

La revolución de la Realidad Virtual en el entrenamiento médico quirúrgico en cirugía ortopédica: un enfoque innovador respaldado por la evidencia científica

The virtual reality revolution in medical surgical training in orthopedic surgery: An innovative approach backed by scientific evidence

Dres. Fernando Lossada Finol¹ , Julio Carruyo Avila² .

Fecha de recepción: 15/08/2023. Fecha de aceptación: 06/06/2024.

Resumen

Introducción: Se evaluó la efectividad de la realidad virtual en la adquisición de conocimientos y habilidad quirúrgica en artroscopia básica de los cirujanos noveles en cirugía ortopédica. Se realizó un trabajo descriptivo, con un diseño no experimental, prospectivo, la población estuvo conformada por cirujanos ortopedistas noveles entre los 30 y 40 años, que participaron como primer ayudantes o cirujanos principales en artroscopia, se utilizó la estadística descriptiva para la presentación de los hallazgos. Como resultados, se incluyeron 15 cirujanos ortopedistas, con predominio del sexo masculino, con edades comprendidas entre los 30 - 32 y 35 - 36 años de edad y valores métricos de entrenamiento artroscópico básico mediante Realidad Virtual de >200<300 segundos. Se concluye, que la realidad virtual como herramienta de entrenamiento es esencial en la cirugía ortopédica, impulsando una nueva era de formación más segura y efectiva para los cirujanos ortopedistas noveles y aquellos en formación. **Rev Venez Cir Ortop Traumatol, 2024, Vol 56 (1): 34-38.**

Palabras Clave: Realidad Virtual Educativa, Entrenamiento Simulado, Artroscopia, Tecnología Educativa, Ortopedia.

Nivel de Evidencia: 3b

Abstract

Introduction: The effectiveness of virtual reality in the acquisition of knowledge and surgical skill in basic arthroscopy of new surgeons in orthopedic surgery was evaluated. A descriptive work was carried out, with a non-experimental, prospective design, the population was made up of new orthopedic surgeons between the ages of 30 and 40, who participated as first assistants or main surgeons in arthroscopy, descriptive statistics were used for the presentation of the results. findings. As results, 15 orthopedic surgeons were included, with a predominance of males, with ages between 30 - 32 and 35 - 36 years of age and metric values of basic arthroscopic training through Virtual Reality of >200<300 seconds. It is concluded that virtual reality as a training tool is essential in orthopedic surgery, driving a new era of safer and more effective training for novice orthopedic surgeons and those in training. **Rev Venez Cir Ortop Traumatol, 2023, Vol 56 (1): 34-38.**

Key Words: Educational Virtual Reality, Simulated Training, Arthroscopy, Educational Technology, Orthopedics.

Level of evidence: 3b

Introducción

La cirugía ortopédica requiere habilidades técnicas y experiencia para lograr resultados exitosos. Tradicionalmente, el entrenamiento se basaba en la práctica en pacientes reales durante los procedimientos quirúrgicos. Sin embargo, esta forma de aprendizaje presenta limitaciones y riesgos para los pacientes,

¹Especialista en Cirugía Ortopédica y Traumatología, LUZ, Fellowship Artroscopia, Reemplazos y Cirugía Reconstructiva de Hombro y Codo, Centro Germano de Cirugía de Hombro, Munich Alemania. Coordinador Capítulo Zulia, Sociedad Venezolana de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Coordinador de Traumavance, Unidad de Cirugía Ortopédica Avanzada. Adjunto al Hospital Coromoto de Maracaibo. ²Especialista en Ortopedia y Traumatología, Adjunto a la Jefatura del Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Hospital General del Sur "Dr. Pedro Iturbe", Coordinador Científico Humanístico de la Red de Investigación Estudiantil de la Universidad del Zulia (Redieluz). Autor de correspondencia: Dr. Fernando Lossada, email: fmlf73@gmail.com
Conflictos de interés: No existe ningún conflicto de interés por parte de los autores.

ya que requieren de material especializado, una planificación preoperatoria para poder realizar el tratamiento quirúrgico y mucha práctica quirúrgica.

En los últimos años, el uso de la realidad virtual ha surgido como una herramienta prometedora para el entrenamiento médico quirúrgico en cirugía ortopédica, específicamente, en aquellos profesionales que están o continúan su formación académica, permitiendo realizar su entrenamiento de forma rápida, segura y que no representa un riesgo para el paciente (1), debido a que disminuye la incidencia de fallas intraoperatorias y obtener procedimientos quirúrgicos predecibles, entre otros (2). La realidad virtual, supera el método tradicional de entrenamiento para algunos procedimientos quirúrgicos y permite complementar los programas de capacitación quirúrgica, la planificación preoperatoria y el uso intraoperatorio (3).

Por lo tanto, complementar la formación tradicional en cirugía ortopédica con la incorporación del uso de la realidad virtual, permitirá mejorar la habilidad quirúrgica de procedimientos específicos, además, de la práctica quirúrgica y disminuir tanto el tiempo en cirugía como las posibles fallas que puedan presentarse durante la misma (4). Por lo cual, se desarrolló este estudio, con el objetivo de evaluar la efectividad de la realidad virtual en la adquisición de conocimientos y habilidad quirúrgica en artroscopia básica de los cirujanos noveles en cirugía ortopédica.

Material y métodos

Se realizó un estudio descriptivo, no experimental, prospectivo (5,6), realizado

en la ciudad de Maracaibo, estado Zulia, Venezuela, entre febrero a julio 2023.

Se incluyeron 15 cirujanos ortopédicos noveles, de ambos sexos, con edades comprendidas entre los 30 y 40 años, que se encuentran realizando una práctica quirúrgica activa, que participen como primer ayudante o cirujanos principales en artroscopia, con menos de 5 años de egresados de un postgrado universitario del país o fuera de Venezuela.

Se excluyeron aquellos cirujanos, que cuentan con subespecialidad o con más de 5 años de ejercicio profesional, sin ningún tipo de adiestramiento en artroscopia.

Protocolo de trabajo

Previo consentimiento informado para participar en el estudio, el mismo se dividió en 3 momentos: Momento I, se aplicó un instrumento de recolección de datos tipo cuestionario, previo a iniciar las actividades de formación de artroscopia básica, con relación a las variables Características generales de los sujetos en estudio, conocimiento sobre artroscopia, tiempo promedio de artroscopia, errores cometidos durante el procedimiento artroscópico, para evaluar el nivel de conocimiento y habilidad quirúrgica en artroscopia.

Momento II, se realizó una capacitación teórica a cargo de un Cirujano Artroscópico experto, sobre tópicos relacionados a los principios básicos de artroscopia y abordaje artroscópico.

Por último, en el Momento III, se realizó un entrenamiento de artroscopia básica con el uso de realidad virtual, donde los

participantes mediante el uso de gafas de realidad virtual (*Head Mounted Display* o HMD), que emiten señales visuales y auditivas y controladores con retroalimentación háptica pudieron realizar: telescopaje, rotación, pivoteo, periscopaje y seguimiento de objetos, para al final obtener un puntaje métrico sobre la práctica y retroalimentación sobre los errores o dificultades que pueden mejorar para optimizar la habilidad.

Posteriormente, se aplicó un cuestionario para recoger la información durante los momentos del estudio.

Procesamiento estadístico de los datos

Las variables estudiadas, se midieron a través de los instrumentos de recolección de datos durante el tiempo que duró la investigación. Los datos se codificaron mediante el programa SPSS V25. Se utilizó la estadística descriptiva para analizar los resultados, mediante distribución de frecuencia absoluta y porcentajes y se presentaron en tablas.

Requisitos éticos

En este estudio, se consideraron los aspectos éticos de la investigación, mediante el permiso de un comité de ética. Asimismo, se dio aprobación del consentimiento informado a los participantes quienes estuvieron en este estudio y se protegió la identidad de la población en su totalidad.

Resultados

Se incluyeron 15 participantes, que realizaron el entrenamiento básico artroscópico utilizando realidad virtual, donde el mayor

porcentaje lo obtuvo el masculino con el 9 (60,00%) con relación al 6 (40,00%) del sexo femenino.

En la Tabla 1, correspondiente a la edad de la población estudiada, donde se observa que el 27% (4 cirujanos ortopedistas) se ubicaron con edades entre los 30 - 32 y 35 - 36 años de edad, seguido del 20% entre los 39 - 40 años de edad (3 participantes).

Tabla 1. Características epidemiológicas de los pacientes

Edad (años)	Frecuencia absoluta (participantes)	%
30-32	4	27
33-34	2	13
35-36	4	27
37-38	2	13
39-40	3	20
Total	15	100

FUENTE: Instrumento de recolección de datos.

En la Tabla 2, se midió el nivel de conocimiento previo de los cirujanos ortopedistas sobre artroscopia básica, donde el 87% (13 pacientes) de los cirujanos ortopedistas obtuvieron un nivel de conocimiento bajo.

En la Tabla 3, se evaluaron los valores métricos obtenidos del entrenamiento de la Realidad Virtual, donde se encontró que el tiempo promedio de las variables telescopaje, rotación, pivoteo, periscopaje y seguimiento de objetos, fue >200<300s en el 80% (12 cirujanos ortopedistas), mientras que el tiempo de precisión de la realidad

Tabla 2. Nivel de conocimiento previo de los cirujanos ortopedistas sobre artroscopia básica

Nivel de Conocimiento	Frecuencia absoluta (participantes)	%
Alto	0	0
Medio	2	13
Bajo	13	87
Total	15	100

FUENTE: Instrumento de recolección de datos.

virtual del 80% de la población (12 cirujanos ortopedistas) se ubicó entre el 61-100%.

Tabla 3. Valores Métricos de entrenamiento artroscópico básico mediante Realidad Virtual

Valores Métricos de Realidad Virtual	Frecuencia absoluta (Participantes)	%
Tiempo promedio (Telescopaje, Rotación, Pivoteo, Periscopaje, Seguimiento de objetos)		
<50s	0	0
>50<100s	1	7
>100<200s	2	13
>200<300s	12	80
>300<400s	0	0
>400s	0	0
Puntuación de precisión		
0-30%	12	80
31-60%	2	13
61-100%	1	7
Total	15	100

FUENTE: Instrumento de recolección de datos.
S: Segundos

Discusión

Con respecto a las características generales de la población, el sexo masculino fue el más frecuente en el 60% de los casos, estos resultados coinciden con los datos que obtuvieron Lohre R. y cols (3), donde el 89% de los participantes en su estudio fueron masculinos. Asimismo, la edad de los participantes se ubicó entre los 30 y 36 años de edad, esto se asemeja a los hallazgos de Lohre R. y cols (3), donde la edad en su estudio fue de 31 años. Podemos destacar que la práctica de la realidad virtual se está presentando en cirujanos ortopedistas más jóvenes.

Con respecto al nivel de conocimiento de los cirujanos ortopedistas sobre artroscopia básica, tuvieron un nivel Bajo con el 87% (13 cirujanos), lo cual es similar a los resultados de Vázquez y cols. (7) donde no tenían conocimiento o practica con realidad virtual. Con respecto a los valores métricos de la realidad virtual, el tiempo promedio de Telescopaje, Rotación, Pivoteo, Periscopaje, Seguimiento de objetos fue de >200<300s en el 80% (12 participantes) de la población, estos datos se asemejan a los de Lohre y cols. (8) quienes obtuvieron un tiempo de 11 ± 3 minutos. Esto indica, que los cirujanos ortopedistas, ameritan continuar con el entrenamiento a fin de disminuir el tiempo promedio de artroscopia mediante realidad virtual. En conclusión, el uso de la realidad virtual en el entrenamiento médico quirúrgico en cirugía ortopédica tiene el potencial de mejorar la precisión, destreza y tiempo quirúrgico del cirujano ortopedista novel. Los estudios citados, demuestran consistentemente los beneficios de la realidad virtual en el entrenamiento quirúrgico

ortopédico. Como expertos en el campo, creemos firmemente en la prometedora contribución de la realidad virtual como herramienta de entrenamiento esencial en la cirugía ortopédica, impulsando una nueva era de formación más segura y efectiva para los cirujanos ortopedistas noveles y aquellos en formación.

Referencias

1. Lohre R, Bois AJ, Pollock JW, Lapner P, McIlquham K, Athwal GS, Goel DP. Effectiveness of Immersive Virtual Reality on Orthopedic Surgical Skills and Knowledge Acquisition Among Senior Surgical Residents: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Netw Open*. 2020 Dec 1;3(12):e2031217. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2020.31217. PMID: 33369660; PMCID: PMC7770558.
2. Ritacco Lucas E., Milano Federico, Aponte Tinao Luis, Risk Marcelo, Reyes Mauricio, Weber Stefan *et al*. Realidad virtual: Su aplicación en cirugía reconstructiva oncológica esquelética. Presentación de un caso de osteosarcoma tibial. *Rev. Asoc. Argent. Ortop. Traumatol.* [Internet]. 2011 Mar [citado 2023 Ago 27]; 76(1): 82-87. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-74342011000100014&lng=es.
3. Lohre R, Wang JC, Lewandrowski KU, Goel DP. Virtual reality in spinal endoscopy: a paradigm shift in education to support spine surgeons. *J Spine Surg*. 2020 Jan;6(Suppl 1):S208-S223. doi: 10.21037/jss.2019.11.16. PMID: 32195429; PMCID: PMC7063305.
4. Hauschild J, Rivera JC, Johnson AE, Burns TC, Roach CJ. Shoulder Arthroscopy Simulator Training Improves Surgical Procedure Performance: A Controlled Laboratory Study. *Orthop J Sports Med*. 2021 May 10;9(5):23259671211003873. doi: 10.1177/23259671211003873. PMID: 33997080; PMCID: PMC8113660.
5. Arias F. *El Proyecto de Investigación: Guía para su elaboración*. 3ra. ed. Episteme 1999.
6. Hernández R, Fernández C, Baptista M. *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill Interamericana 2010.
7. Vázquez-Minero Juan Carlos, Guzmán-de Alba Enrique, Iñiguez-García Marco Antonio, Santillán-Doherty Patricio, Chávez-Tinoco Arturo, Zamudio-Sánchez Teresa Vinisa *et al*. Utilidad de la simulación de realidad virtual en la residencia de cirugía de tórax en México. *Neumol. cir. torax* [revista en la Internet]. 2018 Mar [citado 2023 Ago 27]; 77(1): 10-13. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0028-37462018000100010&lng=es.
8. Lohre, Ryan; Bois, Aaron J., Athwal, George S., Goel, Danny P. Improved Complex Skill Acquisition by Immersive Virtual Reality Training: A Randomized Controlled Trial. *The Journal of Bone and Joint Surgery* 102(6):p e26, March 18, 2020. | DOI: 10.2106/JBJS.19.00982