

Recibido:
28-IV-2020

Uso de la realidad virtual en odontología: revisión de literatura

Aceptado:
20-V-2020

Use of Virtual Reality in Dentistry: Literature Review

Publicado en línea:
1-VI-2020

Luis Eduardo Genaro DDS¹; Ticiano Sidorenko de Oliveira Capote DDS, PhD¹

1. São Paulo State University (UNESP), Facultad de Odontología, Departamento de Morfología, Genética, Ortodoncia y Odontología Pediátrica, Araraquara, São Paulo, Brasil.

Autor para correspondencia: Dr. Luis Eduardo Genaro - luis-genaro@outlook.com

RESUMEN: La realidad virtual (RV) permite su aplicación en diferentes campos, como la asistencia sanitaria. En odontología, esta tecnología tiene un enorme potencial, en el ámbito educativo y clínico. Sus aplicaciones son de creciente interés e importancia en odontología, especialmente en la enseñanza, ya que ofrece interactividad y alta efectividad en el aprendizaje. En el tratamiento de la fobia a los tratamientos dentales, esta tecnología también es prometedora, ya que muestra resultados satisfactorios y en el área quirúrgica tiene un alto potencial para tratamientos complejos, permitiendo resultados predecibles y seguros. Sin embargo, los estudios futuros deberían centrarse en establecer estándares tecnológicos con alta calidad de datos y en el desarrollo de aplicaciones aprobadas para la rutina clínica. Por lo tanto, el objetivo de esta revisión de la literatura fue proporcionar aclaraciones sobre el conocimiento y el desarrollo científico de la RV en odontología.

PALABRAS CLAVE: Realidad virtual; Tecnología; Educación; Odontología.

ABSTRACT: Virtual reality (VR) allows its application in different fields, such as healthcare. In dentistry, this technology has enormous potential, in the educational and clinical scope. Its applications are of increasing interest and importance in dentistry, especially in teaching, as it offers interactivity and high effectiveness in learning. In the treatment of phobia to dental treatments, this technology is also promising, since it shows satisfactory results and in the surgical area it has a high potential for complex treatments, allowing predictable and safe results. However, future studies should focus on establishing technological standards with high data quality and on the development of approved applications for the clinical routine. Thus, the objective of this literature review was to provide clarification on the knowledge and scientific development of VR in dentistry.

KEYWORDS: Virtual reality; Technology; Education; Dentistry.

INTRODUCCIÓN

Con el avance tecnológico en el mundo, están surgiendo nuevas tecnologías, como la realidad virtual (RV), que influye en varias esferas sociales (1) y permite su aplicación en diferentes campos, como en el área de la salud (2). En odontología, esta tecnología permite una mayor seguridad para los cirujanos dentales y conveniencia para los pacientes en casos de fobia a los tratamientos dentales (3). Con un enorme potencial, esta tecnología consiste en una simulación artificial generada a partir de un entorno o situación real (4).

Su origen se produjo en el siglo XX, con grandes avances en la década de 1980 (2). Sin embargo, se ha utilizado en odontología desde 1998. Cuando se introdujeron los simuladores dentales en la Universidad de Pensilvania, en la Facultad de Medicina Dental, para la capacitación preclínica en procedimientos de restauración dental (5).

Algunas de sus aplicaciones consisten en educación dental que ofrece conceptos de aprendizaje interactivo con resultados prometedores, en procedimientos restaurativos preclínicos (6-8), en las áreas de prótesis y cirugía oral, ya que es una herramienta prometedora para tratamientos complejos y puede proporcionar resultados predecibles y seguros (5). Además, la realidad virtual se ha utilizado para distraer a los pacientes durante los procedimientos clínicos (9-11).

RV describe un entorno 3D que el usuario puede explorar e interactuar fácilmente con él. Según el nivel de presencia, la tecnología de realidad virtual se puede clasificar en realidad virtual inmersiva que incluye la interactividad y la participación del usuario en el entorno virtual para crear una sensación de realidad virtual "presente" y no inmersiva (11,12).

Proporciona una experiencia subjetiva de estar en un lugar o entorno, incluso cuando se encuentra físicamente en otro lugar y tiene la característica de inmersión, en la que la información sensorial y perceptiva puede ofrecer un entorno terapéutico (13).

Se puede ver que esta tecnología se ha utilizado en varias áreas de la odontología, sin embargo, todavía hay estudios limitados sobre el uso de la realidad virtual. Se necesita investigación adicional para el desarrollo futuro de esta tecnología, para que la sociedad use esta herramienta de manera adecuada y efectiva, especialmente en el área de la salud.

Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue realizar una revisión de la literatura sobre el uso de la RV en odontología, de modo que las lagunas presentes en el entorno académico sobre el tema se aclaren adecuadamente.

ALCANCE EDUCATIVO

Los avances tecnológicos en realidad virtual permiten su aplicación en diferentes áreas de la odontología (12), se utilizan principalmente para la formación preclínica en entornos universitarios, lo que afecta positivamente la calidad del aprendizaje (3).

Los simuladores de realidad virtual pueden proporcionar una experiencia de aprendizaje similar a la realidad, con importantes beneficios potenciales en la enseñanza y el autoaprendizaje de habilidades dentales manuales (14). Además, tiene el potencial de estratificar diferentes niveles de rendimiento de los estudiantes de odontología (15).

Gottlieb y col. (16) al comparar las percepciones y expectativas de las habilidades de los estudiantes de odontología que utilizan la simulación de realidad virtual para aquellos que no utilizaron

esta tecnología en el entrenamiento odontológico preclínico, concluyeron que el desarrollo ergonómico y el rendimiento técnico se vieron positivamente afectados por el entrenamiento con RV, fomentando esta tecnología en un plan de estudios preclínico en odontología.

A través de la realidad virtual, fue posible crear un modelo de caries para determinar la efectividad del simulador en el entrenamiento para la extracción de caries mínimamente invasiva, con un mejor rendimiento del estudiante (17).

La realidad virtual mejora los resultados del conocimiento y las habilidades en comparación con la educación tradicional u otros tipos de educación, sin embargo, los estudios aún son limitados y la investigación futura debe evaluar la efectividad de esta tecnología además de otras variables como la actitud, la satisfacción, el costo-beneficio y el cambio clínico o conductual (18).

En algunas universidades, esta tecnología ya se ha introducido en su plan de estudios preclínico, con resultados prometedores ya que ha habido una mejora en el rendimiento de los estudiantes, y puede ser un complemento valioso durante la formación profesional (8).

La realidad virtual también se ha utilizado para enseñar técnicas anestésicas utilizando un simulador. El entrenamiento de la anestesia dental para bloquear el nervio alveolar inferior fue altamente apropiado considerando la aplicación de la aguja en un área apropiada, profundidad de inserción, así como la sensibilidad de la resistencia virtual del tejido (19).

Esta tecnología se está convirtiendo en una parte esencial de la educación moderna. Los beneficios de la realidad virtual en odontología se evalúan constantemente como un método o complemento para mejorar las habilidades motoras finas, la coordinación ojo-mano en entornos

preclínicos y superar los desafíos monetarios e intelectuales relacionados con la formación de estudiantes (7).

Sabalic & Schoener (5) cuando evaluaron el conocimiento, las actitudes y la práctica del uso de la realidad virtual entre los estudiantes y los educadores dentales, descubrieron que los participantes tienen actitudes positivas hacia la realidad virtual, pero muy pocos lo usan en la educación y en la práctica. Sin embargo, la mayoría de los encuestados planean usar esta herramienta en el futuro y creen que estas tecnologías serán ampliamente adoptadas por las prácticas dentales.

Como herramienta educativa, esta tecnología ha ofrecido mejores oportunidades para estudiantes universitarios y se convertirá en una función clave en el futuro de la educación dental. Ofreciendo nuevas posibilidades de enseñanza combinando elementos digitales con un entorno de aprendizaje real. Todavía hay varias incertidumbres que limitan la implementación generalizada de esta tecnología. La mayoría de estas incertidumbres pueden resolverse mediante el progreso continuo de la tecnología de la información (3).

TRATAMIENTO DENTAL

Además, la RV se ha aplicado para tratar pacientes con fobia dental. Especialmente en niños durante los tratamientos restauradores, con una disminución exitosa en la percepción del dolor y la ansiedad durante el tratamiento (20).

En la percepción del dolor durante los procedimientos de raspado y cepillado radicular, la RV también tiene el potencial de convertirse en un método durante los procedimientos clínicos (21). En las distracciones a través de la realidad virtual, esta metodología puede considerarse una intervención relevante para los tratamientos (9), reduciendo la ansiedad de los niños sometidos a procedimientos como la extracción de dientes (22).

En la mayoría de los pacientes, esta herramienta fue extremadamente o completamente beneficiosa para reducir los niveles de ansiedad (10). Además, hay una disminución significativa en los niveles de cortisol (11).

CAMPO QUIRÚRGICO

En los procedimientos quirúrgicos, fue posible evaluar el impacto de la realidad virtual mejorando el conocimiento y la autoconfianza de los cirujanos (23). Esta tecnología es prometedora y es aplicable a cualquier procedimiento de cirugía dental que implique perforación (24).

Estas tecnologías no solo se aplican en el campo profesional, sino que también han mejorado todos los campos de nuestra vida (25). En el campo dental, la implantología y la cirugía ortognática son las áreas que tienen la mayor frecuencia de aplicación de RV mediante de la planificación virtual (12).

Bartella y col. (26) evaluaron la usabilidad preoperatoria de los anteojos RV para mejorar la comprensión operativa en caso de una tercer molar profundamente impactada, una fractura de mandíbula inferior y una resección oncológica. Los autores declararon que el examen preoperatorio con anteojos RV puede ayudar a comprender y planificar mejor el sitio quirúrgico, siendo una pieza innovadora de tecnología avanzada para mostrar datos anatómicos.

La realidad virtual es de creciente interés e importancia en la enseñanza de pregrado y posgrado en odontología, ya que ofrece conceptos de aprendizaje interactivo (27). En la cirugía bucomaxilofacial, es una herramienta prometedora para procedimientos complejos que proporcionan resultados terapéuticos predecibles y seguros. Sin embargo, los ensayos clínicos con RV identificados en el campo de la odontología aún deben considerarse experimentales, ya que los dispositivos informáticos y el software de soporte

son esenciales para su uso futuro en la práctica clínica (3,27).

CONCLUSIÓN

Las aplicaciones de realidad virtual son de creciente interés e importancia en odontología, especialmente en la enseñanza, ya que ofrece interactividad y alta efectividad en el aprendizaje. En el tratamiento de la fobia a los tratamientos dentales, esta tecnología también es prometedora, ya que muestra resultados satisfactorios y en el área quirúrgica tiene un alto potencial para tratamientos complejos, permitiendo resultados predecibles y seguros.

REFERENCIAS

1. Bezerra T.F. & de Souza V.L.V.: The use of Virtual Reality as an occupational therapeutic resource in the neurological rehabilitation of children and adolescents. *REVISBRATO* 2018; 2 (2), 272-91.
2. O'Connor S.: Virtual Reality and Avatars in Health care. *Clin Nurs Res* 2019; 28 (5), 523-28.
3. Joda T., Gallucci G.O., Wismeijer D., Zitzmann N.U.: Augmented and virtual reality in dental medicine: a systematic review. *Comput Biol Med* 2019; 108: 93-100.
4. Wong M.A.M.E., Chue S., Zary N., Jong M., Benny H.W.K.: Clinical instructors' perceptions of virtual reality in health professionals' cardiopulmonary resuscitation education. *SAGE Open Medicine* 2018; 6, 1-8.
5. Sabalic M. & Schoener J.D.: Virtual reality-based technologies in dental medicine: knowledge, attitudes and practice among students and practitioners. *Tech Know Learn* 2017; 22 (2), 199-07.
6. Plessas A.: Computerized virtual reality simulation in preclinical dentistry: can a computerized simulator replace the conventional phantom heads and human instruction?. *Simul Healthc* 2017; 12 (5), 332-38.

7. Roy E., Bakr M.M., George R.: The need for virtual reality simulators in dental education: A review. *Saudi Dent J* 2017; 29 (2), 41-7.
8. Murbay S., Neelakantan P., Chang J.W.W., Yeung S.: Evaluation of the introduction of a dental virtual simulator on the performance of undergraduate dental students in the pre-clinical operative dentistry course. *Eur J Dent Educ* 2019.
9. Tanja-Dijkstra K., Pahl S., White M.P., Andrade J., Qian C., Bruce M., Moles D.R.: Improving dental experiences by using virtual reality distraction: a simulation study. *PLoS One* 2014; 9 (3).
10. Ougradar A., Ahmed B.: Patients' perceptions of the benefits of virtual reality during dental extractions. *British Dent J* 2019; 227 (9), 813-16.
11. Shetty V., Suresh L.R., Hegde A.M.: Effect of virtual reality distraction on pain and anxiety during dental treatment in 5 to 8 year old children. *J Clin Pediatr Dent* 2019; 43 (2), 97-102.
12. Ayoub A., Pulijala Y.: The application of virtual reality and augmented reality in Oral & Maxillofacial Surgery. *BMC Oral Health* 2019; 19 (1), 238.
13. Burrai F., Othman S., Brioni E., Silingardi M., Micheluzzi V., Luppi M., La Manna G.: Virtual reality in dialysis: a new perspective on care. *J Ren Care* 2018; 44 (4), 195-96.
14. Gal G.B., Weiss E.I., Gafni N., Ziv A.: Preliminary assessment of faculty and student perception of a haptic virtual reality simulator for training dental manual dexterity. *J Dent Educ* 2011; 75 (4), 496-04.
15. Mirghani I., Mushtaq F., Allsop M.J., Al-Saud L.M., Tickhill N., Potter C., Manogue M.: Capturing differences in dental training using a virtual reality simulator. *Eur J Dent Educ* 2018; 22 (1), 67-71.
16. Gottlieb R., Lanning S.K., Gunsolley J.C., Buchanan J.A.: Faculty impressions of dental students' performance with and without virtual reality simulation. *J Dent Educ* 2011; 75 (11), 1443-51.
17. Dwisaptarini A.P., Suebnukarn S., Rhienmora P., Haddawy P., Koontongkaew S.: Effectiveness of the Multilayered Caries Model and Visuo-tactile Virtual Reality Simulator for Minimally Invasive Caries Removal: A Randomized Controlled Trial. *Oper Dent* 2018; 43 (3), 110-18.
18. Kyaw B.M., Posadzki P., Dunleavy G., Semwal M., Divakar U., Hervatis V., Car L.T.: Offline digital education for medical students: systematic review and meta-analysis by the Digital Health Education Collaboration. *J Med Internet Res* 2019; 21 (3), e13165.
19. Correa C.G., Machado M.A.D.A.M., Ranzini E., Tori R., Nunes F.D.L.S.: Virtual Reality simulator for dental anesthesia training in the inferior alveolar nerve block. *J Appl Oral Sci* 2017; 25 (4), 357-366.
20. Aminabadi N.A., Erfanparast L., Sohrabi A., Oskouei S.G., Naghili A.: The impact of virtual reality distraction on pain and anxiety during dental treatment in 4-6 year-old children: a randomized controlled clinical trial. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects* 2012; 6 (4), 117.
21. Alshatrat S.M., Alotaibi R., Sirois M., Malkawi Z.: The use of immersive virtual reality for pain control during periodontal scaling and root planing procedures in dental hygiene clinic. *Int J Dent Hyg* 2019; 17 (1), 71-76.
22. Koticha P., Katge F., Shetty S., Patil D.P.: Effectiveness of Virtual Reality Eyeglasses as a Distraction Aid to Reduce Anxiety among 6-10-year-old Children Undergoing Dental Extraction Procedure. *Int J Clin Pediatr Dent* 2019; 12 (4), 297.
23. Pulijala Y., Ma M., Pears M., Peebles D., Ayoub A.: Effectiveness of immersive virtual reality in surgical training a randomized control trial. *J Oral Maxillofac Surg* 2018; 76 (5), 1065-72.
24. Yin M.S., Haddawy P., Suebnukarn S., Rhienmora P.: Automated outcome scoring in a virtual reality simulator for endodontic

- surgery. *Comput Met Progr Bio* 2018; 153, 53-59.
25. Huang T.K., Yang C.H., Hsieh Y.H., Wang J.C., Hung C.C.: Augmented reality (AR) and virtual reality (VR) applied in dentistry. *Kaohsiung J Med Sci* 2018; 34 (4), 243-48.
26. Bartella A.K., Kamal M., Scholl I., Schiffer S., Steegmann J., Ketelsen D., Hölzle F., Lethaus B.: Virtual reality in preoperative imaging in maxillofacial surgery: implementation of “the next level”?. *Brit J Oral Max Surg* 2019; 57 (7), 644-48.
27. Towers A., Field J., Stokes C., Maddock S., Martin N.: A scoping review of the use and application of virtual reality in pre-clinical dental education. *Brit Dent J* 2019; 226 (5), 358-66.



Attribution (BY-NC) - (BY) You must give appropriate credit, provide a link to the license, and indicate if changes were made. You may do so in any reasonable manner, but not in any way that suggest the licensor endorses you or your use. (NC) You may not use the material for commercial purposes.