



Entrenamiento de habilidades quirúrgicas en casa con simuladores para residentes de Cirugía Vascular durante la pandemia de COVID-19

Home-based surgical skills online training with simulators for Vascular Surgery residents during the COVID-19 pandemic

Cristina Lozano-Ruiz,* Elena Iborra-Ortega,‡ Martín Landaluce-Chaves,* Julia Ocaña-Guaita,‡ Marina Gómez de Quero-Córdoba§

Palabras clave:

COVID-19, educación médica, entrenamiento simulado, simulación a distancia.

Keywords:

COVID-19, medical education, simulated training, distance simulation.

* Departamento de Angiología y Cirugía Vascular, Complejo Hospitalario Universitario de Albacete, Albacete, España.

‡ Departamento de Angiología y Cirugía Vascular, Hospital Universitario de Bellvitge, Barcelona, España.

§ Escuela de la Cruz Roja, Universidad Autónoma Metropolitana, México.

Recibido: 05/09/2021
Aceptado: 10/11/2023

doi: 10.35366/114031

RESUMEN

Introducción: la simulación como docencia se está estableciendo como una prioridad, concretamente en el periodo por COVID-19 fue la única posibilidad para seguir formando a los residentes en Cirugía Vascular. Cada vez se están desarrollando escenarios más sofisticados y fieles a la realidad en cuanto a la simulación clínica. **Objetivo:** analizar la viabilidad de las sesiones de formación *online* sobre técnicas de cirugía vascular abierta utilizando simuladores durante la pandemia de COVID-19. **Material y métodos:** residentes de tercer, cuarto y/o quinto año de Cirugía Vascular. Se realizaron dos tipos de sesiones: endarterectomía carotídea y anastomosis de *bypass*. Estas reuniones se hicieron a través de la aplicación Zoom® y las sesiones duraron dos horas. Los participantes recibieron una caja con instrumental con un parche bovino y un *bypass* protésico biológico. Tuvieron que grabar en video el desempeño del cierre del parche carotídeo o el *bypass*. **Resultados:** se realizaron seis talleres participando 63 alumnos de 18 hospitales españoles. Treinta y dos participantes para la sesión endarterectomía carotídea y 31 para el *bypass*. Dos cirujanos vasculares analizaron los ejercicios y las muestras utilizando un sistema de puntuación del producto final. Los participantes recomendaron el curso a otros alumnos y repetirían el curso con el mismo formato. **Conclusiones:** es factible la práctica *online* con una alta tasa de participación y buenas calificaciones de los participantes. Compartir experiencias *online* podría reemplazar algunas actividades presenciales.

ABSTRACT

Introduction: simulation as teaching is becoming established as a priority, specifically in the period by COVID-19 it was the only possibility to continue training residents in Vascular Surgery. More and more sophisticated and realistic clinical simulation scenarios are being developed. **Objective:** to analyze the feasibility of online training sessions on open vascular surgery techniques using simulators during the COVID-19 pandemic. **Material and methods:** third, fourth and/or fifth year residents of Vascular Surgery. Two types of sessions were performed: carotid endarterectomy and bypass anastomosis. These meetings were done by Zoom® application and the sessions lasted two hours. The participants received the box with instruments with a bovine patch and a biological prosthetic bypass. They had to videotape the performance of the carotid patch or bypass closure. **Results:** six workshops were held with the participation of 63 students from eighteen Spanish hospitals. Thirty-two participants participated in the carotid endarterectomy session and 31 in the bypass session. Two vascular surgeons analyzed the exercises and samples using a final product scoring system. Participants recommended the course to other students and would repeat the course with the same format. **Conclusions:** online practice is feasible with a high participation rate and good participant ratings. Sharing experiences online could replace some face-to-face activities.

Citar como: Lozano-Ruiz C, Iborra-Ortega E, Landaluce-Chaves M, Ocaña-Guaita J, Gómez de Quero-Córdoba M. Entrenamiento de habilidades quirúrgicas en casa con simuladores para residentes de Cirugía Vascular durante la pandemia de COVID-19. Rev Latinoam Simul Clin. 2023; 5 (3): 96-102. <https://dx.doi.org/10.35366/114031>



INTRODUCCIÓN

La enseñanza tradicional de las profesiones médicas en Europa y en EE. UU., tanto en alumnos de grado como en residentes, se realiza sobre el modelo tutelaje y práctica sobre pacientes vivos. Debido a diferentes circunstancias, como pueden ser las situaciones que se dan en la práctica clínica diaria, pandemia COVID-19 y nomenclaturas éticas, es necesario buscar otro modelo formativo de aprendizaje que complemente el modelo actual.

El uso de la simulación en la formación académica en medicina no es una idea novedosa, ya que desde el siglo XVI se usaban maniqués para las prácticas de obstetricia simulando los partos y en el siglo XIX los cirujanos practicaban con cadáveres humanos y con animales también. Años después, en la década de los 60 se creó un primer maniquí con proporciones similares a las de los humanos para el uso del entrenamiento en simulación en vía aérea. Años posteriores se fundó la compañía Laerdal Medical experta en simulación clínica, similares a los que se utilizan actualmente.

Si sumamos estos acontecimientos, a la llegada de la pandemia COVID-19, cuando se decretó un estado de alarma en marzo de 2020, obligó a gran parte de la asistencia clínica de varias áreas a cambiar su docencia. La simulación clínica ha demostrado ser eficaz para desarrollar competencias. Así, la situación de pandemia actual y las exigencias sobrevenidas precipitaron la puesta en marcha de un procedimiento de enseñanza *online* con simulación y debía ponerse en marcha y evaluación.



Figura 1: Maletín con material necesario para la realización del ejercicio.

Presentamos la posibilidad de realizar entrenamientos de habilidades quirúrgicas en casa, de forma sincrónica desde diferentes hospitales, utilizando simuladores sencillos que se pueden mover fácilmente.

Nuestro artículo tiene como objetivo analizar la viabilidad de las sesiones de formación *online* sobre técnicas de cirugía vascular abierta utilizando simuladores durante la pandemia de COVID-19.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los sujetos de las sesiones de entrenamiento fueron residentes de tercer, cuarto y quinto año de Cirugía Vascular, contando con una muestra de 63 sujetos. Se realizaron dos tipos de sesiones: endarterectomía carotídea y anastomosis de *bypass*.

Posteriormente, se realizaron tres reuniones por cada taller con 10 participantes en cada una. Estas reuniones se hicieron a través de la aplicación Zoom® y las sesiones duraron dos horas.

Se diseñó especialmente un maletín que incluía todo el material para realizar el ejercicio (Figura 1).

Los participantes recibieron la caja con instrumental. El modelo de arteria para la endarterectomía carotídea consistió en un vaso bifurcado con placa en su interior (arteria carótida con placa, SimuVasc®, Albacete, España). El modelo de la arteria de derivación consistió en un tubo (arteria sintética, SimuVasc®, Albacete, España). La caja incluye un parche bovino para cerrar la endarterectomía carotídea (Xenosure® Biological Patch LeMaitre Vascular Inc®, Burlington, MA, EE. UU.) y un *bypass* protésico biológico (prótesis vascular biosintética Omniflow II, LeMaitre Vascular Inc®, Burlington, MA, EE. UU.). Como resultado del aprendizaje, tuvieron que grabar en video el desempeño del cierre del parche carotídeo o el *bypass*.

Los seis talleres se realizaron durante seis lunes consecutivos. Participaron alumnos de 18 hospitales españoles diferentes. Treinta y dos participantes para la sesión endarterectomía carotídea y 31 para el ejercicio de anastomosis de *bypass*. Dos cirujanos vasculares analizaron los videos de ejercicios y las muestras proporcionadas, utilizando el sistema de puntuación EPRS (puntuación de valoración del producto final) y un sistema de calificación del desempeño operativo modificado del Consejo Americano de Cirugía (OPRS) (Tabla 1).

Los comentarios se enviaron a los participantes por correo electrónico y debían completar una encuesta de calidad (Tabla 2).

Tabla 1: Sistema de calificación del rendimiento operativo y de producto final.

OPRS: sistema de calificación del desempeño operativo modificado del <i>American Board of Surgery</i> (puntuación 1-5)	
Sutura del parche/injerto	<ol style="list-style-type: none"> 1) Pobre. Suturas desde la adventicia hasta la íntima en la arteria; puntos de grosor/espaciado inadecuado 2) Justo 3) Bueno. Generalmente perfora el parche/injerto y los vasos a 90 grados y pasa de la superficie intimal hacia fuera de la arteria 4) Muy bien 5) Excelente. Sutura independientemente con el ángulo correcto de la aguja y con la orientación correcta en toda la anastomosis
Manejo instrumental	<ol style="list-style-type: none"> 1) Deficiente. Los movimientos tentativos o torpes a menudo no visualizan las puntas de los instrumentos o los clips están mal colocados 2) Justo 3) Bien. El uso competente de los instrumentos ocasionalmente parecía torpe o no visualizaba las puntas de los instrumentos 4) Muy bien 5) Excelente. Movimientos fluidos con los instrumentos, utilizando de forma consistente la fuerza adecuada, manteniendo las puntas a la vista y colocando los clips de forma segura
Respeto de tejidos	<ol style="list-style-type: none"> 1) Mal. Frecuente fuerza innecesaria en los tejidos o daños por el uso inadecuado de los instrumentos 2) Justo 3) Bien. Manipulación cuidadosa del tejido, daños ocasionales inadvertidos 4) Muy bien 5) Excelente. Manipulación cuidadosa de los tejidos (de forma adecuada), daño mínimo a los tejidos
Tiempo y movimiento	<ol style="list-style-type: none"> 1) Pobre. Muchos movimientos innecesarios 2) Justo 3) Bien. Tiempo y movimiento eficientes, algunos movimientos innecesarios 4) Muy bien 5) Excelente. Clara economía de movimiento, y máxima eficiencia
Flujo operativo	<ol style="list-style-type: none"> 1) Mal. Frecuente falta de progresión de avance; frecuentemente se detuvo el funcionamiento y parecía no estar seguro del siguiente movimiento 2) Justo 3) Bueno. Cierta planificación previa, progresión razonable del procedimiento 4) Muy bien 5) Excelente. Evidentemente, se ha planificado el curso de la operación y se han anticipado los siguientes pasos
EPRS: puntuación de calificación del producto final. Puede ser de 1-5	
Espacio sutura	<ol style="list-style-type: none"> 1) Pobre. Puntos inconsistentes en tamaño y profundidad, con los espacios amplios 2) Justo 3) Bien 4) Muy bien 5) Excelente. Espacios iguales y adecuados
Eversión sutura	<ol style="list-style-type: none"> 1) Pobre. Inadecuada 2) Justa 3) Bien 4) Muy bien 5) Excelente. Ejecución superior
Calidad sutura ACI esquina	<ol style="list-style-type: none"> 1) Pobre. Inadecuada 2) Justa 3) Bien 4) Muy bien 5) Excelente. Ejecución superior
Calidad sutura esquina ACC	<ol style="list-style-type: none"> 1) Pobre. Muchos movimientos innecesarios 2) Justa 3) Bien. Tiempo y movimiento eficientes, algunos movimientos innecesarios 4) Muy bien 5) Excelente. Clara economía de movimiento y máxima eficiencia

Aplicamos la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis para comparar datos independientes con SPSS 24.0 (IBM Corp. Released 2016. IBM SPSS Statistics para Windows, versión 24.0. Armonk, NY: IBM Corp).

RESULTADOS

Los seis talleres planificados se llevaron a cabo en seis lunes consecutivos del 22 de junio al 27 de julio. Invitamos a 63 alumnos de 18 hospitales españoles diferentes a unirse a los talleres (*Figuras 2 y 3*).

La mayoría de los participantes estaban en su cuarto año de formación.

Durante las sesiones *online*, la conexión fue correcta en audio y video sin problemas técnicos. Dos cirujanos vasculares senior ciegos analizaron las 53 muestras proporcionadas de acuerdo con la puntuación EPRS. Los evaluadores también analizaron 25 videos de carótidas (dos videos no legibles, cinco no enviados) y 17 videos de *bypass* (cuatro videos no enviados). La *Figura 4* resume los resultados.

Los alumnos de quinto año mostraron mejores resultados de EPRS, tanto en ejercicios de carótidas como de derivación. El análisis OPRS mostró un mejor desempeño para los alumnos de quinto año en carótidas, pero no en *bypass*. Al analizar el tiempo, también vemos diferencias en función de la práctica como se ve en los gráficos. No hubo diferencias estadísticas entre los participantes según su etapa de entrenamiento en ninguna de las categorías estudiadas.

Los resultados se enviaron a los participantes por correo electrónico después de completar el análisis.

Once participantes nos enviaron sus comentarios (30.6%). Todos ellos calificados como satisfechos o muy satisfechos. Considerado el curso muy útil (4.5/5), recomendaría el curso a otros (4.7/5) y lo repetiría en el mismo formato (4.7/5).

DISCUSIÓN

SimuVasc® realiza regularmente talleres de formación durante los congresos o en su centro

Tabla 2: Encuesta a los participantes. Encuesta con escala tipo Likert para valorar la satisfacción del alumnado.

	1	2	3	4	5
¿Consideras que el ejercicio ha sido útil para ti?					
¿Recomendarías el ejercicio a otro residente?					
¿Repetirías el ejercicio con el mismo formato?					



Figura 2:

Distribución geográfica del número de residentes y hospitales que participaron en el estudio.

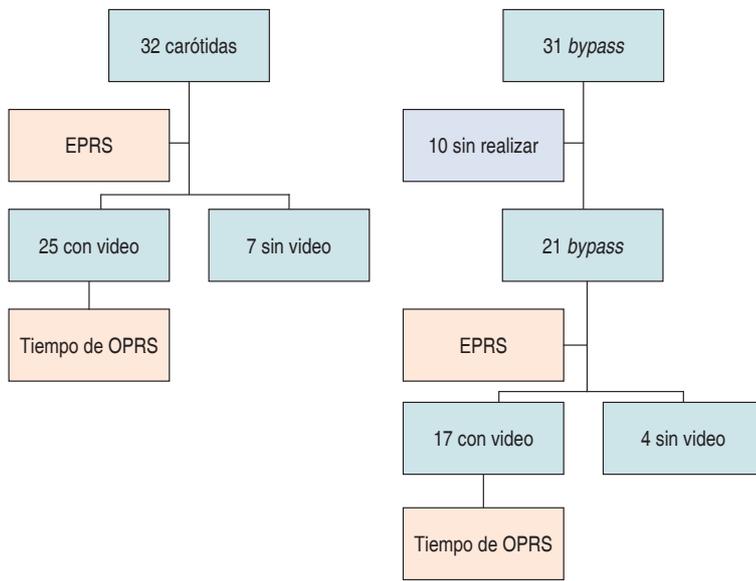


Figura 3: Distribución de ejercicios, participantes y grabación de video. EPRS = puntuación de calificación del producto final. OPRS = sistema de calificación del desempeño operativo modificado del Consejo Americano de Cirugía.

de formación.¹ Ha contribuido al desarrollo de muchos cirujanos vasculares europeos durante los últimos 15 años. La llegada de la pandemia de COVID-19 obligó a la organización a probar otras posibilidades de formación. Nuestro modelo representa una combinación del modelo de simulación y la simulación quirúrgica en línea. El soporte *online* que hemos realizado de forma programada ha obligado a los participantes y a los tutores a trabajar de forma sincrónica desde diferentes hospitales españoles. El cirujano vascular en formación debe lograr tres competencias principales: habilidades técnicas, conocimiento (información básica sobre enfermedades y procedimientos) y la capacidad de (inter) actuar (toma de decisiones y habilidades no técnicas como la comunicación).² Nuestro modelo de simulación de cirugía en casa favorece la formación de habilidades quirúrgicas y conocimientos técnicos. Los residentes tienden a aprender técnicas quirúrgicas mediante el modelo de aprendizaje tradicional introducido por Halsted de “aprender haciendo”³ o practicando por su cuenta en casa sin tutor. Nuestro modelo puede ayudar a mantener un mayor nivel de entrenamiento y promover la uniformidad.⁴ Comenzamos las sesiones con una explicación clara de cómo realizar el parche y la anastomosis. El residente tiene la oportunidad única de realizar el ejercicio asistido por un tutor local a su disposición en su hospital u domicilio.

También tienen retroalimentación ciega sobre el rendimiento quirúrgico y la anastomosis o parche resultante. Nuestra experiencia es un ejemplo de lo que se puede hacer *online*: más de 15 personas conectadas a la vez, realizando un ejercicio práctico como si estuvieran en la misma instalación. El trabajo en equipo y la disposición de los asistentes han sido vital para obtener los resultados correctos. Todos los equipos fueron puntuales y trabajadores. Todos ellos tuvieron una participación activa tras la realización posterior del ejercicio, compartiendo experiencias y explicando su desempeño diario. Realizar las sesiones de forma sincrónica desde diferentes hospitales lo hace más atractivo, lo que permite interactuar entre compañeros. Sorprendentemente, no existen programas de simulación en ninguno de los

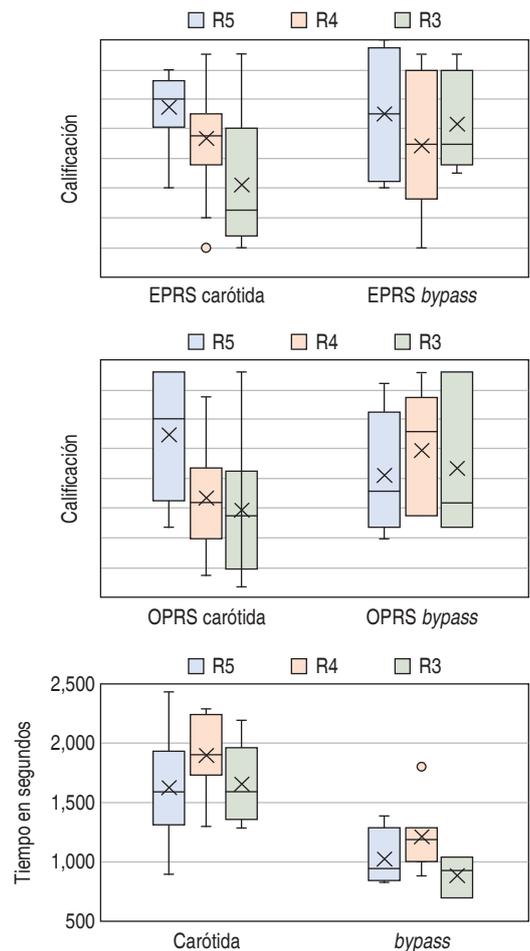


Figura 4: Distribución de alumnos para cada ejercicio. EPRS = puntuación de calificación del producto final. OPRS = sistema de calificación del desempeño operativo modificado del Consejo Americano de Cirugía.

centros que participaron. En cambio, en Estados Unidos, el 56% de los programas ofrecen actualmente capacitación en simulación y más de un tercio de los internos y los residentes (37%) han asistido a cursos de simulación externos.⁵ Antes de la pandemia, se impartían cursos de capacitación sobre simuladores celebrados durante los congresos, a los que asistieron los asistentes. Es por ello que necesitamos encontrar otra fórmula para continuar con este tipo de entrenamiento si la situación actual se prolonga.

Nuestro análisis es sencillo y crudo en comparación con otros estudios,⁶⁻¹⁰ utilizando OPRS (Sistema de Calificación de Desempeño Operativo modificado para este curso de la Junta Estadounidense de Cirugía) y EPRS (puntaje de calificación del producto final). Probablemente para las clases futuras, podemos utilizar una evaluación más precisa similar a la evaluación estructurada objetiva de la habilidad técnica (OSATS).¹⁰ Asimismo, podría ser de interés realizar una autoevaluación competencial antes y después del curso para detectar alguna mejora.⁹

Nuestro estudio incluye residentes de diferentes años y con diferentes niveles de experiencia. Al comparar los resultados, no hubo diferencia estadística entre los tres grupos, pero los alumnos de quinto año tuvieron mejores resultados en la carótida y en el tiempo dedicado a la realización del parche carotídeo. Existe una alta variabilidad dentro de cada grupo con algunos forasteros. Probablemente, el reducido número de participantes dificulta el análisis. Para futuras ediciones, intentaremos agrupar a los residentes del mismo año para tener grupos más homogéneos.

Aunque los participantes dieron buenas evaluaciones de retroalimentación durante las reuniones, sólo el 30% completó el cuestionario. Para situaciones futuras, compararemos los comentarios con la recepción del certificado para las evaluaciones.

En la era de la tecnología en rápida expansión, los paradigmas de entrenamiento vascular más cortos, el mayor escrutinio público de los resultados quirúrgicos y la pandemia COVID-19, los simuladores son un desarrollo emocionante y necesario en la formación de los cirujanos vasculares. Un plan de estudios estructurado debe acompañar su uso en la formación con la evaluación de competencias.^{5,10} Nuestra experiencia actual ayudará a planificar cursos con una estructura similar en línea y el trabajo colaborativo en los diferentes hospitales con sus tutores y participantes.

CONCLUSIONES

Una sesión de formación práctica *online* sobre simuladores es factible con una alta tasa de participación y buenas valoraciones por parte de los participantes. Compartir experiencias a través de ejercicios *online* podría reemplazar algunas actividades cara a cara durante la pandemia de COVID-19.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a todos los residentes quirúrgicos y a los tutores que participaron en este estudio. El apoyo estadístico fue proporcionado por Xavier Martí PhD, MD, FEBVS. Gracias a LeMaitre® España por el apoyo logístico y técnico.

REFERENCIAS

1. Hoopes S, Pham T, Lindo FM, Antosh DD. Home surgical skill training resources for obstetrics and gynecology trainees during a pandemic. *Obstet Gynecol* 2020; 136 (1): 56-64. doi: 10.1097/AOG.0000000000003931.
2. Jarry Trujillo C, Achurra Tirado P, Escalona Vivas G, Crovari Eulufi F, Varas Cohen J. Surgical training during COVID-19: a validated solution to keep on practicing. *Br J Surg*. 2020; 107 (11): e468-e469. doi: 10.1002/bjs.11923.
3. Quezada J, Achurra P, Jarry C, Asbun D, Tejos R, Inzunza M, et al. Minimally invasive telementoring opportunity—the mito project. *Surg Endosc*. 2020; 34 (6): 2585-2592. doi: 10.1007/s00464-019-07024.
4. Robinson WP, Doucet DR, Simons JP, Wyman A, Aiello FA, Arous E, et al. An intensive vascular surgical skills and simulation course for vascular trainees improves procedural knowledge and self-rated procedural competence. *J Vasc Surg*. 2017; 65 (3): 907-915.e3. doi: 10.1016/j.jvs.2016.12.065.
5. Mitchell EL, Sheahan MG, Schwiesow M. Simulation in vascular surgery. In: Stefanidis D, Korndorffer Jr. SR, editor. *Comprehensive healthcare simulation: surgery and surgical subspecialties*. Springer, Cham; 2019. pp. 327-347.
6. Duschek N, Assadian A, Lamont PM, Klemm K, Schmidli J, Mendel H, et al. Simulator training on pulsatile vascular models significantly improves surgical skills and the quality of carotid patch plasty. *J Vasc Surg*. 2013; 57 (4): 1148-1154. doi: 10.1016/j.jvs.2012.08.109.
7. Maertens H, Aggarwal R, Moreels N, Vermassen F, Van Herzele I. A Proficiency based stepwise endovascular curricular training (PROSPECT) program enhances operative performance in real life: a randomised controlled trial. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2017; 54 (3): 387-396. doi: 10.1016/j.ejvs.2017.06.011.
8. Pavlidis I, Zavlin D, Khatri AR, Wesley A, Panagopoulos G, Echo A. Absence of stressful conditions accelerates

- dexterous skill acquisition in surgery. *Sci Rep.* 2019; 9 (1): 1747. doi: 10.1038/s41598-019-38727-z.
9. 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.
 10. Duran C, Bismuth J, Mitchell E. A nationwide survey of vascular surgery trainees reveals trends in operative experience, confidence, and attitudes about simulation. *J Vasc Surg.* 2013; 58 (2): 524-528. doi: 10.1016/j.jvs.2012.12.072.

Correspondencia:

Cristina Lozano-Ruiz

E-mail: cristinalozanoruiz@hotmail.com