la Sociedad Española de Enfermería Intensiva y Unidades Coronarias (SEEIUC)³.

El Consejo Asesor de los Proyectos de Seguridad «Tolerancia Zero», del Ministerio de Sanidad, aporta en un comunicado emitido el febrero de 2021 que, a raíz de la pandemia por el virus SARS-CoV-2, a consecuencia de los cambios estructurales y organizativos que experimentaron las UCI, las tasas de incidencia de NVM y BRC se incrementaron entre dos y tres veces. Ello se acompañó de aumentos

en la estancia en la UCI y en la mortalidad intra-UCI⁴. Entre otras medidas, proponen «promover la formación del personal sanitario de las UCI (habitual y de reciente incorporación, incluidos los contratados temporalmente) en los contenidos de los Proyectos Zero».

La simulación es una metodología de aprendizaje que ha experimentado un auge los últimos diez años, y que en consecuencia se ha regulado en distintos países para la enseñanza de grado de los profesionales de salud⁵. La simulación permite repetir la práctica muchas veces para asegurar que haya retención de conocimiento y/o de habilidades⁶. Es necesario repetir la misma simulación, con cambios, pero sobre el mismo tema para conseguir una óptima curva de aprendizaje⁷. Es lo que se conoce como práctica deliberada en un ambiente de aprendizaje seguro: clima emocional positivo, los participantes se sienten a gusto para correr riesgos, cometer errores, o extenderse más allá de su zona de confort⁸.

En la metodología de la simulación, la prueba de Evaluación Clínica Objetiva Estructurada (ECO) está considerada como un sistema de evaluación superior de las

Tabla 1 Resumen de la prueba ECOE

Descripción	Circuito de tres estaciones de corta duración para evaluar las habilidades técnicas y no técnicas de las enfermeras de UCI en la prevención de NVM y BRC
Objetivos de aprendizaje	<ol style="list-style-type: none"> 1. Evaluar la habilidad técnica para asistir al médico/a en la inserción de un catéter venoso central (CVC) 2. Evaluar la habilidad técnica de cómo realizar una aspiración de secreciones con circuito abierto y cerrado 3. Evaluar la habilidad no técnica (toma de decisiones) para el cuidado del paciente portador de ventilación mecánica (VM) y catéter venoso central
Estaciones	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Prebriefing</i>: crear un entorno de seguridad psicológica, instrucciones sobre la disponibilidad de material y su funcionamiento, roles a desarrollar en escenario, contrato de ficción y documento de confidencialidad (15 minutos) <ul style="list-style-type: none"> – Estación 1: inserción de un catéter venoso central (10 minutos) – Estación 2: aspiración de secreciones (10 minutos) – Estación 3: cuidados al paciente (10 minutos) (Se deben reservar 15 minutos máximo para el cambio entre estaciones) <ul style="list-style-type: none"> • <i>Debriefing</i>: <i>feedback</i> sobre las actividades y decisiones tomadas durante la simulación en cada estación. Autoevaluación/evaluación con el instrumento NEUMOBACT (30 minutos)
Duración	90 minutos
Participantes	Número máximo de participantes en cada estación: 2 Número máximo de participantes en la prueba ECOE: 6

competencias porque facilita la evaluación de un complejo repertorio de habilidades, conocimientos y actitudes mediante una observación objetiva⁹. Es considerada un método adecuado para aproximar o interrelacionar la teoría con la práctica¹⁰⁻¹¹. Puede tener una orientación tanto formativa como evaluativa, o ambas¹²⁻¹⁴. El formato básico consiste en la rotación de los alumnos por un circuito de estaciones secuenciales (fase multiestaciones) denominado «rueda». En cada estación se presenta un caso clínico

donde el alumno debe aplicar diferentes conocimientos, habilidades y actitudes, y así se evalúan varios componentes competenciales simultáneamente. El caso se refiere al problema clínico, y la estación implica un conjunto específico de tareas que se están evaluando. Cada participante inicia su prueba en una estación distinta, pero todos empiezan al mismo tiempo y las situaciones suelen ser de igual duración para que los participantes salgan y entren a la vez de cada una de ellas. Se recomienda usar profesionales sanitarios

Tabla 2 Estación número 1. Inserción de un catéter venoso central

Objetivo de aprendizaje	Evaluar la habilidad técnica para asistir al médico/a en la inserción de un catéter venoso central
Roles participantes	Dos enfermeras de UCI
Actores	Actor confederado simulando un médico/a residente de UCI que se dispone a realizar la inserción de un catéter venoso de acceso central por primera vez
Duración	10 minutos
Material inventariable	Tórax de maniquí soporte vital básico, bomba de perfusión
Material fungible	Se indica el material y entre paréntesis el número de unidades recomendado: cama o mesa para colocar el maniquí (1) (si no se dispone de una cama real, preparar cartón con imagen impresa de un mando de cama articulada), mesa auxiliar para el material (1), sábana de cama (1), sueros con equipo de infusión para conectar a la vía (1), equipo bomba de perfusión (1), pegatinas para poner el tipo de medicación (2, noradrenalina, sueroterapia con cloruro potásico), equipo de presión venosa central (1), sistema de administración de oxigenoterapia (1), guantes (1 caja), batea y esponja con clorhexidina (1 de cada), esponja para aplicar antiséptico (3), gel hidroalcohólico (1), botes de antiséptico (clorhexidina 2%/alcohol 70°/povidona yodada, 1 unidad de cada uno), batas de papel (1), mascarillas quirúrgicas (3), gorros (3), gafas (1), guantes estériles (1 de diferentes tamaños), sábana estéril (fenestrado preferiblemente) (1), paños estériles de tamaño normal (2), gasas estériles (1), catéter venoso central para canalizar (de 1, 2, 3 y 4 luces, uno de cada), apósito transparente (1), apósito de gasa o tela (1), llaves de 3 pasos (entre 5 y 10), bioconectores (entre 10 y 20), jeringas de 5 ml (5), ampollas de suero de 10 ml (3), gráfica de UCI (1), bolígrafo (1), contenedor de objetos punzantes (1)

Tabla 2 (continuación)

Descripción del caso para los participantes	El paciente se llama Javier Otero, con diagnóstico de neumonía bilateral. Es necesario ponerle una vía venosa central para administrar noradrenalina, sueroterapia con cloruro potásico, ciprofloxacino 400 mg cada 12 h y monitorizar la presión venosa central
Guión para el actor	<ul style="list-style-type: none"> ● MÉDICO. Se presenta a las enfermeras y les dice que es su primera vía y que va a necesitar mucha ayuda. ● MÉDICO. ¿Dónde se le suele coger la vía? (Se espera que diga subclavia) <ul style="list-style-type: none"> – Cuando la enfermera elige lugar de inserción basándose en las recomendaciones del proyecto Bacteriemia Zero, el actor revisa la historia clínica y observa que el paciente presenta problemas de coagulación y se lo comenta a la enfermera ● MÉDICO. El paciente está anticoagulado. (Se espera que elija vena yugular) ● MÉDICO. ¿Cuál es mejor, derecha o izquierda? (Se espera que diga en la derecha) <ul style="list-style-type: none"> – Seguidamente le pide a la enfermera que coloque al paciente en posición óptima para realizar la técnica ● MÉDICO. El actor palpa (sin guantes estériles todavía) el punto de punción después de la aplicación de antiséptico <ul style="list-style-type: none"> – El médico se ha de vestir con todo el equipamiento. No olvidar las gafas y el protocolo de orden de vestimenta ● MÉDICO. El médico después de pinchar dice a la enfermera: ¿ya terminas tú?, sin aún haber aspirado y lavado las vías y colocado el apósito. (Se espera que la enfermera diga que debe terminarlo él porque está estéril o bien se coloque ella unos guantes estériles, previo lavado de manos, y lo haga antes de retirar el campo estéril)

como participantes simulados (PS), porque pueden dar más señales durante el escenario y facilitar la actuación del estudiante. Los PS deben entrenarse de forma protocolizada y evaluar su fiabilidad (test-retest) para repetir de la misma forma su actuación como paciente en distintos escenarios, disminuyendo al máximo la variabilidad interescenario^{15,16}. Igualmente, el evaluador debe recibir formación específica

sobre cuál es su rol como evaluador, cuál es el criterio para evaluar y el significado de cada ítem^{17,18}.

Objetivo

Mostrar el contenido y la dinámica de una prueba ECOE para evaluar enfermeras de cuidados críticos en las medidas de

Tabla 3 Estación número 2. Aspiración de secreciones

Objetivo de aprendizaje	Evaluar la habilidad técnica de aspiración de secreciones mediante circuito abierto y cerrado
Roles participantes	Dos enfermeras de UCI
Actores	Actor confederado simulando un técnico/a de cuidados de enfermería (TCAE) que colabora con la enfermera en la técnica de aspiración de secreciones
Duración	10 minutos
Material inventariable	Tórax de maniquí de soporte vital básico, respirador real ciclando o bien simulador de respirador o bien vídeo con un respirador funcionando, sistema de aspiración, manómetro para control del neumotaponamiento
Material fungible	Se indica el material y entre paréntesis el número de unidades recomendado: cama o mesa para colocar el maniquí (1) (si no se dispone de una cama real, preparar cartón con imagen impresa de un mando de cama articulada), mesa auxiliar para el material (1), sábana de cama (1), tubo orotraqueal (número 7) (1), venda de gasa para fijar el tubo orotraqueal (1), codo y tubuladura (1 de cada), sonda nasogástrica y bolsa colectora (1), sondas de aspiración n.º 12, 14 y 16 (2 de cada), sonda de aspiración cerrada n.º 10, 12 y 14 (1 de cada), jeringa de 20 ml para lavado de la sonda de aspiración cerrada (1), balón de resucitación (1), válvula de PEEP (1), caudalímetro (1), manómetro de presión (1), sistema de sujeción del tubo orotraqueal (1), ampollas de suero de 10 ml (3), bote de gel hidroalcohólico (1), gasometría impresa (valores normales) (1), mascarilla y gafas de protección ocular/mascarilla con pantalla (1), guantes (1 caja), guantes estériles de plástico (2), bote de agua destilada (1)
Descripción del caso para los participantes	El paciente se llama Javier Otero, con diagnóstico de neumonía bilateral. En ese momento presenta abundantes secreciones por el tubo endotraqueal y desadaptación a la ventilación mecánica. Es necesario aspirar secreciones.

Tabla 3 (continuación)

Guion para el actor	<ul style="list-style-type: none"> ● TCAE. Se presenta a las enfermeras, les dice que les ayudará a realizar la técnica En caso de que las enfermeras no decidan pre oxigenar: ● TCAE. Debe llamar la atención a las enfermeras. Debe decir: «qué raro, normalmente yo veo que antes de aspirar hacen otra cosa para mejorar el oxígeno». ● TCAE. Antes de aspirar le dice: «toma la última gasometría del paciente» ($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ > 200), con lo cual las enfermeras deberían decidir realizar aspiración en circuito abierto. ● TCAE. ¿Te preparo un sistema de aspiración cerrado? (Se espera que decida circuito abierto) – Si la enfermera se equivoca y elige la aspiración cerrada, al finalizar la técnica se le pedirá que haga la aspiración de secreciones en circuito abierto – Si la enfermera elige correctamente aspiración abierta, una vez realizada dicha técnica, el/la TCAE pedirá que haga también la aspiración en circuito cerrado para poder evaluarla
---------------------	--

Tabla 4 Estación número 3. Cuidados al paciente con VM y CVC

Objetivo de aprendizaje	Evaluar la habilidad no técnica (toma de decisiones) para el cuidado del paciente portador de ventilación mecánica (VM) y catéter venoso de acceso central (CVC)
Roles participantes	Dos enfermeras de UCI
Actores	Actor confederado simulando un técnico/a de cuidados de enfermería (TCAE) para dirigir los eventos programados en escenario
Duración	10 minutos
Material inventariable	Tórax de maniquí de soporte vital básico, respirador real ciclando o bien simulador de respirador o bien vídeo con un respirador funcionando, monitor de cabecera, vídeo de respirador con secreciones en la vía aérea, manómetro para control del neumotaponamiento, latiguillos electrodos, fonendo
Material fungible	Se indica el material y entre paréntesis el número de unidades recomendado: cama o mesa para colocar el maniquí (1) (si no se dispone de una cama real, preparar cartón con imagen impresa de un mando de cama articulada y disponer de una almohada para simular elevación del tórax del paciente), mesa auxiliar para el material (1), sábana de cama (1), tubo orotraqueal (número 7) (1), venda de gasa para fijar el tubo orotraqueal (1), codo y tubuladura (1 de cada), catéter venoso central de 4 luces (1), bioconectores (entre 10 y 20), toallitas o spray para los bioconectores (2), llaves de 3 pasos (5), sueros con equipo de infusión para conectar a la vía (3, suero terapia, nutrición parenteral y ciprofloxacino), bolsa de nutrición parenteral (1), pegatinas para poner el tipo de medicación (2, suero terapia, ciprofloxacino), equipo de presión venosa central (1), apósito transparente (1), pegatinas de electrodos (5), gráfica de UCI (1), bolígrafo (1), clorhexidina sobres 0,12-0,2% (2), palillo para la higiene bucal (2), gasas no estériles (2), pomada antibiótica (1), guantes (1 caja), guantes estériles (1 de diferentes tamaños), paños estériles de tamaño normal (2), gasas estériles (1), impresión del SBAR (1)
Eventos en el escenario	<ul style="list-style-type: none"> ● Evento número 1. Paciente inicia episodio de tos sin desaturación ● Evento número 2. Higiene bucal ● Evento número 3. Cambio de catéter venoso central ● Evento número 4. Cambio de equipo y conexiones del catéter venoso central Para dirigir los eventos durante el escenario entrará en el mismo un actor confederado en el rol de TCAE (leer guion para el actor en siguientes filas de la tabla)
Descripción del caso para los participantes	Breve descripción del caso clínico: Se ofrece a una de las enfermeras participantes usar el SBAR para la transferencia de información entre ambos turnos
S (situation)	He estado cuidando el paciente del box 1, Javier Otero, con diagnóstico de neumonía bilateral. Está intubado, conectado a ventilación mecánica en modo controlado, con catéter venoso central de 4 luces para administrar propofol, fentanilo, noradrenalina, ciprofloxacino, nutrición parenteral y suero terapia. También para monitorizar la PVC
B (background)	Está con un RASS de –2 y ESCID de 0. Los parámetros del ventilador están anotados en la gráfica, pendiente de cambio de FIO_2 cuando lleguen los resultados de la gasometría que le acabamos de hacer. Ha hecho una tiritona, sacados hemocultivos

Tabla 4 (continuación)

A (assessment)	Ha evolucionado correctamente a lo largo de la mañana. Hemodinámicamente estable y se le ha suspendido la perfusión de noradrenalina
R (recommendations)	Presenta secreciones, he tenido que aspirar 2 veces. Se ha retirado la perfusión de propofol y de fentanilo. Sigue con la nutrición parenteral
Guion para los actores	<p>He mirado en la gráfica y creo que hoy le tocaría cambio de equipos de infusión y conexiones. El último fue hace 3 días, ya lo compruebas. Ahora lleva menos perfusiones, hemos retirado la noradrenalina. No sé si a raíz de la tiritona hay que hacer algo más. Me quedo un rato para ayudarte, me sabe mal dejarte el paciente así con todo pendiente</p> <ul style="list-style-type: none"> • TCAE. Se presenta a las enfermeras mientras realiza un lavado de manos <p>Posteriormente se produce el <i>evento 1 (paciente con tos)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • TCAE. ¿Se tiene que aspirar el paciente? ¿Preparo alguna cosa? – Si auscultan se les dirá que son roncus; además presentará aumento de la presión pico y curva de flujo con oscilaciones (se muestra el vídeo del respirador pregrabado) • TCAE. Cuando las enfermeras participantes toman la decisión, si es que proceden a aspirar les dice: «no es necesario, se realiza la técnica en otra estación» <p><i>Para el evento 2 (higiene bucal):</i> (la intención es que inicien la técnica y cuando procedan a realizarla, comentar: «realizada»)</p> <ul style="list-style-type: none"> • TCAE. Tenemos que hacer la higiene bucal: ¿Qué os preparo? El paciente está en supino a 0°. – Se espera que modifique la postura del paciente y que elija la clorhexidina 0,12-0,2% <p><i>Para el evento 3 (cambio de catéter):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • TCAE. «Ha llamado el médico y ha dicho que nos preparemos para cambiar la vía, que el paciente ha hecho bacteriemia» • TCAE. ¿Qué tipo de catéter os traigo? • TCAE. ¿Lo cambiamos con una guía? – Si las enfermeras le responden que es necesario cambiar el catéter se les dirá que dicha técnica ya la practican en otra estación y no se llevará a cabo <p><i>Para el evento 4 (cambio de equipos de infusión y conexiones):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • La TCAE les reorienta en el tiempo. Dice: «Han pasado 4 días desde que le pusimos el nuevo catéter» ¿Toca cambiar los equipos de infusión y conexiones? – Les recuerda que ahora solo hay prescrita la nutrición parenteral, sueroterapia y el ciprofloxacino (toca ahora según gráfica) • TCAE. ¿Preparo una mesa estéril? ¿Cuántos bioconectores y llaves de 3 vías necesitáis? – Les lleva el ciprofloxacino con un equipo de infusión

Tabla 5 Dinámica de la prueba ECOE

15 min	<i>Prebriefing</i>
	<p>Presentación del equipo docente (nombre, profesión y lugar de trabajo)</p> <p>Dar a conocer los objetivos de la prueba y en concreto para cada estación</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Confidencialidad: las impresiones, opiniones y comentarios surgidos de las discusiones después de la prueba no se compartirán con externos a la simulación. Las situaciones particulares que puedan darse se quedan dentro del escenario ✓ Contrato de ficción: se aceptan las limitaciones de la simulación en relación con las dificultades para conseguir que la situación sea «exactamente» igual a la realidad. No obstante, se va a realizar la acción lo más real posible. Por parte del instructor se denotan las limitaciones de la tecnología y recursos (ausencia de equipos, materiales, etc.). Por parte de los participantes, estos se comprometen a actuar como si se tratara de una situación real ✓ Roles dentro del escenario simulado: informar que un «actor confederado» puede participar en el escenario para aportar más realismo o para dar señales a los participantes ✓ Seguridad psicológica: es un escenario simulado, no es lo mismo que la vida real, si nos equivocamos no pasa nada, es un escenario seguro para los participantes y el paciente (maniquí o actor) ✓ Asunción básica: respecto entre todos ✓ Estructura de la sesión: cómo va a desarrollarse la sesión, tiempo para cada fase y si intervienen observadores, quienes serán y dar el consentimiento ✓ Enseñar el funcionamiento básico de los boxes donde se desarrollará cada estación (aparataje clínico, maniquí, cómo usar los fármacos en el maniquí)

Tabla 5 (continuación)

30 min	Escenarios de simulación		
	Estación n.º 1	Estación n.º 2	Estación n.º 3
	Inserción catéter 10 min	Aspiración secreciones 10 min	Cuidados al paciente 10 min
15 min	Para los cambios entre estaciones		
30 min	<i>Debriefing</i>		
25 min	1. Gestión de las emociones (describir en 4 palabras máximo como te has sentido durante la prueba) 2. Descripción por parte de los participantes sobre el desarrollo de las actividades realizadas en cada estación 3. Análisis por parte de los participantes sobre aspectos a mejorar en futuras sesiones. Destacar los puntos fuertes de las acciones realizadas 4. Revisión de las acciones realizadas con la guía que aporta el instrumento NEUMOBACT 5. Resumir brevemente qué aprendizaje significativo se lleva cada participante para implementar en la práctica clínica		
5 min	Entrega de material docente para poder instaurar la prueba ECOE en el propio hospital Clausura y agradecimiento por el tiempo invertido en la acción formativa		

Tabla 6 Evaluación de la estación de inserción de catéter venoso central

		Correcto	Incorrecto
1	Seleccionar el <i>lugar de inserción</i> valorando el riesgo de infección frente al riesgo de complicaciones mecánicas		
2	Utilizar las <i>venas subclavias</i> excepto en los casos en los que esté contraindicado (deformidades anatómicas, alteraciones de la coagulación, enfermedad renal si puede requerir diálisis)		
3	En el caso de que se escojan las <i>venas yugulares</i> , elegir el lado derecho para disminuir las complicaciones no infecciosas (excepto si se realiza una inserción ecoguiada)		
4	Usar un <i>catéter venoso de una sola luz</i> , excepto que sean necesarias múltiples luces para el tratamiento. Se deben utilizar siempre catéteres con el mínimo de luces posible		
5	Durante la colocación de catéteres de venas centrales torácicas el enfermo deberá permanecer en <i>posición de Trendelenburg</i>		
6	Antes de la asepsia cutánea se realizará una <i>limpieza de la zona de punción con agua y jabón de clorhexidina</i> , después se aclarará y secará completamente		
7	<i>Higiene de manos</i> con jabón y agua (20-30 segundos) o bien con solución alcohólica (20-30 segundos)		
8	Para la <i>asepsia cutánea</i> , previa a la inserción del catéter, preferentemente, se utilizará una <i>solución alcohólica de clorhexidina al 0,5-2%</i> . Se utilizará alcohol de 70° o povidona yodada solo en caso de hipersensibilidad a la clorhexidina. El antiséptico debe secarse completamente antes de la inserción del catéter (en el caso de utilizar povidona yodada, un tiempo mínimo de 2 minutos)		
9	La <i>palpación del punto de punción</i> NO debe realizarse después de la aplicación del antiséptico, a no ser que se utilice técnica aséptica		
10	Para la inserción de catéteres venosos centrales deben utilizarse <i>medidas de máxima barrera (mascarilla, gorro, gafas protectoras y bata, paños, sábanas y guantes estériles)</i>		
11	Las personas <i>ayudantes</i> a la inserción deben cumplir las medidas anteriores. Deben colocarse, como mínimo, <i>gorro y mascarilla</i>		
12	El <i>campo estéril</i> debe cubrir todo el paciente		
13	<i>Antes de la conexión</i> de cualquier elemento en las luces del catéter, deberá <i>aspirarse sangre</i> del enfermo por cada una de ellas, para evitar la entrada de aire en el torrente sanguíneo		
14	Aplicar un <i>apósito estéril</i> en el lugar de la inserción del catéter antes de que las medidas de barrera sean retiradas		
15	Utilizar un <i>apósito transparente</i> semipermeable para cubrir la zona de inserción. Se puede utilizar un apósito de gasa en caso de sangrado		

Tabla 6 (continuación)

		Correcto	Incorrecto
16	Deberá constar tanto en los registros de enfermería como en el apósiso, la fecha de colocación del mismo		
17	Colocar bioconectores solo en los puntos por donde se administrarán bolus. Los bioconectores protegen al personal, pero pueden suponer un riesgo de infección si no se utilizan correctamente		

Tabla 7 Evaluación de la estación de aspiración de secreciones

		Correcto	Incorrecto
1	Independientemente de si el paciente está sedado o no, <i>informarle de la técnica</i> que vamos a realizar		
2	<i>Higiene de manos</i> con jabón y agua (40-60 segundos) o bien con solución alcohólica (20-30 segundos)		
3	Colocación de <i>guantes no estériles</i>		
4	Colocación de <i>equipo de protección personal</i> (mascarilla, gafas de protección ocular o bien mascarilla con pantalla)		
5	<i>Aspirar las secreciones bucales e hipofaríngeas</i> siempre antes de deshinchar el neumotaponamiento para mover el tubo endotraqueal (TET)		
6	<i>No instilar de forma rutinaria</i> . La instilación de suero puede incrementar las secreciones, aunque el uso se recomienda que sea excepcional (cuando se precise fluidificar secreciones o haya tendencia a la formación de tapones)		
7	Es necesario <i>hiperoxigenar al paciente antes y después</i> de la realización de la técnica		
8	Elegir <i>hiperoxigenar/hiperventilar con ventilador</i> . Está más recomendado usar el ventilador que la bolsa de resucitación (Ambú®)		
9	<i>Activar</i> la función definida en el ventilador para hiperoxigenar/hiperinsulfar al paciente		
10	Valorar en casos de <i>insuficiencia respiratoria muy grave</i> , con índice de oxigenación (paO_2/FiO_2) < 200 y conectados a ventilación mecánica con PEEP elevadas, la necesidad de <i>aspirar a través de circuito cerrado</i> para no provocar colapso alveolar por el hecho de abrir el circuito respiratorio y minimizar el deterioro hemodinámico y gasométrico		
11	Técnica de aspiración: EN CIRCUITO ABIERTO		
11.1	Seleccionar una <i>presión de aspiración entre 100-150 mmHg</i>		
11.2	Colocación en la <i>mano dominante</i> (la que va a sujetar la sonda de aspiración) de un <i>guante estéril</i> de un solo uso		
11.3	Prevenir microatelectasias: <i>sonda de diámetro adecuado</i> (la mitad del diámetro interno del TET)		
11.4	Sondas estériles de un solo uso: introducir la <i>sonda sin aspirar dentro del árbol bronquial y aspirar no más de 15 segundos seguidos y un máximo de 3 veces</i>		
11.5	<i>Después</i> de la aspiración <i>limpiar con agua estéril el conducto</i> hacia el aspirador		
12	Técnica de aspiración: EN CIRCUITO CERRADO		
12.1	La primera vez que se realiza la técnica preparar el circuito: elegir la <i>sonda de aspiración cerrada adecuada al diámetro del TET</i>		
12.2	<i>Conectar la pieza en T</i> entre el ventilador y la conexión del TET		
12.3	<i>Colocar en lugar visible</i> el adhesivo (pegatina) que indique el <i>día de colocación del dispositivo</i>		
12.4	<i>Conectar</i> el sistema de aspiración a la sonda de aspiración cerrada. Seleccionar una <i>presión de aspiración en el sistema entre 100 y 150 mmHg</i>		
12.5	<i>Abrir el «sistema de paso»</i> de la sonda hacia el TET e <i>introducir la sonda sin aspirar</i> a unos 2 cm de la carina		
12.6	<i>Presionar el botón de aspiración</i> por un tiempo inferior a 15 segundos		
12.7	<i>Retirar la sonda lentamente</i> manteniendo presionada la aspiración, hasta la marca indicada		
12.8	<i>Cerrar el «sistema de paso»</i> de la sonda hacia el TET		
12.9	<i>Limpieza de la sonda de aspiración</i> : conectar una jeringa de 20 ml de agua estéril al puerto de lavado. Presionar el botón de aspiración de la sonda y observar el vaciado de la jeringa y el lavado de la sonda		

Tabla 7 (continuación)

		Correcto	Incorrecto
12.10	<i>Cerrar el sistema de aspiración</i>		
13	<i>Comprobar la presión del neumataponamiento una vez concluida la técnica (y mínimo una vez por turno). Debe mantenerse entre 20 y 30 cmH₂O para prevenir el paso de secreciones subglóticas hacia la vía aérea inferior y evitar el compromiso vascular de la tráquea. Se recomiendan los sistemas de medición de la presión continua</i>		
14	<i>Higiene de manos con jabón y agua (40-60 segundos) o bien con solución alcohólica (20-30 segundos)</i>		

Tabla 8 Evaluación de la estación de cuidados al paciente

		Correcto	Incorrecto
	EVENTO NÚMERO 1. PACIENTE CON TOS. Se puede valorar si está indicado aspirar mediante:		
1a	<i>Auscultación de sonidos respiratorios durante la fase espiratoria del ciclo respiratorio (con un fonendo sobre la tráquea, a nivel de la zona esternal). Alta especificidad/sensibilidad</i>		
1b	<i>Cambios en el contorno de la curva de flujo-volumen del monitor del respirador (aceleraciones/desaceleraciones de la línea de base). Alta especificidad/sensibilidad</i>		
1c	<i>Disminución de la saturación. Baja especificidad porque puede darse en otras situaciones que no son la retención de secreciones, como, por ejemplo, la desadaptación paciente-ventilador, la movilización del paciente y el broncoespasmo</i>		
1d	<i>Aumento de la presión pico en modalidades controladas por volumen. Baja especificidad porque puede darse en otras situaciones que no son la retención de secreciones, como, por ejemplo, la desadaptación paciente-ventilador, la movilización del paciente y el broncoespasmo</i>		
1e	<i>Disminución del volumen total en modalidades controladas por presión. Baja especificidad porque puede darse en otras situaciones que no son la retención de secreciones, como, por ejemplo, la desadaptación paciente-ventilador, la movilización del paciente y el broncoespasmo</i>		
	EVENTO NÚMERO 2. HIGIENE BUCAL		
2	<i>Previo a la higiene bucal, control de la presión de neumataponamiento > 20 cmH₂O</i>		
3	<i>Mantener la cabecera elevada para realizar la higiene bucal</i>		
4	<i>Elegir clorhexidina al 0,12-0,2% para realizar la higiene bucal</i>		
	EVENTO NÚMERO 3. CAMBIO DE CATÉTER		
5	<i>Usar un catéter venoso de una sola luz, excepto que sean necesarias múltiples luces para el tratamiento. Se deben utilizar siempre catéteres con el mínimo de luces posible</i>		
6	<i>Los catéteres no deben cambiarse con guía</i>		
7	<i>En algún paciente seleccionado con sospecha de bacteriemia y limitados accesos venosos, podría cambiarse el catéter con guía, cultivándose siempre la punta del catéter</i>		
8	<i>A ser posible, elegir y designar una luz exclusiva para las soluciones lipídicas (nutriciones parenterales, propofol) en el caso de un catéter de múltiples luces</i>		
9	<i>Constará en los registros cualquier reemplazo o manipulación efectuada al catéter</i>		
	EVENTO NÚMERO 4. CAMBIO DE EQUIPOS DE INFUSIÓN Y CONEXIONES		
10	<i>Cambiar los equipos de infusión no antes de las 96 horas y no superior a los 7 días, a no ser que estén las conexiones visiblemente sucias, se hayan producido desconexiones accidentales o se sospeche infección relacionada con el catéter</i>		
11	<i>No se deben usar pomadas con antibióticos o antisépticos para proteger el punto de inserción</i>		
12	<i>Evitar el contacto con el punto de inserción durante el cambio de apósito</i>		
13	<i>Utilizar guantes estériles para realizar el cambio de apósitos (unos guantes para cada apósito)</i>		
14	<i>Deberá constar, tanto en los registros de enfermería como en el apósito, la fecha de colocación del mismo</i>		
15	<i>Efectuar un lavado higiénico de manos y utilizar guantes limpios antes de la manipulación de los equipos, de las conexiones y de las válvulas</i>		
16	<i>Colocar bioconectores solo en los puntos por donde se administrarán bolus. Las válvulas de inyección sin aguja protegen al personal, pero pueden suponer un riesgo de infección si no se utilizan correctamente</i>		

Tabla 8 (continuación)

		Correcto	Incorrecto
17	Utilizar el <i>mínimo número de llaves de tres vías</i> posible y retirarlas cuando no sean imprescindibles		
18	Se <i>limpiarán los puntos de inyección con alcohol de 70°</i> antes de acceder con ellos al sistema		

prevención de la neumonía asociada a la ventilación mecánica (NVM) y la bacteriemia relacionada con catéter (BRC) para poder ser reproducido en la propia UCI.

Contenido del curso

La Prueba de Evaluación Clínica Objetiva Estructurada (ECO) que se propone para la evaluación de las medidas de prevención de NVM y BRC consta de tres estaciones. Los objetivos de aprendizaje de estas, así como los tiempos para cada una y el número de participantes, se muestran en la [tabla 1](#).

En las [tablas 2, 3 y 4](#) se detalla el contenido para cada estación del ECO: descripción del caso a desarrollar, actores con su correspondiente guion y material necesario.

En la [tabla 5](#) se resume la dinámica de la prueba ECO. Los tiempos y los contenidos para cada fase de la simulación (*prebriefing*, *escenario* y *debriefing*).

En las [tablas 6, 7 y 8](#) se muestran los ítems del instrumento NEUMOBACT con el que evaluar cada estación de la prueba ECO. Si se desea, se puede añadir una enfermera en cada estación para evaluar el cumplimiento de cada ítem y usar ese registro posteriormente en el *debriefing*.

Se trata de la versión 3 del instrumento NEUMOBACT, validado en cuanto a contenido pero pendiente de validación de constructo.

Implicaciones para la práctica

Con la participación de enfermeras de UCI en el curso SIMULAZERO se espera aumentar los conocimientos y las habilidades para la prevención de la NVM y la BRC, pero especialmente que esas enfermeras sepan cómo organizar una prueba ECO en su propia unidad para formar a sus compañeras enfermeras, como formación continuada o programa de entrenamiento para enfermeras noveles.

Financiación

Este proyecto ha recibido la Beca de la Sociedad Española de Simulación y Seguridad del Paciente (SESSEP) para proyectos de investigación relacionados con la Simulación Clínica.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Agradecimientos

A los expertos/as del Consejo Asesor de Proyectos de Seguridad en Pacientes Críticos del Ministerio de Sanidad, Consumo

y Bienestar Social que participaron en la validación de contenido del instrumento NEUMOBACT: Francisco Álvarez Lerma, Mónica Delicado, Inmaculada Fernández, Rosa García, Rosa Jam, Xavier Nuvials, Mónica Vázquez.

Bibliografía

- Palomar M, Álvarez-Lerma F, Riera A, Díaz MT, Torres F, Agra Y, et al. Impact of a national multimodal intervention to prevent catheter-related bloodstream infection in the ICU: The Spanish experience. *Crit Care Med*. 2013;41:2364-72, <http://dx.doi.org/10.1097/CCM.0b013e3182923622>.
- Álvarez-Lerma F, Palomar-Martínez M, Sánchez-García M, Martínez-Alonso M, Álvarez-Rodríguez J, Lorente L, et al. Prevention of ventilator-associated pneumonia: The multimodal approach of the Spanish ICU «Pneumonia Zero» program. *Crit Care Med*. 2018;46:181-8, <http://dx.doi.org/10.1097/CCM.0000000000002736>.
- Sociedad Española de Enfermería Intensiva y Unidades Coronarias (SEEIUC). Indicadores de calidad del enfermo crítico [consultado 13 Oct 2017]. Disponible en: <https://seeiuc.org/novedades/indicadores-de-calidad-del-enfermo-critico/>.
- Sociedad Española de Enfermería Intensiva y Unidades Coronarias (SEEIUC). Declaración del consejo asesor del programa de seguridad de pacientes críticos del Ministerio de Sanidad [consultado 21 May 2022]. Disponible en: https://seeiuc.org/wp-content/uploads/2021/02/210218-DECLARACION-DEL-CONSEJO-ASESOR-MODIFICADO_OK.pdf.
- Bogossian FE, Cant RP, Ballard EL, Cooper SJ, Levett-Jones TL, McKenna LG, et al. Locating 'gold standard' evidence for simulation as a substitute for clinical practice in prelicensure health professional education: A systematic review. *J Clin Nurs*. 2019;28:3759-75, <http://dx.doi.org/10.1111/jocn.14965>.
- Motola I, Devine LA, Chung HS, Sullivan JE, Issenberg SB. Simulation in healthcare education: A best evidence practical guide. *AMEE Guide No. 82*. *Med Teach*. 2013;35:e1511-30, <http://dx.doi.org/10.3109/0142159X.2013.818632>.
- Hung ChCh, Kao H-F S, Liu H-Ch, Liang H-F, Chu T-P, Lee B-O. Effects of simulation based learning on nursing students' perceived competence, self-efficacy, and learning satisfaction: A repeat measurement method. *Nurse Educ Today*. 2021;97:104725, <http://dx.doi.org/10.1016/j.nedt.2020.104725>.
- INACSL Standards Committee. INACSL Standards of Best Practice: SimulationSM Simulation Glossary. *Clin Simul Nurs*. 2016;12 Suppl.:S39-47, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecns.2016.09.012>.
- Beyer A, Dreier A, Kirschner S, Hoffmann W. Testing clinical competencies in undergraduate nursing education using Objective Structured Clinical Examination (OSCE) — A literature review of international practice. *Pflege*. 2016;29:193-203, <http://dx.doi.org/10.1024/1012-5302/a000496>.
- Rushforth HE. Objective structured clinical examination (OSCE): Review of literature and implications for

- nursing education. *Nurs Educ Today*. 2007;27:481–90, <http://dx.doi.org/10.1016/j.nedt.2006.08.009>.
11. Taylor I, Bing-Jonsson PC, Johansen E, Levy-Malmberg R, Fagerström L. The Objective Structured Clinical Examination in evolving nurse practitioner education: A study of students' and examiners' experiences. *Nurse Educ Pract*. 2019;37:115–23, <http://dx.doi.org/10.1016/j.nepr.2019.04.001>.
 12. Ha EH. Undergraduate nursing students' subjective attitudes to curriculum for Simulation-based objective structured clinical examination. *Nurse Educ Today*. 2016;36:11–7, <http://dx.doi.org/10.1016/j.nedt.2015.05.018>.
 13. Holzhausen Y, Maaz A, März M, Sehy V, Peters H. Exploring the introduction of entrustment rating scales in an existing objective structured clinical examination. *BMC Med Educ*. 2019;19:319, <http://dx.doi.org/10.1186/s12909-019-1736-2>.
 14. Obizoba C. Mitigating the challenges of objective structured clinical examination (OSCE) in nursing education: A phenomenological research study. *Nurse Educ Today*. 2018;68:71–4, <http://dx.doi.org/10.1016/j.nedt.2018.06.002>.
 15. McWilliam P, Botwinski C. Identifying strengths and weaknesses in the utilization of Objective Structured Clinical Examination (OSCE) in a nursing program. *Nurs Educ Perspect*. 2012;33:35–9, <http://dx.doi.org/10.5480/1536-5026-33.1.35>.
 16. Yilmazer T, Tuzer H, Inkaya B, Elcin M. The impact of standardized patient interactions on nursing students' preventive interventions for pressure ulcers. *J Tissue Viability*. 2020;29:19–23, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jtv.2019.11.004>.
 17. Lee KC, Ho CH, Yu CC, Chao YF. The development of a six-station OSCE for evaluating the clinical competency of the student nurses before graduation: A validity and reliability analysis. *Nurse Educ Today*. 2020;84:104247, <http://dx.doi.org/10.1016/j.nedt.2019.104247>.
 18. Ling C, Fuller A, Taylor L, Johnson H. Triangulation of multifactorial assessment: Bringing objectivity to Objective Structured Clinical Examination evaluation. *Clin Simul Nurs*. 2018;16:40–7, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecns.2017.10.009>.