

# Enseñanza de habilidades quirúrgicas: teorías educativas relevantes (segunda parte)

Miguel Ángel Gaxiola-García<sup>a,‡</sup>, Beatriz Hatsue Kushida-Contreras<sup>b,§</sup>, Melchor Sánchez-Mendiola<sup>c,\*△</sup>

Facultad de Medicina



## Resumen

**Introducción:** En el contexto de la educación médica, la educación quirúrgica es un área con características particulares. Múltiples conceptos, modelos y teorías se han desarrollado para caracterizar la educación quirúrgica; sin embargo, la mayoría se han reportado de forma aislada.

**Objetivo:** Identificar los principales conceptos y teorías utilizados en educación quirúrgica para abordarlos de manera conjunta en un panorama integrador.

**Método:** Como parte de una revisión panorámica de la literatura sobre educación quirúrgica se identificaron conceptos y sus potenciales relaciones. El análisis continuó de la siguiente forma: modelos no tradicionales para educación quirúrgica, estrategias tecnológicas para la educación quirúrgica como simulación, aprendizaje en línea y uso de redes sociales, así como el área de eva-

luación en educación quirúrgica, incluyendo habilidades técnicas y no técnicas.

**Resultados:** En esta segunda parte del artículo, se describen alternativas al modelo tradicional de aprendizaje de Osler y Halsted para la educación quirúrgica. El conocimiento e implementación de estos modelos descansa sobre bases teóricas probadas en algunos contextos. El uso de tecnología para la educación quirúrgica es más factible cuando esta es consistente con los modelos de aprendizaje, existe integración al diseño curricular, y se aprovechan las varias opciones disponibles. Existen múltiples herramientas que permiten conocer el grado de pericia psicomotriz del alumno como parte de una estrategia de evaluación formativa. Asimismo, la evaluación de habilidades no técnicas es un componente cada vez más importante de la educación quirúrgica.

<sup>a</sup> Hospital Infantil de México "Federico Gómez", Cd. Mx., México.

<sup>b</sup> Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga", Cd. Mx., México.

<sup>c</sup> División de Estudios de Posgrado, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México, Cd. Mx., México.

ORCID ID:

<sup>‡</sup> <https://orcid.org/0000-0003-3431-5150>

<sup>§</sup> <https://orcid.org/0000-0003-3027-3707>

<sup>\*</sup> <https://orcid.org/0000-0002-9664-3208>

Recibido: 3-enero-2022. Aceptado: 7-marzo-2022.

\*Autor para correspondencia: Melchor Sánchez-Mendiola. División de Estudios de Posgrado, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México. Ave. Universidad 3000. C.U. Coyoacán. Cd. Mx., México. 04510. Teléfono: 5556228713. Correo electrónico: melchorsm@unam.mx

Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

**Conclusiones:** Los gestores de programas de educación quirúrgica deben privilegiar un enfoque con sustento teórico en las etapas de planeación e implementación. Esto permitirá determinar objetivos y estrategias para su logro, en el contexto y formalidad de un programa estructurado y no solo calendarizado.

**Palabras clave:** Cirugía; educación quirúrgica; modelos educativos; marcos conceptuales; teorías.

Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Teaching surgical skills: relevant educational theories (part two)

### Abstract

**Introduction:** In the context of medical education, surgical education is an area with its own characteristics. Multiple concepts, models and theories have been developed to characterize surgical education; however, most have been reported in isolated manner.

**Objective:** To identify the main concepts and theories used in surgical education and describe them in a sequential and integrated overview.

**Method:** As part of a scoping review of the surgical education literature, the relevant concepts and their potential relationships were identified. The analysis continued as

follows: non-traditional models for surgical education, technological strategies for surgical education such as simulation, online learning or use of social networks, and assessment in surgical education including technical and non-technical skills.

**Results:** In this second half of the report, alternatives to the traditional Osler and Halsted apprentice model for surgical education are described. The knowledge and implementation of these models rests on proven theoretical bases in some contexts. The use of technology for surgical education is more feasible when it is consistent with the learning models, integrated into the curricular design, and the multiple available options are considered. There are multiple tools that allow assessment of students' psychomotor skills as part of a formative assessment strategy. Also, the assessment of non-technical skills is an increasingly important component of surgical education.

**Conclusions:** Directors of surgical education programs should privilege a theoretically grounded approach in the planning and implementation stages. This will allow the definition of goals and strategies for educational achievement, in the context and formality of a structured program, beyond a merely scheduled one.

**Keywords:** Graduate medical education; surgery; educational models; conceptual frameworks; theories.

This is an Open Access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## 8b) Modelos no tradicionales para enseñanza quirúrgica

**Modelo de Peyton.** Este modelo consta de cuatro pasos<sup>1</sup>: 1) *demostrar*, el educador muestra la tarea sin más información verbal que pueda distraer; 2) *deconstruir*, el educador repite la tarea, ahora describiendo cada paso de forma secuencial y lógica, las señales verbales se limitan solo a la información clave para disminuir la carga cognitiva; 3) *comprender*, el estudiante explica cada componente mientras el educador realiza los pasos correspondientes, este paso permite corregir malentendidos y ajustar la enseñanza; 4) *ejecutar*, mientras verbaliza, el estudiante realiza la tarea completamente y sin ayuda,

en este paso, el educador verifica nuevamente la comprensión y el adecuado desempeño de las tareas asignadas. Los errores deben corregirse para evitar la automatización de una secuencia incorrecta o una habilidad mal ejecutada<sup>2</sup>.

Aunque este modelo es ampliamente utilizado, la evidencia sólida de su efectividad es limitada<sup>2</sup>. Sin embargo, utilizado con grupos de control adecuados, se ha podido mostrar una ventaja sobre la sola repetición de acciones psicomotrices. Esta ventaja se logra durante el paso 3 del método, que implica una representación mental de los movimientos sin que el propio estudiante los realice. Una desventaja es que el método ha sido diseñado y probado para

proporciones de educador a alumno de 1:1, ni siquiera para grupos pequeños, aunque se pueden hacer algunas modificaciones<sup>3</sup>.

**Modelo BID.** El modelo *instrucciones-enseñanza intraoperatoria-repaso* (*briefing-intraoperative teaching-debriefing*) es útil para la clarificación de objetivos durante la interacción del docente y el alumno, y de esta forma orienta la enseñanza intraoperatoria<sup>4</sup>. Teóricamente, la combinación de una revisión estructurada del procedimiento (*debriefing*) junto con las oportunidades de repetición necesarias, proporcionan la configuración para el fenómeno de la práctica deliberada<sup>5</sup>. La fase previa de instrucciones (*briefing*) permite la definición clara de objetivos para ese encuentro particular de enseñanza-aprendizaje. La fase de enseñanza intraoperatoria se realiza de acuerdo con los pasos pertinentes al procedimiento, pero enfocándose en los objetivos educativos dispuestos explícitamente. La fase de repaso puede contener reflexiones, reglas para la próxima sesión, realimentación positiva y corrección de errores, en ese orden<sup>6,7</sup>.

**Modelo 4C/ID.** Específicamente diseñado para enseñar habilidades complejas, el Diseño Instructivo de Cuatro Componentes (*Four-Component Instructional Design*) está compuesto por: a) *labor para aprendizaje*, donde los estudiantes reúnen experiencias concretas que les permiten automatizar esquemas cognitivos mientras enfrentan situaciones de complejidad creciente; b) *información de apoyo*, “conocimiento que puede ser útil para que los estudiantes trabajen en aspectos no recurrentes, de resolución de problemas y de razonamiento de las tareas de aprendizaje”; parte de la información de apoyo proporcionada se asemeja a la teoría de una conferencia tradicional, la tarea a la que se enfrenta requiere un razonamiento continuo y la información de apoyo puede provenir de varias fuentes; c) *información oportuna* (*just-in-time*), esta se proporciona en el momento mismo en que el estudiante la necesita, hacerlo en otro momento no tiene sentido desde el punto de vista educativo; d) *práctica de tareas parciales*, dependiendo de los componentes de la tarea, los estudiantes tendrán oportunidades de practicar una habilidad dada y de esta manera

adquirir un nivel adecuado de rutina y dominio<sup>8</sup>. La principal característica de este modelo es que promueve la enseñanza de tareas integrales, estimulando la integración de conocimientos, habilidades y actitudes<sup>9</sup>. El quirófano virtual constituye un entorno de aprendizaje en el que se pueden enseñar habilidades técnicas y no técnicas mixtas utilizando este modelo<sup>10</sup>.

**Modelo Zwisch.** Ideado por Jay Zwischenberger y colaboradores, este modelo permite al educador modificar el proceso de enseñanza al tiempo que otorga autonomía al estudiante según el grado de competencia que posea para cada tarea quirúrgica; comprende cuatro etapas<sup>11</sup>: *Primera etapa* (“*mostrar y relatar*”), el procedimiento es relativamente nuevo para el estudiante; antes de comenzar, se especifica que el alumno se centrará en la observación. El educador realiza la tarea explicando los detalles pertinentes como anatomía, manejo de instrumentos, disección de planos tisulares, etc. La verbalización de los pasos por parte del profesor es primordial en esta etapa; se espera que el alumno haya estudiado a fondo las implicaciones teóricas del procedimiento, no solo la técnica, sino también las indicaciones, contraindicaciones, posibles complicaciones, etc. La duración en esta etapa es variable. *Segunda etapa* (“*ayuda activa*”), el profesor y los estudiantes alternan entre los roles de cirujano y primer ayudante de acuerdo con una indicación previa sobre los segmentos del procedimiento a realizar por el estudiante. Esta etapa permite equilibrar la utilización adecuada de los recursos (por ejemplo, quirófano y tiempo de anestesia) con las expectativas educativas tanto del docente como del alumno. Durante el papel del estudiante como cirujano, el educador brinda orientación y entrenamiento mientras ayuda con el procedimiento al mismo tiempo. *Tercera etapa* (“*ayuda pasiva*”), se considera que el alumno es capaz de realizar todos los pasos del procedimiento. El asistente participa de forma pasiva, pero reflejando adecuadamente su experiencia. No se proporciona orientación o realimentación espontánea a menos que sea necesario o solo en caso de problemas o riesgos anticipados; por el contrario, se anima al alumno a verbalizar lo que hace. *Cuarta etapa* (“*sin ayuda*”), el estudiante puede realizar el procedimiento con la

ayuda de cualquier asistente, personal subalterno o un ayudante completamente pasivo y también sabe cuándo pedir ayuda. El profesor siempre está ahí para responder preguntas y por cuestiones de seguridad. Esta herramienta de enseñanza y evaluación ha demostrado confiabilidad, validez y factibilidad<sup>12,13</sup>.

**Modelo Aprender, Ver, Practicar, Probar, Hacer, Mantener.** Este modelo fue formulado a través de una síntesis crítica de la literatura con el objetivo de describir los fundamentos para el desarrollo de habilidades procedimentales en la educación médica, elaborando, como resultado, un marco pedagógico de seis pasos para la capacitación en habilidades procedimentales. Los autores destacan una fase preparatoria en la que el aprendiz se familiariza con los conocimientos teóricos necesarios para realizar la tarea y luego se le muestra el procedimiento de forma didáctica; luego de esto, y antes de embarcarse en el escenario real, el aprendiz practica la habilidad en un ambiente de simulación. Se debe demostrar cierta competencia antes de realizar la habilidad en un entorno clínico, siempre bajo supervisión directa, hasta que el alumno gane autonomía y la capacidad de realizar la tarea por sí mismo. La preservación de la habilidad se fomenta con la práctica, tanto en un escenario clínico real como a través del entrenamiento basado en simulación. Todos los pasos y recomendaciones involucrados se basaron en investigaciones empíricas<sup>14</sup>.

**Modelo de 11 pasos.** Concebido originalmente para la enseñanza y el aprendizaje de imagenología médica (ultrasonografía)<sup>15</sup>, el objetivo principal de este modelo es la enseñanza de tareas complejas. Se basa en tres premisas: las habilidades se enseñan mejor utilizando una secuencia de pasos, una tarea compleja es aquella que tiene más de siete componentes, las tareas complejas son difíciles de enseñar y aprender. Los pasos propuestos en este enfoque son: 1) análisis de tareas y conocimiento de la carga cognitiva, esto pertenece al educador y se hace antes de la sesión educativa, la tarea o el conocimiento requerido para realizar se divide en partes manejables; 2) identificación del nivel de habilidad del alumno y sus necesidades de aprendizaje; 3) conceptualización previa a la tarea; puede considerarse también

como “normas sensoriales”, las características y los protocolos de la experiencia son discutidos de antemano tanto por el profesor como por el alumno; 4) demostración mediante visualización, un experto ejecuta algunos elementos de la tarea con el tiempo y la secuencia correctos, esta demostración sirve como estándar de desempeño; 5) demostración mediante verbalización, el educador repite la habilidad ahora describiendo brevemente los elementos clave, los pasos y la secuencia deben estar previamente identificados y la narración debe ser limitada para evitar la carga cognitiva; 6) corrección inmediata de errores después del ensayo de los estudiantes; 7) limitar la orientación verbal y las instrucciones dando oportunidad para que la información sensorial y táctil sea captada, la realimentación se lleva a cabo al final de la sesión; 8) verbalización de la ejecución, el alumno verbaliza los componentes de la tarea en la secuencia y el tiempo correctos mientras el maestro realiza la habilidad; 9) verbalización y desempeño, el alumno describe los pasos del procedimiento antes de ejecutarlo, no se proporciona realimentación en ese momento; 10) práctica de destrezas, múltiples sesiones de práctica con tareas variables, de corta duración y espaciadas; 11) realimentación posterior a la ejecución de procedimientos, se proporciona al final de la sesión educativa, la cantidad, el momento y el tipo de realimentación proporcionada son importantes<sup>1</sup>.

## 9) Estrategias tecnológicas para la educación quirúrgica

**Simulación.** Teniendo en cuenta la reducción en el número de horas autorizadas para las residencias quirúrgicas, al menos en Estados Unidos y Europa, y la cantidad limitada de tiempo que un residente pasa en el quirófano, la adquisición de habilidades técnicas básicas en este entorno es poco práctica<sup>16</sup>. Además, la cantidad de casos a los que se expone un residente para aprender todas las técnicas necesarias, no es suficiente para adquirir la competencia y cumplir con los requisitos de graduación. Se ha demostrado que durante los primeros procedimientos realizados por un cirujano, el paciente experimenta un mayor riesgo y el tiempo para completar la operación es más prolongado<sup>17</sup>. Otras consideraciones son los riesgos aumentados para el paciente y las curvas

**Tabla 5.** Requisitos para el uso de simulación en cirugía

Acceso a la tecnología	Financiamiento
Profesores capacitados	Integración al currículo
Instalaciones adecuadas	Diseño instruccional

de aprendizaje prolongadas al introducir nuevas tecnologías o técnicas<sup>18</sup>.

La simulación, un método para aprender y practicar habilidades clínicas, ofrece soluciones a estos problemas con base en un principio sencillo: la repetición es posible sin riesgos adicionales. Además, debido a que se lleva a cabo en un ambiente controlado, generalmente es posible medir el desempeño de manera objetiva con la ventaja de una realimentación inmediata<sup>17</sup>. Varios estudios han demostrado que el uso de simulación proporciona una mayor adquisición de habilidades por parte de los alumnos y una mayor seguridad al paciente<sup>18,19</sup>. La práctica deliberada, distribuida y basada en el desempeño es fundamental para un adiestramiento adecuado basado en la simulación<sup>20</sup>. La **tabla 5** muestra algunos de los requisitos para el uso de simulación en cirugía.

**Aprendizaje en línea (e-learning).** Esta modalidad implica la entrega de contenido educativo a través de métodos basados en la web<sup>21</sup>; se conocen también como plataformas basadas en internet o en software<sup>22</sup>. Una de las principales ventajas es su relativo bajo costo además del alcance potencial a gran escala en comparación con las interacciones cara a cara, lo que libera a los estudiantes de las restricciones de tiempo y distancia; otras ventajas citadas son la facilidad de acceso, la flexibilidad en el aprendizaje, el uso de multimedios, el aprendizaje personalizado, y la facilidad para la actualización<sup>21</sup>.

Algunas de las modalidades de *e-learning* incluyen tutoriales en línea, casos clínicos de pacientes virtuales, enseñanza basada en la web, aprendizaje espaciado (contenido educativo en línea repetido a intervalos de tiempo espaciados, para mejorar la retención a largo plazo) y aprendizaje combinado (enseñanza tradicional complementada con un módulo de aprendizaje en línea)<sup>21</sup>. Los modelos de aprendizaje combinado incluyen control *cara a cara* (las lecciones tradicionales en el aula se apoyan con

herramientas digitales), *rotación* (una cantidad de tiempo prefijada o módulos a los que se asiste en línea complementados con clases presenciales), *flexible* (la mayor parte del plan de estudios se imparte en línea con instructores disponibles para brindar apoyo), *laboratorios* (todo el plan de estudios de enseñanza se imparte a través de una plataforma digital, pero en un aula tradicional), *autocombinación* (los estudiantes seleccionan el contenido en línea con el que desean complementar un curso tradicional) y control *en línea* (los estudiantes completan la totalidad de un curso en línea con supervisión presencial solo si es necesario). Los modelos de aprendizaje mixto se pueden combinar para lograr una estrategia de enseñanza específica<sup>23</sup>. Se pueden enseñar tres tipos principales de contenido a través del aprendizaje electrónico: enseñanza basada en casos, conocimiento teórico y habilidades quirúrgicas<sup>21</sup>. Los informes sobre estos aspectos son numerosos y variados<sup>22</sup>.

Algunas desventajas del *e-Learning* son su carácter impersonal además de requerir recursos, lo que implica una inversión significativa de tiempo, costo y experiencia para el diseño inicial de la plataforma y el contenido<sup>21,22</sup>. Se recomienda que una institución educativa donde se enseñe cirugía cuente con un área designada (50 a 500 metros cuadrados o más), con equipo de simulación (baja o alta fidelidad), así como tecnologías de información y comunicación. El currículo debe diseñarse e implementarse utilizando cada simulador, con especialistas o expertos para supervisar el programa en el área específica del conocimiento médico que se desee enseñar<sup>24</sup>. Debemos también considerar que muchas investigaciones informan sobre la mejoría de las habilidades quirúrgicas a través del *e-learning*; sin embargo, lo más común es que estas habilidades estén relacionadas con el conocimiento de una enfermedad, procedimiento quirúrgico u otras funciones cognitivas superiores. Del mismo modo, muchos informes sobre *e-learning*

relacionados con las habilidades psicomotoras evalúan solo los componentes cognitivos<sup>22</sup>.

**Redes sociales.** Las redes sociales se definen como “una tecnología mediada en línea que facilita la creación y el intercambio de información, ideas y otras formas de expresión a través de comunidades y redes virtuales”. Es importante destacar que el contenido de estas plataformas es creado por usuarios para otros usuarios<sup>25</sup>. Cada vez de manera más clara, este tipo de tecnología se posiciona como una herramienta que potencia y enriquece el aprendizaje tradicional en la formación quirúrgica. Se pueden utilizar diferentes plataformas de redes sociales, con una variedad de estilos, para la educación médica y quirúrgica. Entre los tipos de redes sociales utilizados para este fin podemos encontrar: blogs, microblogs, comunidades en línea, canales de video, podcasts, videocasts, proyectos colaborativos, mundos virtuales, sitios de redes sociales y aplicaciones móviles<sup>25,26</sup>.

Existe evidencia sobre la efectividad de las redes sociales en la educación quirúrgica, originando algunas recomendaciones para su uso: a) consistencia de uso en los modelos de aprendizaje, b) integración de esta tecnología en el diseño curricular, c) utilización de las múltiples opciones disponibles, d) tener un moderador o monitor para seguir las actividades, y e) permitir la realimentación de los participantes. La oportunidad de “aprender en cualquier momento” puede llenar los vacíos creados por horarios ocupados y permite la autorregulación del conocimiento apropiado para varios tipos de aprendizaje<sup>26</sup>.

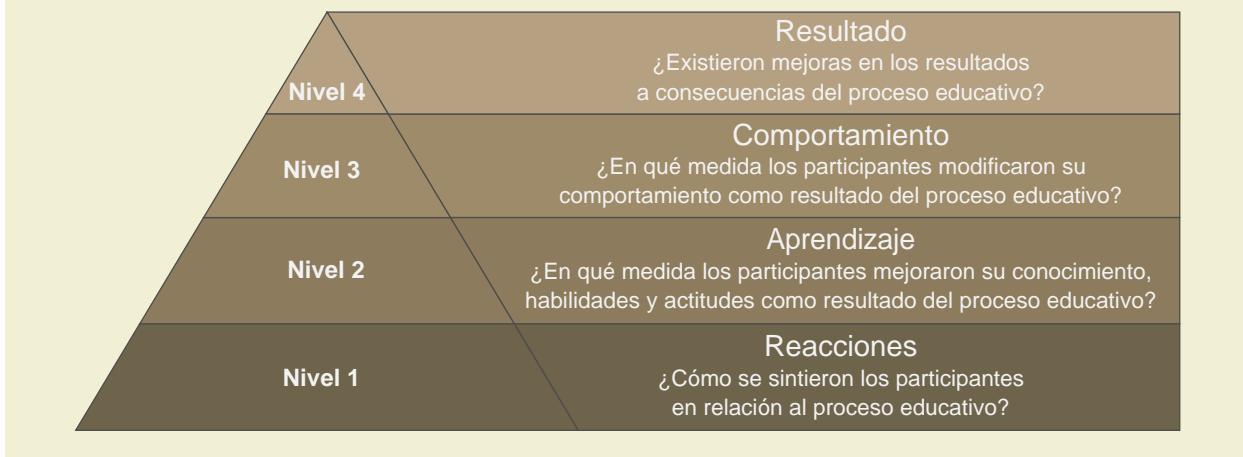
**Otros enfoques.** Las estrategias educativas innovadoras, como el aula invertida, pueden aprovechar la tecnología para mejorar la calidad de la formación quirúrgica. En el método de aula invertida, los estudiantes aprenden los contenidos antes de la clase y después resuelven problemas en el proceso de discusión y cooperación en el aula. Los profesores ayudan en el transcurso proporcionando presentaciones de PowerPoint, videos y casos clínicos. Esta modalidad de enseñanza ha demostrado efectividad en el desarrollo de habilidades quirúrgicas en comparación con los controles<sup>27</sup>. El diseño y la implementación del plan de estudios son fundamentales para obtener las ventajas de estas modalidades innovadoras, a saber:

alta satisfacción del alumno, adquisición efectiva de conocimiento y mayor interés en los contenidos presentados<sup>28</sup>. Otros casos en los que la tecnología puede tener un lugar en la educación quirúrgica se revelaron de una manera creativa durante la pandemia de COVID-19; algunos de ellos son: preguntas de práctica en línea, presentaciones académicas a través de teleconferencias, clínicas de telesalud con participación de residentes, uso facilitado de videos quirúrgicos, gamificación y cursos masivos abiertos en línea (*massive open online courses, MOOC*)<sup>16,29</sup>. Es importante señalar que la gestión inteligente del tiempo es esencial para la aplicación de estos métodos; el tiempo es el más escaso de los recursos y algunos educadores señalan que el éxito de estos enfoques está relacionado con el compromiso de los estudiantes en su tiempo “libre”<sup>27</sup>.

## 10) Evaluación en educación quirúrgica

De la misma manera que los alumnos están expuestos a heterogeneidad en los casos, la infraestructura de las instalaciones, así como los principios y preferencias de los docentes, los métodos de evaluación varían entre centros e instituciones<sup>30,31</sup>. Impulsado por las demandas sociales y la acreditación, así como los requisitos de las licencias para ejercer, se han establecido características específicas de los graduados en cirugía (y medicina); por ejemplo, las seis competencias establecidas por el Consejo de Acreditación para la Educación Médica de Posgrado (*Accreditation Council for Graduate Medical Education, ACGME*) en Estados Unidos: atención al paciente, profesionalismo, conocimiento médico, aprendizaje y mejora basados en la práctica, práctica basada en sistemas, habilidades interpersonales y de comunicación, o el modelo CanMEDS, utilizado en Canadá y otros lugares, que ha colocado la experiencia quirúrgica en el centro con seis roles adicionales: profesional, comunicador, académico, colaborador, defensor y gerente<sup>32,33</sup>. Estas guías son útiles, definen los niveles más altos de desempeño, es decir, la identidad profesional en el esquema de Miller; sin embargo, es necesario utilizar herramientas de evaluación elaboradas para delinear los niveles más bajos. Los programas de residencia pueden ser evaluados y acreditados utilizando los resultados en los pacientes, aunque este enfoque desperdiciaría

**Figura 6.** Niveles de evaluación del aprendizaje, modelo de Kirkpatrick (adaptado de Bjerrum et al., referencia 20)



una oportunidad muy valiosa para establecer medidas correctivas si se encuentran inconsistencias o desempeños deficientes en las etapas intermedias del desempeño<sup>34</sup>.

El modelo de Kirkpatrick para la evaluación del aprendizaje es útil para relacionar la evaluación con la satisfacción del alumno primero y las habilidades adquiridas con los resultados institucionales o del paciente al final<sup>20</sup>. Sin embargo, este enfoque tiene algunos inconvenientes ya que fue originado en el mundo de los negocios, es muy general para la evaluación educativa, no ha sido validado empíricamente, y algunas de sus premisas –como la jerarquía de los niveles– son cuestionables (**figura 6**).

En los Estados Unidos, el enfoque de “hitos” (*milestones*) de la educación basada en competencias está ampliamente adaptado a las especialidades quirúrgicas. El modelo se basa en cinco niveles que describen la competencia de los residentes de cirugía a través de la evaluación de subcompetencias de la atención quirúrgica (p. ej., atención de heridas). En el nivel 1, el residente demuestra los hitos que se esperan de un residente que inicia y el nivel 4 está diseñado como el objetivo de graduación, el desempeño adicional (nivel 5) constituye objetivos “aspiracionales” que pueden describir el desempeño de alguien que ha estado en práctica durante varios años. Se espera que solo unos pocos residentes excepcionales alcancen este nivel<sup>35</sup>. Es importante enfatizar que si

no están respaldadas por herramientas de evaluación con evidencia de validez, las calificaciones en el modelo pueden estar imbuidas de subjetividad.

Una aproximación para evaluar a un residente de cirugía y, en consecuencia, a un programa de residencia, se basa tradicionalmente en la exposición bruta a los casos o la carga de trabajo; por ejemplo, un libro de registro operativo (*logbook*) reflejaría la exposición de un residente a los casos quirúrgicos. Sin embargo, un libro de registro es solo una lista numérica sobre los procedimientos en los que ha participado un aprendiz; con frecuencia, la información contenida no es verificada por los capacitadores o la institución. Como la bitácora operativa no registra los métodos y la calidad de la capacitación ni el ambiente educativo, su validez es limitada. Más importante aún, la mayoría de los programas de capacitación quirúrgica carecen de una lista de procedimientos representativos o índices fundamentales para cada nivel de capacitación<sup>31</sup>. Algunos factores pueden aumentar la utilidad de una bitácora operativa: que sea transparente y que pueda ser vista por todos los profesores y residentes, aumenta la cantidad de procedimientos realizados y el logro de metas preestablecidas; sin embargo, no hay evidencia que indique que la cantidad de procedimientos en el libro de registro signifique que las habilidades fueron adquiridas por el residente<sup>36</sup>.

Un enfoque similar utilizado en el Reino Unido

**Tabla 6.** Herramientas de evaluación en educación quirúrgica

Evaluación de habilidades técnicas	Evaluación de habilidades no técnicas
<i>Global Rating Scale (GRS)</i> <sup>42</sup>	SMART ( <i>Situation, Management, Activity, Rapidity, Troubleshoot, and Talk to me</i> ) <sup>43</sup>
<i>Objective Structured Assessment of Technical Skills (OSATS)</i> <sup>44</sup>	NOTECHS ( <i>Non-Technical Skills for Airline Pilots - adapted for the surgical team</i> ) <sup>45</sup>
<i>Surgical Direct Observation of Procedural Skill (sDOPS)</i> <sup>31</sup>	NOTSS ( <i>Non-Technical Skills for Surgeons</i> ) <sup>46</sup>
<i>Global Rating Index for Technical Skills (GRITS)</i> <sup>47</sup>	STEPP ( <i>Status of the patient, Team, Environment, and Progress towards the goal</i> ) <sup>48</sup>
<i>Multiple Objective Measures of Skill (MOMS)</i> <sup>49</sup>	

fue el Registro de Evaluación en Entrenamiento (*Record of In Training Assessment*, RITA). Constituye una revisión de los logros del año anterior de formación, cuyo propósito es asegurar que los alumnos hayan alcanzado las competencias requeridas para avanzar al próximo año de formación. Los estudiantes proporcionan sus libros de registro como evidencia de experiencia quirúrgica<sup>37</sup>. Aunque se requiere aprobar evaluaciones formales y obligatorias para demostrar el conocimiento fáctico y la toma de decisiones, la mayoría de los programas de residencia y organismos de certificación no requieren la demostración de capacidad técnica. Por ejemplo, el examen del Consejo Americano de Cirugía (*American Board of Surgery in Training Exam*, ABSITE) evalúa el conocimiento, pero no se correlaciona con la habilidad técnica o el desempeño operativo<sup>31</sup>.

Las herramientas de evaluación, utilizadas específicamente para la capacitación quirúrgica, se pueden dividir también según la evaluación de habilidades técnicas o no técnicas<sup>32</sup>. Se pueden realizar otras divisiones entre las escalas de calificación global (o escalas de evaluación genéricas) y aquellas específicas para algún procedimiento. Las escalas globales se han utilizado ampliamente para la evaluación de habilidades técnicas, tanto en entornos operativos como basados en simulación, en un amplio espectro de especialidades quirúrgicas<sup>38</sup>. Con respecto a las habilidades no técnicas, una definición es “un término colectivo utilizado para describir las habilidades y comportamientos que abarcan conciencia situacional, toma de decisiones, comunicación, trabajo en equipo y liderazgo”<sup>39</sup>. Aunque estas herramientas no son tan numerosas o difundidas como aquellas para la evaluación técnica, su incorporación en el proceso educativo es considerada cada vez más crucial<sup>40,41</sup>.

En la **tabla 6** se enlistan algunas de las herramientas más utilizadas para la evaluación del aprendizaje de la cirugía tanto en sus componentes técnicos como no técnicos. La lista no es exhaustiva, se incluyen aquellas herramientas de uso relativamente común y con alguna evidencia de validez; la tabla muestra, a modo de ejemplo, las escalas globales o generales a las que se pueden efectuar modificaciones, haciéndolas útiles para un procedimiento específico o población estudiada<sup>42,49</sup>.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Como es aparente en esta revisión, existen diversos conceptos, enfoques, esquemas y herramientas, cuyo propósito es fomentar una educación quirúrgica más efectiva y sustentada en evidencia. Es interesante observar que los retos descritos para la educación quirúrgica, como por ejemplo heterogeneidad de programas y carencia de una teoría educativa integral sólida, al parecer se comparten entre contextos de diversas latitudes<sup>36,50</sup>. De la misma manera, lo que podría parecer una solución a los efectos del azar y la posibilidad de determinar los efectos y los resultados de una manera más confiable, como el uso de programas estructurados que aprovechan la tecnología, implica más bien la descripción explícita de los procesos educativos y la definición de las variables involucradas, tomando en cuenta las evidencias científicas publicadas<sup>41,51</sup>. Consideramos que los esfuerzos de los directores de programas quirúrgicos se deben centrar inicialmente en el enfoque teórico de la educación; por ejemplo, antes de solicitar un simulador novedoso y de elevado costo se deberían determinar cuáles son las habilidades que se pretenden enseñar, así como las etapas en las que esta simulación tendrá un mayor efecto, incorporando

todos los eventos de entrenamiento simulado en un programa calendarizado<sup>20</sup>.

Ahora bien, entendiendo y conociendo de primera mano las limitaciones que los sistemas de salud presentan a los involucrados para que además de excelentes operativos sean excelentes profesores, no podemos dejar de lado las características del mentor quirúrgico ideal<sup>52</sup>. Se ha demostrado que un programa de desarrollo docente conduce a una educación y capacitación de mayor calidad, lo que incluye mayor satisfacción por parte del educador en relación con las exigencias de un proceso altamente exigente<sup>33</sup>. Sin embargo, la experiencia clínica no es suficiente para que un cirujano se convierta en un educador exitoso, por lo que los docentes médicos generalmente requieren capacitación adicional relacionada con la educación para lograr estrategias de enseñanza adecuadas<sup>53</sup>. Tradicionalmente, cualquier cirujano adscrito a un servicio quirúrgico puede ser considerado un educador si este proporciona un entorno en el que los alumnos puedan observar sus cirugías; sin embargo, es probable que para que el proceso educativo sea más efectivo deban realizarse ajustes adicionales en un entorno formal<sup>33</sup>. Tomando en cuenta los múltiples argumentos y las evidencias que documentan que la práctica deliberada con realimentación adecuada tiene un impacto más profundo que simplemente las horas dedicadas a la cirugía, esta metodología educativa apoyada y traducida al plan de estudios puede fomentar la autonomía de los residentes de cirugía<sup>54</sup>. Estos conceptos deben tenerse en cuenta desde el diseño de un programa educativo, hasta la evaluación de sus resultados<sup>55</sup>.

En nuestro país, el uso sistemático de las teorías o tecnologías expuestas dista de ser generalizado; algunas excepciones confirman la heterogeneidad que existe. Por ejemplo, en la cúspide de la pandemia, y tomando en cuenta las restricciones de personal y las exigencias de distanciamiento social, la pertinencia de incrementar el tiempo de formación a las especialidades quirúrgicas fue discutida al menos en círculos o ambientes informales. Estos obstáculos, y la manera de superarlos, fueron considerados también en otros países<sup>56</sup>. Vemos que, más que medidas emergentes para enfrentar un fenómeno de carácter contingente, la sistematización y planeación de la ex-

periencia educativa nos permite incidir en los resultados de una manera más predecible y controlada<sup>57</sup>. Creemos que, posiblemente, la forma más razonable de aplicar teorías, modelos y conceptos educativos es una combinación de enfoques; por ejemplo, usar un marco para categorizar la autonomía del alumno (digamos, modelo Zwisch) con un método para la enseñanza intraoperatoria (*briefing-intraoperative teaching-debriefing*)<sup>55</sup>.

La formación quirúrgica actual parece depender del tiempo y volumen de exposición, en lugar de planes de estudios específicamente diseñados. Brindar estructura a un plan o programa de estudios permite modificar y controlar sus variables limitando el papel del azar y la improvisación en la formación de cirujanos. Abordar la educación quirúrgica con este enfoque requiere que los docentes posean descripciones de trabajo explícitas y roles claramente definidos; estos profesores-cirujanos deben estar familiarizados con los principios del aprendizaje, la enseñanza y la evaluación de habilidades técnicas y no técnicas de adultos e, idealmente, deberían tener una comprensión considerable de las teorías educativas involucradas.

## CONTRIBUCIÓN INDIVIDUAL

- MAGG: Concepción y diseño del trabajo, marco teórico, análisis e interpretación de datos, redacción y revisiones sustanciales.
- BHKC: Diseño del trabajo, marco teórico, análisis e interpretación de datos, revisiones sustanciales.
- MSM: Concepción y diseño de la obra, análisis e interpretación de datos, redacción y revisiones sustanciales.

## AGRADECIMIENTOS

Ninguno.

## PRESENTACIONES PREVIAS

Ninguna.

## FINANCIAMIENTO

Ninguno.

## CONFLICTOS DE INTERESES

Ninguno. 

## REFERENCIAS

1. Nicholls D, Sweet L, Muller A, Hyett J. Teaching psychomotor skills in the twenty-first century: Revisiting and reviewing instructional approaches through the lens of contemporary literature. *Med Teach.* 2016;38(10):1056-1063. doi:10.3109/0142159X.2016.1150984
2. Krautter M, Weyrich P, Schultz JH, et al. Effects of Peyton's four-step approach on objective performance measures in technical skills training: A controlled trial. *Teach Learn Med.* 2011;23(3):244-250. doi:10.1080/10401334.2011.586917
3. Nikendei C, Huber J, Stiepak J, et al. Modification of Peyton's four-step approach for small group teaching - A descriptive study. *BMC Med Educ.* 2014;14(1):1-10. doi:10.1186/1472-6920-14-68
4. Zhou NJ, Kamil RJ, Hillel AT, et al. The Role of Preoperative Briefing and Postoperative Debriefing in Surgical Education. *J Surg Educ.* 2020;1-7. doi:10.1016/j.jsurg.2020.11.001
5. McKendy KM, Watanabe Y, Lee L, et al. Perioperative feedback in surgical training: A systematic review. *Am J Surg.* 2017;214(1):117-126. doi:10.1016/j.amjsurg.2016.12.014
6. Roberts NK, Williams RG, Kim MJ, Dunnington GL. The Briefing, Intraoperative Teaching, Debriefing Model for Teaching in the Operating Room. *J Am Coll Surg.* 2009;208(2):299-303. doi:10.1016/j.jamcollsurg.2008.10.024
7. Timberlake MD, Mayo HG, Scott L, Weis J, Gardner AK. What Do We Know about Intraoperative Teaching? *Ann Surg.* 2017;266(2):251-259. doi:10.1097/SLA.0000000000002131
8. Janssen-Noordman AMB, Merriënboer JJG, van der Vleuten CPM, Scherpveld AJJA. Design of integrated practice for learning professional competences. *Med Teach.* 2006;28(5):447-452. doi:10.1080/01421590600825276
9. Vandewaetere M, Manhaeve D, Aertgeerts B, Clarebout G, Van Merriënboer JJG, Roex A. 4C/ID in medical education: How to design an educational program based on whole-task learning: AMEE Guide No. 93. *Med Teach.* 2015;37(1):4-20. doi:10.3109/0142159X.2014.928407
10. Alken A, Luursema JM, Weenk M, Yauw S, Fluit C, van Goor H. Integrating technical and non-technical skills coaching in an acute trauma surgery team training: Is it too much? *Am J Surg.* 2018;216(2):369-374. doi:10.1016/j.amjsurg.2017.08.011
11. Darosa DA, Zwischenberger JB, Meyerson SL, et al. A theory-based model for teaching and assessing residents in the operating room. *J Surg Educ.* 2013;70(1):24-30. doi:10.1016/j.jsurg.2012.07.007
12. George BC, Teitelbaum EN, DaRosa DA, et al. Duration of faculty training needed to ensure reliable or performance ratings. *J Surg Educ.* 2013;70(6):703-708. doi:10.1016/j.jsurg.2013.06.015
13. George BC, Teitelbaum EN, Meyerson SL, et al. Reliability, validity, and feasibility of the zwisch scale for the assessment of intraoperative performance. *J Surg Educ.* 2014;71(6):e90-e96. doi:10.1016/j.jsurg.2014.06.018
14. Sawyer T, White M, Zaveri P, et al. Learn, See, Practice, Prove, Do, Maintain: An Evidence-Based Pedagogical Framework for Procedural Skill Training in Medicine. *Acad Med.* 2015;90(8):1025-1033. doi:10.1097/ACM.0000000000000734
15. Nicholls D, Sweet L, Müller A, Hyett J. Teaching a complex skill in ultrasound: Attempt with caution! *Ultrasound Med Biol.* 2019;45(Ci):S30-S31. doi:10.1016/j.ultrasmedbio.2019.07.509
16. Evans CH, Schenarts KD. Evolving Educational Techniques in Surgical Training. *Surg Clin North Am.* 2016;96(1):71-88. doi:10.1016/j.suc.2015.09.005
17. Pellegrini CA. Surgical education in the United States 2010: Developing intellectual, technical and human values. *Updates Surg.* 2012;64(1):1-3. doi:10.1007/s13304-011-0113-4
18. Stefanidis D, Sevdalis N, Paige J, et al. Simulation in Surgery: What's Needed Next? *Ann Surg.* 2015;261(5):846-853. doi:10.1097/SLA.0000000000000826
19. Sadideen H, Alvand A, Saadeddin M, Kneebone R. Surgical experts: Born or made? *Int J Surg.* 2013;11(9):773-778. doi:10.1016/j.ijsu.2013.07.001
20. Bjerrum F, Thomsen ASS, Nayahangan LJ, Konge L. Surgical simulation: Current practices and future perspectives for technical skills training. *Med Teach.* 2018;40(7):668-675. doi:10.1080/0142159X.2018.1472754
21. Jayakumar N, Brunckhorst O, Dasgupta P, Khan MS, Ahmed K. E-Learning in Surgical Education: A Systematic Review. *J Surg Educ.* 2015;72(6):1145-1157. doi:10.1016/j.jsurg.2015.05.008
22. Maertens H, Madani A, Landry T, Vermassen F, Van Herzele I, Aggarwal R. Systematic review of e-learning for surgical training. *Br J Surg.* 2016;103(11):1428-1437. doi:10.1002/bjs.10236
23. El Boghdady M, Ewalds-Kvist BM, Alijani A. A review of online platforms in training and surgical education. *Eur Surg - Acta Chir Austriaca.* 2015;51(2):41-48. doi:10.1007/s10353-019-0569-x
24. Qayumi K, Vancouver. Surgical skills lab: A hub for competency training. *J Investig Surg.* 2010;23(1):48-56. doi:10.3109/08941930903469391
25. Ovaere S, Zimmerman DDE, Brady RR. Social Media in Surgical Training: Opportunities and Risks. *J Surg Educ.* 2018;75(6):1423-1429. doi:10.1016/j.jsurg.2018.04.004
26. Petrucci A, Chand M, Wexner S. Social Media: Changing the Paradigm for Surgical Education. *Clin Colon Rectal Surg.* 2017;30(04):244-251. doi:10.1055/s-0037-1604252
27. Ding C, Li S, Chen B. Effectiveness of flipped classroom combined with team-, case-, lecture- And evidence-based learning on ophthalmology teaching for eight-year program students. *BMC Med Educ.* 2019;19(1):1-9. doi:10.1186/s12909-019-1861-y
28. Liebert CA, Lin DT, Mazer LM, Bereknyei S, Lau JN. Effectiveness of the Surgery Core Clerkship Flipped Classroom: A prospective cohort trial. *Am J Surg.* 2016;211(2):451-457.e1. doi:10.1016/j.amjsurg.2015.10.004
29. Chick RC, Clifton GT, Peace KM, et al. Using Technology to Maintain the Education of Residents During the COVID-19 Pandemic. *J Surg Educ.* 2020;77(4):729-732. doi:10.1016/j.jsurg.2020.03.018
30. Apramian T, Cristancho S, Watling C, Ott M, Lingard L.

- Thresholds of principle and preference: Exploring procedural variation in postgraduate surgical education. *Acad Med*. 2015;90(11 Association of American Medical Colleges Medical Education Meeting):S70-S76. doi:10.1097/ACM.0000000000000909
31. Memon MA, Brigden D, Subramanya MS, Memon B. Assessing the Surgeon's Technical Skills: Analysis of the Available Tools. *Acad Med*. 2010;85(5):869-880. doi:10.1097/ACM.0b013e3181d74bad
  32. Sandher S, Gibber M. Assessing Surgical Residents; Challenges and Future Options. *MedEdPublish*. 2017;6(4):1-9. doi:10.15694/mep.2017.000177
  33. Thomas W. Teaching and assessing surgical competence. *Ann R Coll Surg Engl*. 2006;88(5):429-432. doi:10.1308/003588406X116927
  34. Asch DA. Evaluating Obstetrical Residency Programs Using Patient Outcomes. *JAMA*. 2009;302(12):1277. doi:10.1001/jama.2009.1356
  35. The General Surgery Milestone Project. *J Grad Med Educ*. 2014;6(1s1):320-328. doi:10.4300/JGME-06-01s1-40.1
  36. Fritz T, Stachel N, Braun BJ. Evidence in surgical training- A review. *Innov Surg Sci*. 2019;4(1):7-13. doi:10.1515/iss-2018-0026
  37. Hurreiz H. The evolution of surgical training in the UK. *Adv Med Educ Pract*. 2019;10:163-168. doi:10.2147/AMEP.S189298
  38. Farcas MA, Azzie G. Performance assessment - The knowledge, skills and attitudes of surgical performance. *Semin Pediatr Surg*. 2020;29(2):150903. doi:10.1016/j.sempedsurg.2020.150903
  39. Agha RA, Fowler AJ, Sevdalis N. The role of non-technical skills in surgery. *Ann Med Surg*. 2015;4(4):422-427. doi:10.1016/j.amsu.2015.10.006
  40. Dawe SR, Pena GN, Windsor JA, et al. Systematic review of skills transfer after surgical simulation-based training. *Br J Surg*. 2014;101(9):1063-1076. doi:10.1002/bjs.9482
  41. Hoffmann H, Oertli D, Mechera R, et al. Comparison of Canadian and Swiss Surgical Training Curricula: Moving on Toward Competency-Based Surgical Education. *J Surg Educ*. 2017;74(1):37-46. doi:10.1016/j.jsur.2016.07.013
  42. Reznick R, Regehr G, MacRae H, Martin J, McCulloch W. Testing technical skill via an innovative "bench station" examination. *Am J Surg*. 1997;173(3):226-230. doi:10.1016/S0002-9610(97)89597-9
  43. Roberts NK, Williams RG, Schwind CJ, et al. The impact of brief team communication, leadership and team behavior training on ad hoc team performance in trauma care settings. *Am J Surg*. 2014;207(2):170-178. doi:10.1016/j.amjsurg.2013.06.016
  44. Niitsu H, Hirabayashi N, Yoshimitsu M, et al. Using the Objective Structured Assessment of Technical Skills (OSATS) global rating scale to evaluate the skills of surgical trainees in the operating room. *Surg Today*. 2013;43(3):271-275. doi:10.1007/s00595-012-0313-7
  45. Robertson ER, Hadi M, Morgan LJ, et al. Oxford NOTE-CHS II: A modified theatre team non-technical skills scoring system. *PLoS One*. 2014;9(3):1-8. doi:10.1371/journal.pone.0090320
  46. Jung JJ, Borkhoff CM, Jüni P, Grantcharov TP. Non-Technical Skills for Surgeons (NOTSS): Critical appraisal of its measurement properties. *Am J Surg*. 2018;216(5):990-997. doi:10.1016/j.amjsurg.2018.02.021
  47. Doyle JD, Webber EM, Sidhu RS. A universal global rating scale for the evaluation of technical skills in the operating room. *Am J Surg*. 2007;193(5 SPEC. ISS.):551-555. doi:10.1016/j.amjsurg.2007.02.003
  48. Clancy CM, Tornberg DN. TeamSTEPPS: Assuring Optimal Teamwork in Clinical Settings\*. *Am J Med Qual*. 2019;34(5):436-438. doi:10.1177/1062860619873181
  49. Mackay S, Datta V, Chang A, Shah J, Kneebone R, Darzi A. Multiple Objective Measures of Skill (MOMS). *Ann Surg*. 2003;238(2):291-300. doi:10.1097/01.sla.0000080829.29028.c4
  50. Lin J, Reddy RM. Teaching, Mentorship, and Coaching in Surgical Education. *Thorac Surg Clin*. 2019;29(3):311-320. doi:10.1016/j.thorsurg.2019.03.008
  51. Drossard S. Structured surgical residency training in Germany: An overview of existing training programs in 10 surgical subspecialties. *Innov Surg Sci*. 2019;4(1):15-24. doi:10.1515/iss-2018-0033
  52. Swendiman RA, Hoffman DI, Bruce AN, Blinman TA, Nance ML, Chou CM. Qualities and Methods of Highly Effective Surgical Educators: A Grounded Theory Model. *J Surg Educ*. 2019;76(5):1293-1302. doi:10.1016/j.jsurg.2019.02.011
  53. Khan N, Khan MS, Dasgupta P, Ahmed K. The surgeon as educator: Fundamentals of faculty training in surgical specialties. *BJU Int*. 2013;111(1):171-178. doi:10.1111/j.1464-410X.2012.11336.x
  54. Sadideen H, Alvand A, Saadeddin M, Kneebone R. Surgical Experts – Born or Made ? *Int J Surg*. 2013;11:773-778. doi:10.1016/j.ijsu.2013.07.001
  55. Meyerson SL, Sternbach JM, Zwischenberger JB, Bender EM. Resident Autonomy in the Operating Room: Expectations Versus Reality. *Ann Thorac Surg*. 2017;104(3):1062-1068. doi:10.1016/j.athoracsur.2017.05.034
  56. Khan S, Mian A. Medical education: COVID-19 and surgery. *Br J Surg*. 2020;107(8):e269. doi:10.1002/bjs.11740
  57. Ellison EC, Spanknebel K, Stain SC, et al. Impact of the COVID-19 Pandemic on Surgical Training and Learner Well-Being: Report of a Survey of General Surgery and Other Surgical Specialty Educators. *J Am Coll Surg*. 2020;231(6):613-626. doi:10.1016/j.jamcollsurg.2020.08.766