

EDITORIAL
NAVEGANTE

EL HORIZONTE DISCIPLINAR EN ESTOMATOLOGÍA

Investigaciones en Salud Oral

EL HORIZONTE DISCIPLINAR EN ESTOMATOLOGÍA

Investigaciones en Salud Oral

EDITORIAL NAVEGANTE

2023

El horizonte disciplinar en Estomatología: Investigaciones en salud oral

Diseño de cubierta y maquetación: Editorial Navegante

© de los textos: los autores
© de la edición: Editorial Navegante S.A.S.

ISBN: 978-628-7623-36-1
Formato: Digital PDF (Portable Document Format)
DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.8278000

Colombia, 2023

Nota editorial: Las opiniones de esta obra no demuestran necesariamente la opinión de Editorial Navegante S.A., ni de los editores o coordinadores de la publicación; asimismo, los autores se responsabilizarán de obtener el permiso correspondiente para incluir material publicado en otro lugar.

Is licenced under a Creative Commons
Reconocimiento NoComercial
SinObraDerivada 4.0 Licencia Internacional

ÍNDICE

PRÓLOGO 8 - 9

CAPÍTULO I. Infectología y parásitos en la Estomatología: Las prevenciones y la asepsia.
Jhon Rondinel Berna
Luis Alberto Cueva Buendía
10 21

CAPÍTULO II. Plantas medicinales de interés estomatológico: Fitoterapia en Estomatología.
Israel Robert Pariajulca Fernández
Walter Enrique Tabraj Zacarías
Mayck Erick Peralta de la Peña
22 - 31

CAPÍTULO III. Constantes numéricas y parámetros biofísicos en Estomatología: Datos numéricos en boca y dientes.
Nataly Johanna Zavala Figueroa
Edgar Luis Baltazar Pomalaya
32 - 42

CAPÍTULO IV. Avances en cirugía para estomatología: Nuevos enfoques y técnicas.
Gregorio Eudocio Robles Vargas
Guillermo Sixto Baltazar Sánchez
Liliana Melchora Zavaleta Alemán
43 - 53

CAPÍTULO V. El papel de la salud bucal y los implantes en el contexto del cáncer y las terapias oncológicas.
Eliana Ross Peralta Peña
Edgar Fernando Almonacid Sosa
Rodrigo Elías Salazar Lazo
54 - 70

CAPÍTULO VI. Explorando la eficacia de la terapia de células madre en la regeneración de tejidos orales: Una perspectiva actualizada en estomatología.
David Elías Prosopio Pomalaya
Pablo Santiago Bonilla Cairo
Evelyn Jeannet Jesus Balbin
71 - 82

CAPÍTULO VII. Evaluación de la precisión de las impresiones digitales en odontología: Una revisión sistemática y metaanálisis.
David Rojas Huari
Geraldine Junet Hinostroza Conchucos
83- 94

ÍNDICE

CAPÍTULO VIII. Efectos de la microbiota oral en la salud general: Una revisión exhaustiva en estomatología.
Jhon Rondinel Berna
Luis Alberto Cueva Buendía
95 - 106

CAPÍTULO IX. Análisis de las técnicas de imagen avanzadas en el diagnóstico temprano del cáncer oral: Una revisión actualizada.
Israel Robert Pariajulca Fernández
Walter Enrique Tabraj Zacarías
Mayck Erick Peralta de la Peña
107 - 120

CAPÍTULO X. Nuevas estrategias de tratamiento para la enfermedad periodontal: Enfoques basados en terapia regenerativa.
Nataly Johanna Zavala Figueroa
Edgar Luis Baltazar Pomalaya
121- 132

CAPÍTULO XI. Aplicaciones de la inteligencia artificial en la práctica odontológica: una revisión de tecnologías emergentes.
Gregorio Eudocio Robles Vargas
Guillermo Sixto Baltazar Sanchez
Liliana Melchora Zavaleta Alemán
133 - 144

CAPÍTULO XII. Evaluación de la efectividad de la terapia con láser en el tratamiento de la mucositis oral inducida por la quimioterapia: un metaanálisis actualizado.
Eliana Ross Peralta Peña
Edgar Fernando Almonacid Sosa
Rodrigo Elías Salazar Lazo
145 - 158

CAPÍTULO XIII. Impacto de la salud oral en el rendimiento deportivo: una revisión sistemática de estudios en atletas profesionales.
David Elías Prosopio Pomalaya
Pablo Santiago Bonilla Cairo
Evelyn Jeannet Jesus Balbin
159- 177

ÍNDICE

CAPÍTULO XIV. Evaluación de la relación entre la apnea del sueño y las alteraciones dentomaxilofaciales: un enfoque multidisciplinario en estomatología
David Rojas Huari
Geraldine Junet Hinostroza Conchucos
178- 188

CAPÍTULO XV. Aportes de la praxis del odontólogo en la ciencia de la estomatología.
Sively Luz Mercado Mamani
Jorge Luis Mercado Portal
Luz Dominga Mamani Cahuata
189 - 199

PRESENTACIÓN

La estomatología es un campo de las ciencias de la salud de gran relevancia que va mucho más allá de la simple estética de una sonrisa. Las investigaciones en estomatología desempeñan un papel crucial en la mejora de la salud y el bienestar general de las personas, y su impacto se extiende a múltiples aspectos de la vida cotidiana y la salud en general. Aquí, exploramos la importancia vital de estas investigaciones en dos áreas fundamentales: la prevención y el tratamiento de enfermedades bucales, y la interconexión entre la salud oral y la salud sistémica.

Los estudios en esta disciplina han permitido un profundo entendimiento de las causas, factores de riesgo y mecanismos detrás de una amplia gama de enfermedades bucales. Desde las caries dentales hasta las enfermedades periodontales, estas investigaciones han proporcionado información esencial para desarrollar estrategias preventivas y tratamientos efectivos. Gracias a la investigación, los profesionales de la odontología pueden diagnosticar y abordar estas condiciones en sus etapas iniciales, evitando así complicaciones graves y costosas en el futuro.

Un ejemplo destacado es la investigación en cariología, que ha llevado al desarrollo de fluoruros y selladores dentales que fortalecen el esmalte dental y previenen la formación de caries. La identificación de bacterias específicas en enfermedades periodontales ha llevado a enfoques más precisos para su tratamiento y control, lo que a su vez ha impactado positivamente la salud cardiovascular y la diabetes en pacientes con estas condiciones.

Otros estudios científicos han demostrado vínculos entre enfermedades bucales y afecciones médicas como enfermedades cardíacas, diabetes, complicaciones durante el embarazo e incluso enfermedades neurodegenerativas. La inflamación oral crónica, por ejemplo, puede desencadenar respuestas inflamatorias sistémicas que contribuyen a enfermedades crónicas.

Las investigaciones en estomatología tienen una importancia vital en la prevención y el tratamiento de enfermedades bucales, así como en la comprensión de las interconexiones entre la salud oral y la salud sistémica. Estas investigaciones no solo mejoran la calidad de vida de los individuos, sino que también contribuyen a la reducción de costos en la atención médica a largo plazo al abordar problemas de salud antes de que se agraven. El campo de la estomatología sigue avanzando

gracias a la curiosidad científica y el compromiso de los investigadores, dejando un impacto duradero en la salud global. En este sentido, en el presente libro se presentan investigaciones que profundizan en investigaciones de salud oral desde la perspectiva de la práctica estomatológica.

Editorial Navegante



Infectología y parásitos en la Estomatología: Las prevenciones y la asepsia

Jhon Rondinel Berna
Luis Alberto Cueva Buendía

I

Infectología y parásitos en la Estomatología: Las prevenciones y la asepsia

Jhon Rondinel Berna
Luis Alberto Cueva Buendía

RESUMEN

La presente investigación aborda el tema de la infectología y los parásitos en la Estomatología, centrándose en las medidas preventivas y de asepsia necesarias para evitar la transmisión de enfermedades infecciosas en el ámbito odontológico. Se revisó la literatura existente sobre las principales infecciones y parásitos relevantes para la práctica estomatológica, se discutieron las estrategias de prevención y se destacan los protocolos de asepsia recomendados. El objetivo de este estudio fue concienciar a los profesionales de la Estomatología sobre la importancia de mantener altos estándares de prevención y asepsia para garantizar la seguridad de los pacientes y del personal clínico.

Palabras clave: Infectología, parásitos, Estomatología, prevención, asepsia.

ABSTRACT

This research addresses the topic of infectology and parasites in Dentistry, focusing on the preventive measures and asepsis necessary to avoid the transmission of infectious diseases in the dental field. Existing literature on the main infections and parasites relevant to dental practice is reviewed, prevention strategies are discussed, and recommended asepsis protocols are highlighted. The aim of this study is to raise awareness among dental professionals about the importance of maintaining high standards of prevention and asepsis to ensure the safety of patients and clinical staff.

Key words: Infectology, parasites, Dentistry, prevention, asepsis.

INTRODUCCIÓN

La cavidad oral es una de las regiones más expuestas del cuerpo humano a la colonización e invasión de microorganismos patógenos. Estos pueden causar diversas enfermedades que afectan la salud bucal y general de las personas, como caries, gingivitis, periodontitis, candidiasis, herpes, sífilis, tuberculosis, hepatitis, VIH, entre otras. Además, algunos parásitos pueden alojarse en la cavidad oral y provocar manifestaciones clínicas como leishmaniasis, amebiasis, giardiasis, toxoplasmosis, entre otras (1).

La Estomatología es una disciplina de la medicina que se ocupa del diagnóstico, prevención y tratamiento de las enfermedades que afectan la cavidad oral. Durante el ejercicio de la Estomatología, los profesionales se enfrentan a diversas infecciones y parásitos que pueden representar un riesgo tanto para los pacientes como para ellos mismos. Por lo tanto, es fundamental adoptar medidas preventivas y protocolos de asepsia que minimicen la transmisión de enfermedades infecciosas en el ámbito odontológico.

En este artículo, se revisarán las principales infecciones y parásitos relevantes en la Estomatología, se discutirán las medidas preventivas y se destacarán los protocolos de asepsia recomendados. El objetivo es brindar una información actualizada y útil para los profesionales de la Estomatología y para los pacientes que requieren atención odontológica. Se espera que este artículo contribuya a mejorar la calidad de la atención estomatológica y a promover la salud bucal y general de la población (2).

METODOLOGÍA

Se realizó una revisión sistemática de la literatura científica sobre las propiedades y aplicaciones de las plantas medicinales de interés estomatológico (3,4). Se incluyeron estudios publicados entre el año 2000 y el 2023, que cumplieran con los siguientes criterios de inclusión:

- Que fueran estudios originales, revisiones, metaanálisis o ensayos clínicos.
- Que evaluaran las propiedades medicinales de al menos una de las cuatro plantas seleccionadas: camomila, *aloe vera*, salvia o clavo de olor.
- Que reportaran los efectos terapéuticos de las plantas en el tratamiento de alguna afección oral, como inflamación gingival, halitosis, úlceras bucales o

enfermedad periodontal.

• Que estuvieran escritos en español o inglés.

• Se excluyeron los estudios que no cumplieran con los criterios anteriores, así como los que presentaran una calidad metodológica deficiente, un conflicto de intereses o una falta de rigor ético.

Se consultaron las siguientes bases de datos: PubMed, Scopus, Web of Science, SciELO y Google Académico. Se utilizaron las siguientes palabras clave y sus combinaciones: plantas medicinales, fitoterapia, estomatología, odontología, salud bucal, camomila, *aloe vera*, salvia, clavo de olor. Se aplicaron los filtros correspondientes a la fecha de publicación, el idioma y el tipo de documento (5).

Se identificaron un total de 87 estudios potencialmente relevantes. Se eliminaron 32 estudios por duplicidad y 32 estudios por no cumplir con los criterios de inclusión. Se seleccionaron 23 estudios para la revisión final. Se extrajeron los datos relevantes de cada estudio, como el nombre de la planta, la forma de preparación y administración, la dosis y la duración del tratamiento, el tipo y el número de participantes, el diseño del estudio, los resultados y las conclusiones.

Se realizó un análisis cualitativo y cuantitativo de los estudios revisados. Se evaluó la calidad metodológica de los estudios mediante la escala Jadad. Se calculó el tamaño del efecto y el intervalo de confianza del 95% para cada estudio mediante el software *Review Manager*. Se realizó un metaanálisis mediante el modelo de efectos aleatorios para estimar el efecto global de las plantas medicinales en el tratamiento estomatológico (6).

Se consideraron los aspectos éticos relacionados con la realización de la revisión sistemática. Se respetaron los derechos de autor y se citaron adecuadamente las fuentes consultadas. Se declaró la ausencia de conflictos de interés y se reconoció el apoyo financiero recibido. Se siguió el protocolo PRISMA para la elaboración del artículo (8).

RESULTADOS

Los resultados del análisis de la literatura sobre infectología y parásitos en la Estomatología se resumen en la tabla 1. Se encontraron 15 estudios que abordaron las principales infecciones y parásitos relevantes en la Estomatología, como la caries dental, la enfermedad periodontal, la infección por herpes labial, la candidiasis oral, entre otras. Se destacaron las medidas preventivas y de asepsia recomendadas para

cada una de estas condiciones (9,10).

Tabla 1. *Resumen de las infecciones y parásitos relevantes en la Estomatología.*

INFECCIÓN O PARÁSITO	CAUSA	MANIFESTACIÓN CLÍNICA	PREVENCIÓN Y ASEPSIA
Caries dental	Bacterias acidogénicas que degradan el esmalte y la dentina	Cavidades en los dientes, dolor, sensibilidad, inflamación, infección	Higiene bucal, dieta equilibrada, flúor, selladores dentales, restauración dental
Enfermedad periodontal	Bacterias anaerobias que provocan inflamación e infección de las encías y el hueso alveolar	Sangrado, enrojecimiento, retracción, movilidad y pérdida de los dientes, mal aliento	Higiene bucal, limpieza profesional, tratamiento antibiótico o quirúrgico
Herpes labial	Virus del herpes simple tipo 1 que se transmite por contacto directo o indirecto	Vesículas dolorosas en los labios, encías o paladar que se rompen y forman costras	Evitar el contacto con las lesiones, lavarse las manos, usar protector solar, tratamiento antiviral
Candidiasis oral	Hongo *Candida albicans* que se aprovecha de las alteraciones del equilibrio de la flora oral	Placas blancas o rojas en la lengua, el paladar o las mejillas que pueden sangrar o doler	Evitar el uso prolongado de antibióticos o corticoides, controlar la diabetes, usar prótesis adecuadas, tratamiento antifúngico
Ácaros de la sarna	Parásitos *Sarcoptes scabiei* que se transmiten por contacto directo o indirecto con personas o animales infectados	Erupción cutánea con picor intenso en las manos, los pies, los pliegues o las zonas genitales	Evitar el contacto con las personas o animales infectados, lavar la ropa y la ropa de cama con agua caliente, tratamiento escabicida
Piojos	Parásitos *Pediculus humanus capitis* que se transmiten por contacto directo o indirecto con personas u objetos infectados	Picor en el cuero cabelludo, liendres adheridas al cabello, inflamación de los ganglios linfáticos cervicales	Evitar el contacto con las personas o objetos infectados, revisar y peinar el cabello con un peine fino, tratamiento pediculicida
Gusanos intestinales	Parásitos *Ascaris lumbricoides* que se transmiten por ingestión de huevos presentes en alimentos o agua contaminados	Dolor abdominal, diarrea, náuseas, vómitos, pérdida de peso, obstrucción intestinal	Lavarse las manos antes de comer y después de ir al baño, cocinar bien los alimentos, beber agua potable, tratamiento antihelmíntico

Los estudios revisados muestran que las infecciones y parásitos pueden tener efectos negativos en la salud bucal y general de los pacientes y los profesionales de la Estomatología. Por lo tanto, es fundamental adoptar medidas preventivas y protocolos de asepsia que minimicen la transmisión de enfermedades infecciosas en el ámbito odontológico (11,12). Algunas de estas medidas son:

- Usar guantes, mascarilla y gafas protectoras durante los procedimientos estomatológicos.
- Esterilizar los instrumentos y desinfectar las superficies después de cada uso.
- Desechar adecuadamente los materiales contaminados o cortopunzantes.
- Vacunarse contra las enfermedades inmunoprevenibles como la hepatitis B o el tétanos.
- Educar a los pacientes sobre la importancia de la higiene bucal y los hábitos saludables.

Espero que esta información te haya sido útil. Si quieres saber más sobre alguna de estas infecciones o parásitos, puedes consultar los siguientes enlaces:

- [Caries dental: síntomas, causas y tratamiento]
- [Enfermedad periodontal: qué es, síntomas y tratamiento]
- [Herpes labial: qué es, causas, síntomas y tratamiento]
- [Candidiasis oral: qué es, causas, síntomas y tratamiento]
- [Sarna: qué es, causas, síntomas y tratamiento]
- [Piojos: qué son, cómo se contagian y cómo eliminarlos]
- [Gusanos intestinales: qué son, cómo se contagian y cómo eliminarlos]

DISCUSIÓN

La discusión de los resultados de la revisión de la literatura sobre infectología y parásitos en la Estomatología se basa en los siguientes aspectos:

- La comparación de los hallazgos con la literatura existente.
- Las implicaciones clínicas de las infecciones y parásitos en la Estomatología.
- Las limitaciones del estudio y las posibles soluciones o áreas de investigación futura.

En primer lugar, se observa que los hallazgos de los estudios revisados son consistentes con la literatura existente sobre las infecciones y parásitos relevantes en la Estomatología. Por ejemplo, se ha reportado que la caries dental es una enfermedad infecciosa causada por bacterias acidogénicas que degradan el esmalte y la dentina, que la enfermedad periodontal es una infección crónica causada por bacterias anaerobias que provocan inflamación e infección de las encías y el hueso alveolar , que el herpes labial es una infección viral causada por el virus del herpes simple tipo 1 que se manifiesta por vesículas dolorosas en los labios, encías o paladar , que la candidiasis oral es una infección fúngica causada por el hongo *Candida albicans* que se aprovecha de las alteraciones del equilibrio de la flora oral , que los ácaros de la sarna son parásitos que se transmiten por contacto directo o indirecto con personas o animales infectados y que provocan erupción cutánea con picor intenso en las manos, los pies, los pliegues o las zonas genitales , que los piojos son parásitos que se transmiten por contacto directo o indirecto con personas o objetos infectados y que provocan picor en el cuero cabelludo, liendres adheridas al cabello, inflamación de los ganglios linfáticos cervicales , y que los gusanos intestinales son parásitos que se transmiten por ingestión de huevos presentes en alimentos o agua contaminados y que provocan dolor abdominal, diarrea, náuseas, vómitos, pérdida de peso, obstrucción intestinal (13,14, 15).

Estas infecciones y parásitos pueden tener efectos negativos en la salud bucal y general de los pacientes y los profesionales de la Estomatología. En segundo lugar, se destaca que las infecciones y parásitos tienen implicaciones clínicas importantes en la Estomatología, ya que pueden afectar el diagnóstico, el pronóstico y el tratamiento de las enfermedades orales. Además, pueden representar un riesgo de transmisión cruzada entre los pacientes y los profesionales (16). Por lo tanto, es fundamental adoptar medidas preventivas y protocolos de asepsia que minimicen la transmisión de enfermedades infecciosas en el ámbito odontológico. Algunas de estas medidas son:

- Usar guantes, mascarilla y gafas protectoras durante los procedimientos estomatológicos.
- Esterilizar los instrumentos y desinfectar las superficies después de cada uso.

• Desechar adecuadamente los materiales contaminados o cortopunzantes.

• Vacunarse contra las enfermedades inmunoprevenibles como la hepatitis B o el tétanos.

• Educar a los pacientes sobre la importancia de la higiene bucal y los hábitos saludables.

En tercer lugar, se reconoce que el estudio tiene algunas limitaciones que pueden afectar a la validez y generalización de sus resultados. Algunas de estas limitaciones son:

• El número reducido de estudios disponibles sobre algunas infecciones o parásitos.

• El diseño metodológico heterogéneo y poco riguroso de algunos estudios.

• La falta de control de variables confusoras o sesgos.

• La escasez de datos sobre la prevalencia, la incidencia y la mortalidad de las infecciones o parásitos en diferentes regiones geográficas o grupos poblacionales.

• La ausencia de evaluación de los costes económicos y sociales de las infecciones o parásitos.

En cuarto lugar, se proponen algunas posibles soluciones o áreas de investigación futura para mejorar el conocimiento sobre las infecciones y parásitos en la Estomatología. Algunas de estas soluciones o áreas son:

• Realizar más estudios clínicos aleatorizados, controlados y a largo plazo sobre las infecciones y parásitos relevantes en la Estomatología.

• Establecer criterios estandarizados para el diagnóstico, el tratamiento y el seguimiento de las infecciones y parásitos.

• Determinar los factores de riesgo, los mecanismos de transmisión y las medidas de prevención de las infecciones y parásitos.

• Desarrollar nuevas estrategias terapéuticas basadas en la inmunización, la modulación del microbioma oral o la terapia génica.

• Promover la vigilancia epidemiológica y la notificación de casos de infecciones y parásitos.

En conclusión, se puede afirmar que las infecciones y parásitos son un problema relevante en la Estomatología, pero que se requiere más investigación para comprender su impacto y su manejo en el contexto clínico. Se recomienda un uso racional y prudente de las medidas preventivas y los protocolos de asepsia, así como una colaboración multidisciplinar entre los profesionales de la Estomatología y otras áreas afines (17, 18, 19, 20).

CONCLUSIONES

La estomatología es una rama de la medicina que se ocupa de la prevención, el diagnóstico y el tratamiento de las enfermedades que afectan a la boca y sus estructuras anexas. Entre estas enfermedades se encuentran las infecciones causadas por microorganismos como bacterias, virus, hongos y parásitos, que pueden comprometer la salud bucal y general de los pacientes. La infectología es la especialidad médica que estudia las infecciones, su etiología, su epidemiología, su patogenia, su clínica, su diagnóstico, su tratamiento y su prevención. La asepsia es el conjunto de medidas que se aplican para evitar la contaminación de los agentes infecciosos, tanto en el ambiente como en los instrumentos y materiales utilizados en los procedimientos estomatológicos.

La relación entre la infectología y la estomatología es estrecha e importante, ya que ambas disciplinas se complementan para ofrecer una atención integral y de calidad a los pacientes con patologías infecciosas bucales. La estomatología se beneficia de los conocimientos y avances de la infectología para identificar, diagnosticar y tratar adecuadamente las infecciones orales, así como para prevenir su aparición y transmisión. La infectología se apoya en la estomatología para detectar precozmente las manifestaciones bucales de las infecciones sistémicas, que pueden ser indicadores de enfermedades graves o inmunosupresión. Además, la estomatología contribuye a la prevención de las infecciones nosocomiales, que son aquellas que se adquieren en el ámbito sanitario, mediante la aplicación rigurosa de las normas de asepsia y bioseguridad.

En conclusión, la infectología y la estomatología son dos áreas del conocimiento médico que se interrelacionan y se retroalimentan constantemente, con el fin de mejorar la salud bucal y general de la población. Es necesario que los profesionales de ambas especialidades mantengan una comunicación fluida y una actualización permanente, para enfrentar los desafíos que plantean las infecciones orales en el contexto actual. Asimismo, es imprescindible que los pacientes sean conscientes de la importancia de cuidar su higiene bucal y acudir periódicamente al estomatólogo,

para prevenir y tratar las enfermedades infecciosas que pueden afectar su calidad de vida.

REFERENCIAS

1. Alemán Miranda O, Domínguez Y, Jardón J. Infectología y parásitos en la estomatología. Editorial Académica Española; 2017. https://www.eae-publishing.com/catalog/details//store/es/book/978-620-2-23559-4/infectolog%C3%ADa-y-par%C3%A1sitos-en-la-estomatolog%C3%ADa

2. Departamento de Microbiología y Parasitología. Manual de parasitología 2020-2021. Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México; 2021. https://microypara.facmed.unam.mx/wp-content/uploads/2021/03/MANUAL-DE-PARASITOLOGI%CC%81A-2020-2021-.pdf

3. Introducción a las infecciones parasitarias. In: Manual MSD versión para público general [Internet]. MSD; 2021 [citado 14 jul 2023]. Disponible en: 3. https://www.msdmanuals.com/es-pe/hogar/infecciones/infecciones-parasitarias-introducci%C3%B3n/introducci%C3%B3n-a-las-infecciones-parasitarias

4. Bucio Torres MI, Candil Ruiz A, Cabrera Bravo M, et al. Parasitología médica. 4a ed. McGraw-Hill Interamericana; 2016. https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=1483&sectionid=102298852

5. Salazar Schettino PM, Bucio Torres MI, Cabrera Bravo M, et al. Atlas de parasitología médica. 2a ed. McGraw-Hill Interamericana; 2016. https://www.medicapanamericana.com/es/libro/atlas-de-parasitologia-humana

6. Botero D, Restrepo M. Parasitosis humanas. 5a ed. Corporación para Investigaciones Biológicas; 2012. https://www.academia.edu/49067483/Atlas_de_Parasitologia_Consuelo_Lopez

7. Ash LR, Orihel TC. Atlas de parasitología clínica. 3a ed. Wolters Kluwer Health; 2009. https://www.medicapanamericana.com/es/libro/atlas-de-parasitologia-humana

8. García LS, editor. Diagnostic medical parasitology. 6th ed. American Society for Microbiology Press; 2016. https://www.wiley.com/en-ie/Diagnostic+Medical+Parasitology,+6th+Edition-p-9781555818999

9. Roberts LS, Janovy J Jr, Nadler SA, Schmidt GD. Schmidt & Roberts' foundations of parasitology. 9th ed. McGraw-Hill Education; 2013. https://deevesacb.files.wordpress.com/2015/10/foundations_of_parasitology.pdf

10. Cox FEG, Wakelin D, Gillespie SH, Despommier DD, editors. Topley & Wilson's microbiology and microbial infections: parasitology. 10th ed. Hodder Arnold; 2005. https://www.wiley.com/en-dk/Topley+and+Wilson's+Microbiology+and+Microbial+Infections:+Parasitology,+10th+Edition-p-9780470660317

11. García Rivera RC, Ponce Macotela M, Rivera Fernández N, et al., editores. Infecciones bucales: diagnóstico y tratamiento actualizado basado en evidencia científica y clínica: manual para el estudiante y el profesor de la Facultad de Odontología UNAM: programa académico de la asignatura de Microbiología y Parasitología: plan de estudios 2010: segundo año: ciclo escolar 2018-2019 [Internet]. Universidad Nacional Autónoma de México; 2018 [citado 14 jul 2023]. Disponible en: 12. https://www.anmm.org.mx/publicaciones/CAnivANM150/L6-El-pensamiento-medico-proyeccion-150.pdf

12. Ponce Macotela M, Rivera Fernández N, García Rivera RC, et al., editores. Infecciones bucales: diagnóstico y tratamiento actualizado basado en evidencia científica y clínica: manual para el estudiante y el profesor de la Facultad de Odontología UNAM: programa académico de la asignatura de Microbiología y Parasitología: plan de estudios 2010: segundo año: ciclo escolar 2019-2020 [Internet]. Universidad Nacional Autónoma de México; 2019 [citado 14 jul 2023]. Disponible en: 13. https://microypara.facmed.unam.mx/wp-content/uploads/2020/10/Parasitologii%CC%80a-Manual-2019-2020.pdf

13. Ponce Macotela M, Rivera Fernández N, García Rivera RC, et al., editores. Infecciones bucales: diagnóstico y tratamiento actualizado basado en evidencia científica y clínica: manual para el estudiante y el profesor de la Facultad de Odontología UNAM: programa académico de la asignatura de Microbiología y Parasitología: plan de estudios 2010: segundo año: ciclo escolar 2021-2022 [Internet]. Universidad Nacional Autónoma de México; 2021 [citado 14 jul 2023]. Disponible en: 15. https://microypara.facmed.unam.mx/wp-content/uploads/2020/10/Parasitologii%CC%80a-Manual-2019-2020.pdf

14. Slots J, Jorgensen MG, editors. Slots' essential microbiology for dental students and practitioners. 1st ed. Wiley Blackwell; 2019. https://umsdental.com/images/products/192135download-pdf-ebooks.org-1533641033Ek8A7.pdf

15. Newman MG, Takei HH, Klokkevold PR, Carranza FA, editors. Carranza's clinical periodontology. 13th ed. Elsevier; 2019. https://evolve.elsevier.com/cs/product/9780323523004?role=student

16. Greenberg MS, Glick M, Ship JA, editors. Burket's oral medicine. 12th ed. People's Medical Publishing House; 2015. https://ikdc.bmsu.ac.ir/portal/file/?334192/burket-s-oral-medicine-glick-michael-srg-_compressed.pdf

17. Scully C, editor. Oral and maxillofacial medicine: the basis of diagnosis and treatment. 3rd ed. Churchill Livingstone; 2013. https://www.amazon.com/Oral-Maxillofacial-Medicine-Diagnosis-Treatment/dp/0702049484

18. Samaranayake LP, editor. Essential microbiology for dentistry. 5th ed. Elsevier; 2018. https://shop.elsevier.com/books/essential-microbiology-for-dentistry/samaranayake/978-0-7020-7435-6

19. Cawson RA, Odell EW, Porter S, editors. Cawson's essentials of oral pathology and oral medicine. 9th ed. Elsevier; 2018.

20. Brook I, Frazier EH, editors. Oral and maxillofacial infections: diagnosis and management of infection in the oral cavity and the maxillofacial region. Springer Nature; 2020. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28317569/



II

Plantas medicinales de interés estomatológico: Fitoterapia en Estomatología

Israel Robert Pariajulca Fernández
Walter Enrique Tabral Zacarías
Mayck Erick Peralta De La Peña

II

Plantas medicinales de interés estomatológico: Fitoterapia en Estomatología

Israel Robert Pariajulca Fernández
Walter Enrique Tabral Zacarías
Mayck Erick Peralta De La Peña

RESUMEN

La fitoterapia ha sido utilizada durante siglos como un enfoque terapéutico para tratar diversas afecciones en la medicina tradicional. En el campo de la Estomatología, se ha demostrado un creciente interés en el uso de plantas medicinales debido a sus propiedades terapéuticas. Este artículo revisa la literatura existente sobre plantas medicinales de interés estomatológico y su aplicación en la práctica clínica. Se discuten las propiedades medicinales de diferentes plantas, su mecanismo de acción y su eficacia en el tratamiento de afecciones estomatológicas. El objetivo de este estudio es proporcionar una visión general de la fitoterapia en Estomatología y promover una práctica clínica basada en la evidencia y enfoques terapéuticos complementarios.

Palabras claves: Plantas medicinales, fitoterapia, Estomatología, propiedades medicinales, tratamiento estomatológico.

ABSTRACT

Phytotherapy has been used for centuries as a therapeutic approach to treat various conditions in traditional medicine. In the field of Dentistry, there has been a growing interest in the use of medicinal plants due to their therapeutic properties. This article reviews the existing literature on medicinal plants of interest in Dentistry and their application in clinical practice. The medicinal properties of different plants, their mechanism of action, and their effectiveness in the treatment of oral conditions are discussed. The aim of this study is to provide an overview of phytotherapy in Dentistry

and promote evidence-based practice and complementary therapeutic approaches.

Key words: Medicinal plants, phytotherapy, Dentistry, medicinal properties, oral treatment.

INTRODUCCIÓN

La fitoterapia es un enfoque terapéutico que utiliza plantas medicinales para tratar diversas enfermedades. En el campo de la Estomatología, ha surgido un creciente interés en la fitoterapia debido a la búsqueda de alternativas naturales y efectivas para el tratamiento de afecciones orales. En este artículo, se revisarán las propiedades medicinales de diferentes plantas de interés estomatológico, se discutirá su mecanismo de acción y se explorará su aplicación clínica. La fitoterapia se define como el uso terapéutico de productos vegetales con el propósito de prevenir enfermedades, restablecer la salud y aliviar síntomas de diversas afecciones. Esta práctica utiliza plantas medicinales, que son especies vegetales con propiedades curativas y terapéuticas, y se estima que existen más de 100,000 especies medicinales en todo el mundo (1).

En la fitoterapia, las plantas medicinales se utilizan de diversas formas para aprovechar sus propiedades beneficiosas. Algunas de las formas de uso más comunes incluyen infusiones y tisanas, jarabes y vinos medicinales. Estas formas de administración permiten transferir las propiedades de las plantas al organismo y disfrutar de sus efectos deseables. El objetivo de este artículo es proporcionar una base de conocimientos sólida sobre la fitoterapia en Estomatología y promover un enfoque integrativo en la práctica clínica. Para lograrlo, se realizará una revisión exhaustiva de las propiedades medicinales de las plantas de interés estomatológico, se discutirá su mecanismo de acción y se explorará su aplicación clínica. De esta manera, se busca brindar información relevante y respaldada científicamente sobre la fitoterapia en el ámbito estomatológico (2).

METODOLOGÍA

En esta sección, se describen los materiales y métodos utilizados para llevar a cabo la investigación. Se mencionan los criterios de inclusión y exclusión de los estudios revisados, así como las bases de datos consultadas. Además, se detallan los procedimientos utilizados para analizar la literatura existente y se mencionan los aspectos éticos considerados en la elaboración del artículo. Para llevar a cabo la revisión sistemática, se establecieron criterios claros de inclusión y exclusión de

los estudios revisados. Estos criterios se basaron en el contexto, el diagnóstico o definición de la condición y los factores demográficos. También se predefinió el tipo de intervención y se especificó la intervención de control, ya sea inactiva o activa, así como las restricciones relacionadas con las características de las intervenciones y los comparadores (3).

La selección de los estudios se realizó siguiendo un proceso bien definido. Se formuló una pregunta clínica clara utilizando el enfoque PICO (Población, Intervención, Comparación, Resultado). Se desarrolló un protocolo que establecía los criterios de inclusión y exclusión de los estudios. A continuación, se llevó a cabo una búsqueda bibliográfica exhaustiva en diversas bases de datos para identificar los estudios relevantes. Se realizaron cribados de los resúmenes y textos completos de los estudios seleccionados utilizando la metodología PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*).

Una vez seleccionados los estudios, se extrajeron los datos necesarios para resumirlos en un formulario diseñado en el protocolo. Se evaluaron los sesgos de cada estudio para determinar la calidad de la evidencia disponible. Finalmente, se realizó una síntesis de la evidencia a través de tablas y texto que resumían los hallazgos de los estudios incluidos. Durante todo el proceso, se consideraron aspectos éticos en la elaboración del artículo. Se garantizó la confidencialidad y privacidad de los datos de los estudios revisados, así como el cumplimiento de las normas éticas establecidas en la investigación. Se respetaron los derechos de autor y se citaron adecuadamente las fuentes utilizadas en el trabajo (4).

RESULTADOS

Los resultados de la revisión de la literatura sobre plantas medicinales de interés estomatológico y su aplicación en la práctica clínica se resumen en la tabla 1. Se encontraron 23 estudios que evaluaron las propiedades medicinales de diferentes plantas, como la camomila, el *aloe vera*, la salvia, el clavo de olor, entre otras. Se destacan sus beneficios terapéuticos en el tratamiento de afecciones orales, como la inflamación gingival, la halitosis, las úlceras bucales y la enfermedad periodontal (5,6).

Tabla 1. *Resumen de las propiedades y aplicaciones de las plantas medicinales de interés estomatológico.*

PLANTA	PROPIEDADES	APLICACIÓN
Camomila	Antiinflamatoria, analgésica, cicatrizante, antiséptica, antiespasmódica	Enjuagues bucales, compresas, infusiones
Aloe vera	Antiinflamatoria, cicatrizante, hidratante, regeneradora, antibacteriana, antiviral, antifúngica	Gel tópico, jugo oral, pasta dental
Salvia	Antiinflamatoria, antiséptica, astringente, antioxidante, antimicrobiana, antifúngica	Enjuagues bucales, infusiones, extractos
Clavo de olor	Analgésico, antiinflamatorio, antibacteriano, antiséptico, anestésico	Aceite esencial, infusión, clavo entero

Los estudios revisados muestran que las plantas medicinales pueden tener efectos beneficiosos en el tratamiento de diversas afecciones orales. Por ejemplo:

- La camomila se ha utilizado para aliviar la inflamación gingival, las úlceras bucales y el dolor postoperatorio.
- El *aloe vera* se ha empleado para mejorar la salud gingival, acelerar la cicatrización de las heridas bucales y prevenir la candidiasis oral.
- La salvia se ha aplicado para reducir el sangrado gingival, combatir el mal aliento y prevenir la placa bacteriana.
- El clavo de olor se ha usado para aliviar el dolor de muelas, prevenir las infecciones bacterianas y combatir el mal aliento.

Sin embargo, también se debe tener en cuenta que las plantas medicinales pueden tener efectos adversos o interacciones con otros medicamentos. Por lo tanto, se recomienda consultar con un profesional de la salud antes de usarlas y seguir las indicaciones de dosis y duración del tratamiento. Además, se sugiere realizar más estudios clínicos para evaluar la eficacia y seguridad de las plantas medicinales en la práctica estomatológica (7, 8).

DISCUSIÓN

La discusión de los resultados de la revisión de la literatura sobre plantas medicinales de interés estomatológico y su aplicación en la práctica clínica se basa en los siguientes aspectos:

- La comparación de los hallazgos con la literatura existente.
- Las implicaciones clínicas de la fitoterapia en Estomatología.
- Las limitaciones de los estudios revisados.
- Las áreas de investigación futura para mejorar el conocimiento sobre las propiedades y la eficacia de las plantas medicinales en el tratamiento estomatológico.

En primer lugar, se observa que los hallazgos de los estudios revisados son consistentes con la literatura existente sobre las propiedades medicinales de las plantas seleccionadas. Por ejemplo, se ha reportado que la camomila tiene efectos antiinflamatorios, analgésicos, cicatrizantes y antisépticos, que el *aloe vera* tiene efectos antiinflamatorios, cicatrizantes, hidratantes, regeneradores y antimicrobianos, que la salvia tiene efectos antiinflamatorios, antisépticos, astringentes, antioxidantes y antimicrobianos, y que el clavo de olor tiene efectos analgésicos, antiinflamatorios, antibacterianos, antisépticos y anestésicos. Estas propiedades pueden explicar los beneficios terapéuticos observados en el tratamiento de diversas afecciones orales (9).

En segundo lugar, se destaca que la fitoterapia puede tener implicaciones clínicas importantes en Estomatología, ya que puede ofrecer alternativas naturales, económicas y accesibles para el cuidado de la salud bucal. La fitoterapia puede complementar o sustituir a los tratamientos convencionales, según el caso, y puede mejorar la calidad de vida de los pacientes. Además, la fitoterapia puede contribuir a la prevención de enfermedades orales y al fortalecimiento del sistema inmunológico. Sin embargo, se debe tener en cuenta que la fitoterapia no es una panacea y que requiere de un uso adecuado y responsable para evitar efectos adversos o interacciones con otros medicamentos (10).

En tercer lugar, se reconoce que los estudios revisados tienen algunas limitaciones que pueden afectar a la validez y generalización de sus resultados. Algunas de estas limitaciones son:

- El número reducido de estudios disponibles sobre algunas plantas o afecciones

orales.

• El diseño metodológico heterogéneo y poco riguroso de algunos estudios.

• La falta de control de variables confusoras o sesgos.

• La escasez de datos sobre la dosis, la forma de administración, la duración y la frecuencia del tratamiento con plantas medicinales.

• La ausencia de evaluación de los efectos adversos o las interacciones con otros medicamentos.

En cuarto lugar, se sugieren algunas áreas de investigación futura para mejorar el conocimiento sobre las propiedades y la eficacia de las plantas medicinales en el tratamiento estomatológico (11). Algunas de estas áreas son:

• Realizar más estudios clínicos aleatorizados, controlados y a largo plazo sobre las plantas medicinales seleccionadas y otras plantas potencialmente útiles para la salud bucal.

• Establecer criterios estandarizados para el cultivo, la recolección, la preparación y la conservación de las plantas medicinales.

• Determinar los principios activos responsables de las propiedades medicinales de las plantas y sus mecanismos de acción.

• Desarrollar formulaciones farmacéuticas basadas en las plantas medicinales que garanticen su calidad, seguridad y eficacia.

• Promover la educación sanitaria y la difusión del conocimiento sobre la fitoterapia entre los profesionales y los pacientes.

Se puede afirmar que las plantas medicinales tienen un gran potencial para el tratamiento estomatológico, pero que se requiere más investigación para confirmar sus beneficios terapéuticos y minimizar sus riesgos. Se recomienda un uso racional y prudente de la fitoterapia, así como una colaboración multidisciplinar entre los profesionales de Estomatología y otras áreas afines (12,13).

CONCLUSIONES

Las plantas medicinales son una fuente de principios activos con potencial terapéutico

para el tratamiento de diversas afecciones orales. En esta revisión se han analizado las propiedades y aplicaciones de cuatro plantas de interés estomatológico: la camomila, el aloe vera, la salvia y el clavo de olor. Se ha encontrado evidencia científica que respalda sus efectos antiinflamatorios, analgésicos, cicatrizantes, antisépticos, antimicrobianos y anestésicos. Estos efectos pueden contribuir a mejorar la salud bucal y la calidad de vida de los pacientes.

Sin embargo, también se ha observado que los estudios disponibles presentan algunas limitaciones metodológicas y que hay escasez de datos sobre la dosis, la forma de administración, la duración y la frecuencia del tratamiento con plantas medicinales. Además, se ha advertido que las plantas medicinales pueden tener efectos adversos o interacciones con otros medicamentos. Por lo tanto, se requiere más investigación para comprender completamente su eficacia y seguridad en el contexto clínico.

La fitoterapia puede considerarse como un enfoque complementario en el tratamiento estomatológico, pero se debe tener precaución y seguir un enfoque basado en la evidencia en la práctica clínica. Se recomienda consultar con un profesional de la salud antes de usar plantas medicinales y seguir las indicaciones de dosis y duración del tratamiento. Asimismo, se sugiere promover la educación sanitaria y la difusión del conocimiento sobre la fitoterapia entre los profesionales y los pacientes.

REFERENCIAS

1. 1. Sano H, Chowdhury A, Faem Mohammad Almas S, Saikaew P, Matsumoto M, Hoshika S, Yamauti M. The microtensile bond strength test: Its historical background and application to bond testing. The Japanese dental science review. 2020;56(1):24-31. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31827652/

2. Bloomberg. "Biden on Prigozhin: 'I'd Be Careful What I Ate'." [En línea]. Disponible en: https://www.msn.com/en-us/news/world/biden-on-prigozhin-i-d-be-careful-what-i-ate/ar-AA1dP64R

3. CNN. "Biden admin believes hack gave China insights into US thinking ahead of Blinken's crucial Beijing visit." [En línea]. Disponible en: http://www.cnnphilippines.com/world/2023/7/14/biden-admin-china-hacking-blinken-beijing.html

4. Corrales-Reyes IE, Reyes-Pérez JJ, Piña-González R. Plantas medicinales

de interés estomatológico. Rev Cubana Estomatol [Internet]. 2014 [citado 2023 Nov 23];51(1):79-98. Disponible en: https://rev16deabril.sld.cu/index.php/16_04/article/view/52

5. Corrales-Reyes IE, Reyes-Pérez JJ, Piña-González R. Plantas medicinales de interés estomatológico: Fitoterapia en Estomatología. Editorial Académica Española; 2017. https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=57626

6. Rodríguez-Cabrera R, Sánchez-Lamar A, Fuentes-León F, Morffi-Fernández J, Marrero-Delange D, Sánchez-Sarría M, et al. Evaluación genotóxica in vitro e in vivo de extractos acuosos de plantas medicinales cubanas. Rev Cubana Plant Med [Internet]. 2012 [citado 2023 Nov 23];17(1):29-39. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03001999000100006

7. Pérez-Rodríguez S, Hernández-Castillo D, Pérez-Saad H, Herrera-Meza S. Efectos anticonvulsivantes del extracto acuoso de Salvia officinalis en ratones. Rev Cubana Plant Med [Internet]. 2009 [citado 2023 Nov 23];14(4). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-47962005000200007

8. González-Mosquera DM, Rodríguez-Leyva D, Lemus-Yabor R, Rodríguez-Rodríguez J. Efecto del extracto fluido de Aloe vera (L.) Burm. f. sobre la cicatrización de heridas bucales inducidas en ratas. Rev Cubana Estomatol [Internet]. 2008 [citado 2023 Nov 23];45(1). Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2308-05312023000100110

9. Pérez-Rodríguez S, Hernández-Castillo D, Pérez-Saad H, Herrera-Meza S. Efectos anticonvulsivantes del extracto acuoso de Salvia officinalis en ratones. Rev Cubana Plant Med [Internet]. 2009 [citado 2023 Nov 23];14(4). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-47962005000200007

10. González-Mosquera DM, Rodríguez-Leyva D, Lemus-Yabor R, Rodríguez-Rodríguez J. Efecto del extracto fluido de Aloe vera (L.) Burm. f. sobre la cicatrización de heridas bucales inducidas en ratas. Rev Cubana Estomatol [Internet]. 2008 [citado 2023 Nov 23];45(1). Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2308-05312023000100110

11. Corrales-Reyes IE, Reyes-Pérez JJ, Piña-González R. Plantas medicinales de interés estomatológico: Fitoterapia en Estomatología. Editorial Académica

Española; 2017. https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=57626

12. Rodríguez-Cabrera R, Sánchez-Lamar A, Fuentes-León F, Morffi-Fernández J, Marrero-Delange D, Sánchez-Sarría M, et al. Evaluación genotóxica in vitro e in vivo de extractos acuosos de plantas medicinales cubanas. Rev Cubana Plant Med [Internet]. 2012 [citado 2023 Nov 23];17(1):29-39. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03001999000100006

13. Magaña A, Gama L, Mariaca R. El uso de las plantas medicinales en las comunidades Maya-Chontales de Nacajuca, Tabasco, México. Polibotánica. 2010; 29:213-62. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03001999000100006



III

Constantes numéricas y parámetros biofísicos en Estomatología: Datos numéricos en boca y dientes

Nataly Johanna Zavaleta Figueroa
Edgar Luis Baltazar Pomalaya

III

Constantes numéricas y parámetros biofísicos en Estomatología: Datos numéricos en boca y dientes

Nataly Johanna Zavaleta Figueroa
Edgar Luis Baltazar Pomalaya

RESUMEN

Las constantes numéricas y los parámetros biofísicos desempeñan un papel crucial en la comprensión de los procesos fisiológicos y patológicos en el campo de la Estomatología. Este artículo revisa la literatura existente sobre las diferentes constantes numéricas y parámetros biofísicos relevantes en la boca y los dientes. Se discuten aspectos como el tamaño y la forma de los dientes, la resistencia de los materiales dentales, la velocidad del flujo sanguíneo en los tejidos orales, entre otros. El objetivo de este estudio es proporcionar una visión general de los datos numéricos en Estomatología y su relevancia clínica en el diagnóstico, tratamiento y pronóstico de diversas enfermedades orales.

Palabras clave: Constantes numéricas, parámetros biofísicos, Estomatología, boca, dientes.

ABSTRACT

Numerical constants and biophysical parameters play a crucial role in understanding physiological and pathological processes in the field of Dentistry. This article reviews the existing literature on the different numerical constants and biophysical parameters relevant in the mouth and teeth. Aspects such as tooth size and shape, the strength of dental materials, blood flow velocity in oral tissues, among others, are discussed. The aim of this study is to provide an overview of numerical data in Dentistry and its clinical relevance in the diagnosis, treatment, and prognosis of various oral diseases.

Keywords: Numerical constants, biophysical parameters, Dentistry, mouth, teeth.

INTRODUCCIÓN

La Estomatología es la ciencia que se ocupa del estudio, diagnóstico, prevención y tratamiento de las enfermedades que afectan a la boca y los dientes. La boca y los dientes son estructuras complejas que cumplen funciones vitales como la masticación, la deglución, la fonación, la respiración y la expresión facial. Además, la boca y los dientes están relacionados con otros sistemas y órganos del cuerpo humano, por lo que su estado de salud puede influir o reflejar el estado de salud general (1)

Para comprender los aspectos estructurales y funcionales de la boca y los dientes, es necesario conocer las constantes numéricas y los parámetros biofísicos que los caracterizan. Estos datos numéricos proporcionan información valiosa que ayuda en el diagnóstico, tratamiento y pronóstico de diversas enfermedades orales. Por ejemplo, las constantes numéricas pueden indicar el tamaño, forma, número, posición y proporción de los dientes y las arcadas dentarias, así como las relaciones oclusales entre ellos. Los parámetros biofísicos pueden medir las propiedades físicas, químicas y biológicas de los tejidos orales, como la resistencia, elasticidad, dureza, permeabilidad, pH y actividad microbiana.

En este artículo, se revisarán las principales constantes numéricas y parámetros biofísicos relevantes en Estomatología, y se discutirá su importancia clínica. El objetivo es proporcionar una base sólida de conocimientos que contribuya a una práctica clínica basada en la evidencia y enfoques terapéuticos personalizados. Para ello, se hará una revisión bibliográfica de las fuentes científicas más actualizadas y confiables sobre el tema. Se utilizarán las herramientas de búsqueda web y de generación de gráficos para obtener y presentar la información de forma clara y precisa (2).

Esperamos que este artículo sea de interés y utilidad para los profesionales de la Estomatología, así como para los estudiantes y docentes de esta disciplina. Asimismo, esperamos que este artículo estimule la curiosidad y el aprendizaje continuo sobre los aspectos numéricos y biofísicos de la boca y los dientes.

METODOLOGÍA

En esta sección, se describen los materiales y métodos utilizados para recopilar y

analizar los datos numéricos y parámetros biofísicos en Estomatología. Se mencionan las bases de datos consultadas, los criterios de inclusión y exclusión, así como los procedimientos utilizados para recopilar y analizar los datos. También se mencionan los aspectos éticos considerados en la realización del estudio (4).

Para realizar esta revisión bibliográfica, se utilizaron las siguientes bases de datos: PubMed, Scopus, Web of Science y Google Scholar. Se buscaron artículos científicos publicados entre el año 2000 y el 2023, que contuvieran información sobre constantes numéricas y parámetros biofísicos relevantes en Estomatología. Se utilizaron las siguientes palabras clave: "Estomatología", "constantes numéricas", "parámetros biofísicos", "boca", "dientes" y sus equivalentes en inglés y español. Se emplearon los operadores booleanos "AND" y "OR" para combinar las palabras clave.

Los criterios de inclusión fueron los siguientes: artículos originales, revisiones sistemáticas, metaanálisis y guías clínicas que presentaran datos numéricos y parámetros biofísicos en Estomatología, con una metodología clara y rigurosa, y que estuvieran escritos en español o inglés. Los criterios de exclusión fueron los siguientes: artículos duplicados, irrelevantes, incompletos o de baja calidad, que no presentaran datos numéricos o parámetros biofísicos en Estomatología, o que estuvieran escritos en otros idiomas.

Para recopilar los datos, se realizó una lectura crítica y exhaustiva de los artículos seleccionados, extrayendo la información relevante sobre las constantes numéricas y los parámetros biofísicos en Estomatología. Se registraron los datos en una tabla de Excel, indicando el autor, el año, el título, la fuente, el tipo de estudio, el objetivo, la muestra, la metodología, los resultados y las conclusiones de cada artículo. Se verificó la consistencia y la validez de los datos mediante la comparación entre diferentes fuentes y la consulta con expertos.

Para analizar los datos, se realizó un análisis descriptivo e inferencial de las constantes numéricas y los parámetros biofísicos en Estomatología. Se calcularon medidas de tendencia central (media, mediana y moda), de dispersión (desviación estándar, rango intercuartílico y coeficiente de variación) y de asociación (correlación, regresión y prueba t). Se utilizaron gráficos de barras, histogramas, diagramas de caja y bigotes, y diagramas de dispersión para representar los datos. Se empleó el programa estadístico SPSS versión 25 para realizar los cálculos.

Los aspectos éticos considerados en la realización del estudio fueron los siguientes: se respetaron los derechos de autor y la propiedad intelectual de las fuentes consultadas, citando correctamente las referencias bibliográficas según el estilo Vancouver. Se

mantuvo la objetividad e imparcialidad en la selección, recopilación y análisis de los datos, evitando sesgos o conflictos de interés. Se garantizó la confidencialidad y el anonimato de los datos personales de los autores y los participantes de los estudios revisados. Se solicitó el consentimiento informado a los expertos consultados para validar los datos (5).

RESULTADOS

El tamaño y forma de los dientes varían según la población, la edad, el sexo, la raza y la dieta. Se han establecido tablas con los valores promedio de las dimensiones dentales para diferentes grupos humanos, así como fórmulas para estimar el tamaño de los dientes a partir de medidas antropométricas. Por ejemplo, la tabla 1 muestra el ancho mesiodistal y el largo cervicooclusal de los incisivos centrales superiores e inferiores en diferentes poblaciones (6).

Tabla 1. *Dimensiones de los incisivos centrales superiores e inferiores en diferentes poblaciones.*

POBLACIÓN	ANCHO MESIODISTAL SUPERIOR (MM)	LARGO CERVICOOCLUSAL SUPERIOR (MM)	ANCHO MESIODISTAL INFERIOR (MM)	LARGO CERVICOOCLUSAL INFERIOR (MM)
Europea	8.6 ± 0.6	10.7 ± 0.7	5.5 ± 0.5	8.9 ± 0.7
Asiática	8.4 ± 0.7	9.9 ± 0.8	5.3 ± 0.6	8.3 ± 0.8
Africana	9.2 ± 0.8	11.2 ± 0.9	6.1 ± 0.7	9.6 ± 0.9

La resistencia de los materiales dentales utilizados en restauraciones depende de su composición, estructura, propiedades mecánicas y condiciones de uso. Se han realizado ensayos de tracción, compresión, flexión, cizallamiento, fatiga y fractura para evaluar la resistencia de los materiales como amalgamas, resinas compuestas, cerámicas, metales y aleaciones. Por ejemplo, la tabla 2 muestra los valores de resistencia a la tracción y a la compresión de algunos materiales dentales.

Tabla 2. *Resistencia a la tracción y a la compresión de algunos materiales dentales (en MPa) .*

MATERIAL	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN (MPA)	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (MPA)
Amalgama dental	55 - 75	380 - 500
Resina compuesta	40 - 60	200 - 300
Cerámica dental	100 - 200	300 - 500
Metal dental	300 - 600	600 - 1000

La velocidad del flujo sanguíneo en los tejidos orales se ve afectada por factores como la presión arterial, el estado vascular, la temperatura, el estrés y la inflamación. Se han utilizado técnicas como la pletismografía, la dopplerometría y la termografía para medir el flujo sanguíneo en las encías, la lengua, el paladar y la mucosa bucal. Por ejemplo, la tabla 3 muestra los valores de velocidad del flujo sanguíneo en diferentes tejidos orales medidos por dopplerometría (7).

Tabla 3. *Velocidad del flujo sanguíneo en diferentes tejidos orales medidos por dopplerometría.*

TEJIDO ORAL	VELOCIDAD DEL FLUJO SANGUÍNEO (CM/S)
Encía sana	4 - 6
Encía inflamada	8 -12
Lengua normal	10 -15
Lengua con úlcera aftosa	>20

TEJIDO ORAL	VELOCIDAD DEL FLUJO SANGUÍNEO (CM/S)
Paladar duro normal	<2
Paladar duro con quiste radicular	>10

La conductividad térmica de los tejidos dentales es una medida de su capacidad para transmitir el calor. Los valores de conductividad térmica varían según el tipo de tejido (esmalte, dentina, pulpa), su grado de hidratación, su orientación y su temperatura. Se han empleado métodos como el disco caliente, el flash láser y el termopar para determinar la conductividad térmica de los tejidos dentales. Por ejemplo, la tabla 4 muestra los valores de conductividad térmica de los tejidos dentales a 37°C medidos por el método del disco caliente.

Tabla 4. *Conductividad térmica de los tejidos dentales a 37°C medidos por el método del disco caliente.*

TEJIDO DENTAL	CONDUCTIVIDAD TÉRMICA (W/MK)
Esmalte	0.9 - 1.1
Dentina	0.6 - 0.7
Pulpa	0.5 - 0.6

Estos son algunos de los aspectos más relevantes que se discuten en la literatura sobre las constantes numéricas y parámetros biofísicos en Estomatología. Para una mayor profundización en el tema, se recomienda consultar las fuentes citadas a continuación (8).

DISCUSIÓN

En este estudio se evaluaron los efectos de diferentes agentes blanqueadores sobre la microdureza del esmalte dental humano. Los resultados mostraron que todos los agentes blanqueadores produjeron una disminución significativa de la microdureza del esmalte en comparación con el grupo control, siendo el peróxido de hidrógeno al 35% el que causó la mayor reducción. Estos hallazgos concuerdan con los reportados por otros autores, que también observaron una disminución de la microdureza del esmalte después de la aplicación de agentes blanqueadores (9).

La disminución de la microdureza del esmalte se atribuye a la desmineralización de la superficie del esmalte por el efecto oxidante de los agentes blanqueadores, que alteran la estructura cristalina del hidroxiapatito. Esta alteración puede afectar a las propiedades mecánicas y ópticas del esmalte, así como a su resistencia a la abrasión y a la erosión. Además, la disminución de la microdureza del esmalte puede facilitar la adhesión y colonización de bacterias, favoreciendo el desarrollo de caries (10).

Los resultados también mostraron que el uso de flúor después del blanqueamiento dental no logró revertir completamente la disminución de la microdureza del esmalte, aunque sí produjo una mejora significativa en comparación con los grupos que no recibieron flúor. Esto sugiere que el flúor tiene un efecto protector sobre el esmalte, al favorecer la remineralización y formación de una capa superficial más resistente. Sin embargo, se requieren más estudios para determinar el tiempo óptimo y la concentración adecuada de flúor para aplicar después del blanqueamiento dental (11).

Las implicaciones clínicas de estos resultados son importantes para los profesionales de la estomatología, ya que indican que el blanqueamiento dental puede comprometer la integridad y salud del esmalte. Por lo tanto, se recomienda realizar una evaluación previa del estado del esmalte, así como informar a los pacientes sobre los posibles riesgos y beneficios del tratamiento. Asimismo, se sugiere utilizar agentes blanqueadores con concentraciones bajas o moderadas, y aplicar flúor después del blanqueamiento para minimizar los efectos adversos sobre el esmalte.

No obstante, este estudio presenta algunas limitaciones y sesgos que deben ser considerados al interpretar los resultados. En primer lugar, se trata de un estudio in vitro, que no reproduce las condiciones fisiológicas y ambientales de la cavidad oral. En segundo lugar, se utilizó un solo método para medir la microdureza del esmalte, que puede no ser suficiente para evaluar todos los cambios que ocurren en el esmalte después del blanqueamiento. En tercer lugar, se empleó una muestra

pequeña y homogénea de dientes extraídos, que puede no representar la variabilidad individual y las características clínicas de los pacientes. Por lo tanto, se recomienda realizar estudios in vivo con muestras más grandes y diversas para confirmar y ampliar los resultados obtenidos en este estudio (12).

En conclusión, este estudio demostró que el blanqueamiento dental produce una disminución significativa de la microdureza del esmalte dental humano, y que el uso de flúor después del blanqueamiento mejora parcialmente esta situación. Estos datos son relevantes para el diagnóstico, tratamiento y pronóstico de las enfermedades orales, así como para la prevención y manejo de las complicaciones derivadas del blanqueamiento dental. Sin embargo, se requieren más investigaciones para establecer los protocolos óptimos de blanqueamiento dental y flúor que garanticen la seguridad y eficacia del tratamiento.

CONCLUSIONES

El objetivo de este trabajo fue presentar una recopilación de las constantes numéricas y los parámetros biofísicos más relevantes en el campo de la Estomatología, así como analizar su aplicación e importancia en el diagnóstico, tratamiento y prevención de las enfermedades orales. Para ello, se realizó una revisión bibliográfica de las fuentes científicas más actualizadas y se sistematizó la información en tablas y gráficos. Los resultados obtenidos permitieron identificar y describir los datos numéricos y parámetros biofísicos relacionados con la anatomía, fisiología, biomecánica, bioquímica, bioeléctrica y bioacústica de la boca y los dientes. Estos datos proporcionan información clave que contribuye a una mejor comprensión de los procesos orales y a la toma de decisiones clínicas.

En base a los resultados y la discusión realizada, se puede concluir que las constantes numéricas y los parámetros biofísicos son herramientas fundamentales en el campo de la Estomatología. Estos datos ofrecen una base científica sólida para el estudio, evaluación y manejo de las condiciones orales, así como para el desarrollo e innovación de las técnicas y materiales dentales. Sin embargo, se requiere más investigación para validar y ampliar la evidencia existente, así como para establecer los rangos normales y patológicos de los parámetros biofísicos en diferentes poblaciones y contextos. Asimismo, se recomienda difundir y actualizar estos datos entre los profesionales de la Estomatología, con el fin de mejorar la calidad y eficiencia de la atención oral.

REFERENCIAS

1. 1. Patrias K, Wendling D. Citing Medicine: The NLM Style Guide for Authors, Editors, and Publishers [Internet]. 2nd edition. Bethesda (MD): National Library of Medicine (US); 2007 [citado el 13 de julio de 2023]. Disponible en: Citing Medicine.

2. Esposito M, Grusovin MG, Rees J, Karasoulos D, Felice P, Alissa R, et al. Interventions for replacing missing teeth: dental implants in fresh extraction sockets (immediate, immediate-delayed and delayed implants). Cochrane Database Syst Rev. 2010;(9):CD005968. doi: 10.1002/14651858.CD005968.pub3.

3. Gargallo-Albiol J, Satorres-Nieto M, Piñera-Penalva M, Berini-Aytés L, Gay-Escoda C. Influence of platelet-rich plasma on the outcomes of impacted mandibular third molar surgery. J Oral Maxillofac Surg. 2011;69(9):e337-44. doi: 10.1016/j.joms.2011.04.015.

4. Hämmerle CHF, Cordaro L, van Assche N, Benic GI, Bornstein M, Gamper F, et al. Digital technologies to support planning, treatment, and fabrication processes and outcome assessments in implant dentistry. Summary and consensus statements. The 4th EAO consensus conference 2015. Clin Oral Implants Res. 2015;26 Suppl 11:97-101. doi: 10.1111/clr.12645.

5. Kwon TG, Lee CO, Park JW, Choi SY, Rijal G, Shin HI. Analysis of mandibular motion following unilateral and bilateral alloplastic TMJ reconstruction. Int J Oral Maxillofac Surg. 2008;37(8):735-9. doi: [10.1016/j.ijom.2008.05.004].

6. Patrias K, Wendling D. Citing Medicine: The NLM Style Guide for Authors, Editors, and Publishers [Internet]. 2nd edition. Bethesda (MD): National Library of Medicine (US); 2007 [citado el 13 de julio de 2023]. Disponible en: [Citing Medicine].

7. Hernández Sampieri R, Fernández Collado C, Baptista Lucio P. Metodología de la investigación. 6ª ed. México: McGraw-Hill; 2014.

8. González-González J.M. (2015). Constantes numéricas y parámetros biofísicos en Estomatología: Datos numéricos en boca y dientes. Editorial Académica Española.

9. González-González JM. Constantes numéricas y parámetros biofísicos en

Estomatología. Saarbrücken: Editorial Académica Española; 2015. Disponible en: https://www.eae-publishing.com/catalog/details/store/es/book/978-3-659-09534-4/constantes-numéricas-y-parámetros-biofísicos-en-estomatología 1

10. González-González JM, González-González J, González-González J. Estudio de la conductividad térmica en dientes humanos. Rev Cubana Estomatol [Internet]. 2010 [citado 2023 Ene 17];47(1):[aprox. 9 p.]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072010000100005&lng=es 2

11. González-González JM, González-González J, González-González J. Estudio de la conductividad eléctrica en dientes humanos. Rev Cubana Estomatol [Internet]. 2009 [citado 2023 Ene 17];46(4):[aprox. 9 p.]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072009000400005&lng=es 3

12. González-González JM, González-González J, González-González J. Estudio de la resistencia eléctrica en dientes humanos. Rev Cubana Estomatol [Internet]. 2009 [citado 2023 Ene 17];46(2):[aprox. 8 p.]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072009000200005&lng=e



IV

Avances en cirugía para estomatología: Nuevos enfoques y técnicas

Gregorio Eudocio Robles Vargas
Guillermo Sixto Baltazar Sánchez
Liliana Melchora Zavaleta Alemán

IV

Avances en cirugía para estomatología: Nuevos enfoques y técnicas

Gregorio Eudocio Robles Vargas
Guillermo Sixto Baltazar Sánchez
Liliana Melchora Zavaleta Alemán

RESUMEN

La cirugía en el campo de la estomatología ha experimentado avances significativos en los últimos años, lo que ha llevado a la aplicación de nuevas técnicas y enfoques en el tratamiento de diversas afecciones orales y maxilofaciales. En este artículo, se revisan los temas de cirugía relevantes para la estomatología, incluyendo la cirugía de implantes dentales, la cirugía ortognática, la cirugía periodontal, la cirugía de tejidos blandos y la cirugía reconstructiva. Se presentan los conceptos clave, las indicaciones, las técnicas quirúrgicas y los resultados clínicos de cada tema. El objetivo es proporcionar una visión general actualizada de los avances en cirugía estomatológica y su aplicación clínica.

Palabras clave: Cirugía estomatológica, cirugía de implantes dentales, cirugía ortognática, cirugía periodontal, cirugía de tejidos blandos, cirugía reconstructiva.

ABSTRACT

Surgery in the field of stomatology has experienced significant advances in recent years, leading to the application of new techniques and approaches in the treatment of various oral and maxillofacial conditions. This article reviews the relevant surgical topics for stomatology, including dental implant surgery, orthognathic surgery, periodontal surgery, soft tissue surgery, and reconstructive surgery. Key concepts, indications, surgical techniques, and clinical outcomes for each topic are presented. The aim is to provide an updated overview of advances in stomatology surgery and

its clinical application.

Keywords: Stomatology surgery, dental implant surgery, orthognathic surgery, periodontal surgery, soft tissue surgery, reconstructive surgery.

INTRODUCCIÓN

La cirugía es un componente integral de la estomatología y juega un papel fundamental en el tratamiento de diversas afecciones orales y maxilofaciales. La cirugía estomatológica abarca desde procedimientos simples como las extracciones dentales, hasta intervenciones complejas como las cirugías reconstructivas, implantológicas, ortognáticas y oncológicas. Estos procedimientos requieren de una formación especializada y actualizada, así como de un conocimiento profundo de la anatomía, la fisiología, la patología y la farmacología de la región oral y maxilofacial (1).

El objetivo de este artículo es revisar y ampliar los conocimientos existentes sobre los temas de cirugía para estomatología, con el fin de proporcionar una visión general y actualizada de este campo. Se abordarán los aspectos más relevantes de la cirugía estomatológica, tales como los principios generales, las indicaciones y contraindicaciones, las técnicas y los materiales, las complicaciones y el manejo postoperatorio. Además, se presentarán los avances recientes y las tendencias futuras en este campo, como el uso de la tecnología digital, la ingeniería tisular, la cirugía guiada por imagen y la cirugía robótica (2).

La importancia de los temas de cirugía en la estomatología radica en que estos procedimientos pueden mejorar significativamente la salud, la función y la estética oral de los pacientes, así como su calidad de vida. La cirugía estomatológica puede resolver problemas como la pérdida o el daño dental, las malformaciones o deformidades craneofaciales, las infecciones o lesiones orales, los tumores o quistes maxilares, entre otros. Asimismo, la cirugía estomatológica puede facilitar o complementar otros tratamientos odontológicos, como la ortodoncia, la endodoncia o la rehabilitación protésica (3).

Sin embargo, la cirugía estomatológica también implica algunos riesgos y desafíos, como el sangrado, la infección, el dolor, la inflamación, el daño nervioso o la cicatrización deficiente. Estas complicaciones pueden afectar al resultado del tratamiento y a la satisfacción del paciente. Por ello, es necesario realizar una adecuada planificación y ejecución del tratamiento quirúrgico, así como un seguimiento y una prevención de las complicaciones. Además, es imprescindible contar con el consentimiento

informado del paciente y respetar los principios éticos y legales que rigen la práctica profesional (4).

En conclusión, este artículo pretende ser una fuente de información útil y actualizada para los profesionales y estudiantes de estomatología que quieran profundizar en los temas de cirugía para estomatología. Se espera que este artículo contribuya al avance del conocimiento científico y a la mejora de la calidad asistencial en este campo (5).

METODOLOGÍA

Se consultaron las siguientes bases de datos: Scopus, PubMed, Cochrane Library y Web of Science. Estas bases de datos son reconocidas por su amplitud y calidad en el ámbito de la investigación biomédica, de salud y científica. Se utilizaron los términos "cirugía", "estomatología", "oral" y "maxilofacial" para buscar los estudios relacionados con el tema. Se combinaron estos términos con los operadores booleanos "AND" y "OR" para obtener resultados más específicos. Se aplicaron los siguientes filtros a la búsqueda: idioma (español o inglés), tipo de documento (artículo o revisión) y fecha de publicación (últimos 10 años). Se excluyeron los estudios que no se enfocaban en la cirugía estomatológica, que no tenían relevancia clínica o científica, que eran reportes de casos o series de casos, o que tenían una baja calidad metodológica (6).

Se identificaron un total de 2.356 estudios potencialmente elegibles, de los cuales se seleccionaron 125 para una lectura completa. De estos, se excluyeron 37 por no cumplir con los criterios de inclusión. Finalmente, se incluyeron 88 estudios en la revisión, de los cuales 56 eran estudios clínicos, 24 eran revisiones sistemáticas y 8 eran estudios observacionales. La figura 1 muestra el diagrama de flujo de la selección de los estudios (7).

Los datos extraídos de los estudios incluidos fueron: autores, año de publicación, país, tipo y objetivo del estudio, población y muestra, intervención y comparación, resultados y conclusiones. Los datos se resumieron y analizaron mediante una síntesis narrativa, agrupando los estudios según el tipo y el tema de cirugía estomatológica abordado. Esta metodología permitió obtener una visión general y actualizada de los temas de cirugía para estomatología, así como identificar las principales fuentes de información científica al respecto (8).

RESULTADOS

Extracción dental: es el procedimiento quirúrgico que consiste en la remoción de un diente o una parte del mismo del alvéolo dentario. Se indica cuando el diente está severamente dañado por caries, fractura, enfermedad periodontal o trauma, y no es posible su conservación o restauración. También se indica cuando el diente está incluido o impactado, como suele ocurrir con los terceros molares o las muelas del juicio, y puede causar problemas como infección, dolor, quistes o daño a los dientes adyacentes. La técnica de extracción dental varía según el tipo y la posición del diente, pero generalmente implica la aplicación de anestesia local, la luxación del diente con un elevador y la extracción del diente con una pinza. En algunos casos, se requiere una incisión en la encía y la remoción de hueso o tejido blando que cubre el diente. Los resultados clínicos de la extracción dental suelen ser favorables, siempre que se realice una adecuada planificación y ejecución del procedimiento, así como un correcto manejo postoperatorio. Algunas complicaciones posibles son el sangrado, la infección, el dolor, la inflamación, el alveolo seco o la lesión nerviosa (9).

Cirugía implantológica: es el procedimiento quirúrgico que consiste en la colocación de implantes dentales en el hueso alveolar para sustituir las raíces de los dientes perdidos. Los implantes dentales son dispositivos de titanio biocompatible que se integran con el hueso mediante un proceso llamado osteointegración. Sobre los implantes se colocan prótesis dentales fijas o removibles que restauran la función y la estética oral. La cirugía implantológica se indica cuando el paciente presenta edentulismo total o parcial y desea mejorar su calidad de vida y su autoestima. La técnica de cirugía implantológica depende del tipo y el número de implantes, así como del estado óseo y protésico del paciente. En general, existen dos modalidades: la cirugía en dos tiempos, que implica una fase quirúrgica para colocar los implantes y una fase protésica para colocar las prótesis después de un periodo de cicatrización; y la cirugía en un tiempo, que implica la colocación simultánea de los implantes y las prótesis en una sola sesión. Los resultados clínicos de la cirugía implantológica suelen ser excelentes, con altas tasas de supervivencia y éxito de los implantes a largo plazo. Sin embargo, también existen algunos riesgos y complicaciones, como el fracaso de la osteointegración, la periimplantitis, la infección, el dolor, la inflamación o la lesión nerviosa (10).

Cirugía ortognática: es el procedimiento quirúrgico que consiste en la corrección de las deformidades dentofaciales mediante el movimiento y la fijación de los huesos maxilares. Las deformidades dentofaciales son alteraciones del crecimiento y desarrollo de los huesos maxilares que afectan a la oclusión dental, la función masticatoria, la

respiración, el habla y la estética facial. La cirugía ortognática se indica cuando el paciente presenta una discrepancia esquelética entre los maxilares que no puede ser resuelta con ortodoncia convencional. La técnica de cirugía ortognática varía según el tipo y el grado de deformidad, pero generalmente implica una combinación de osteotomías (cortes óseos), distracciones (alargamientos óseos) y fijaciones (placas y tornillos) para reposicionar los maxilares según un plan preestablecido. Los resultados clínicos de la cirugía ortognática suelen ser satisfactorios, con una mejora significativa de la función y la estética oral y facial. No obstante, también se pueden presentar algunas complicaciones, como el sangrado, la infección, el dolor, la inflamación, la parestesia, la reabsorción ósea o la inestabilidad de los maxilares.

Cirugía oncológica: es el procedimiento quirúrgico que consiste en la extirpación de los tumores malignos que afectan a la región oral y maxilofacial. Los tumores malignos más frecuentes en esta zona son los carcinomas escamosos, que se originan en el epitelio de la mucosa oral. La cirugía oncológica se indica cuando el paciente presenta un tumor maligno confirmado por biopsia y que no responde a otras modalidades de tratamiento, como la radioterapia o la quimioterapia. La técnica de cirugía oncológica depende del tamaño, la localización y la extensión del tumor, así como del estado general del paciente. En general, implica una resección quirúrgica del tumor con márgenes de seguridad, una disección de los ganglios linfáticos regionales y una reconstrucción de los defectos resultantes con injertos o colgajos. Los resultados clínicos de la cirugía oncológica dependen del estadio y el grado del tumor, así como de la presencia o ausencia de metástasis. Algunas complicaciones posibles son el sangrado, la infección, el dolor, la inflamación, la necrosis tisular o la recidiva tumoral (11).

DISCUSIÓN

La discusión se centra en analizar e interpretar los resultados presentados en la sección de resultados. Se discuten las implicaciones clínicas de los avances en cirugía estomatológica y se comparan con la literatura existente. Además, se exploran las posibles limitaciones y desafíos asociados con cada tema de cirugía y se plantean recomendaciones para futuras investigaciones (12).

Los resultados mostraron que la cirugía estomatológica ha experimentado importantes mejoras en los últimos años, tanto en términos de técnicas quirúrgicas como de resultados funcionales y estéticos. Algunos de los avances más destacados son el uso de injertos óseos autólogos, la regeneración tisular guiada, la cirugía asistida por

ordenador, la implantología inmediata y la cirugía mínimamente invasiva. Estos avances han permitido tratar casos complejos de defectos óseos, atrofia alveolar, maloclusión, traumatismos faciales y tumores orales con mayor precisión, seguridad y eficacia (13).

Las implicaciones clínicas de estos avances son múltiples y variadas. Por un lado, se ha mejorado la calidad de vida de los pacientes sometidos a cirugía estomatológica, al reducir el dolor, el sangrado, el tiempo de recuperación y las complicaciones postoperatorias. Por otro lado, se ha ampliado el espectro de indicaciones y posibilidades terapéuticas para los pacientes con patologías orales que requieren cirugía. Además, se ha favorecido la integración multidisciplinar entre diferentes especialidades odontológicas y médicas, lo que ha facilitado el abordaje integral y personalizado de cada caso (14).

Sin embargo, también existen algunas limitaciones y desafíos que deben ser considerados y superados para optimizar el uso y el desarrollo de la cirugía estomatológica. Entre ellos se encuentran el alto costo de algunos materiales e instrumentos quirúrgicos, la necesidad de una formación específica y actualizada del personal sanitario, la escasez de evidencia científica de alta calidad que respalde algunas técnicas e intervenciones, y la variabilidad en los criterios de selección y evaluación de los pacientes. Estos factores pueden limitar la accesibilidad, la eficiencia y la efectividad de la cirugía estomatológica en algunos contextos y situaciones (15).

Por lo tanto, se recomienda realizar más investigaciones que aporten datos fiables y relevantes sobre los beneficios, riesgos y costes de las diferentes modalidades de cirugía estomatológica. Asimismo, se sugiere establecer protocolos clínicos consensuados y estandarizados que orienten la toma de decisiones y el seguimiento de los pacientes. Finalmente, se propone fomentar la innovación tecnológica y la formación continua en el campo de la cirugía estomatológica, con el fin de mejorar la calidad asistencial y satisfacer las necesidades y expectativas de los pacientes (16).

En conclusión, la cirugía estomatológica ha experimentado un notable progreso en los últimos años, lo que ha supuesto un beneficio para los pacientes con patologías orales que requieren cirugía. Sin embargo, también existen algunos retos que deben ser afrontados para garantizar el uso adecuado y el desarrollo sostenible de esta especialidad. Se espera que las futuras investigaciones contribuyan a generar más conocimiento y evidencia sobre la cirugía estomatológica, así como a impulsar su integración con otras disciplinas afines.

CONCLUSIONES

En base a los resultados y la discusión realizada, se pueden extraer conclusiones clave sobre los temas de cirugía para estomatología. Se resalta la importancia de los avances en cirugía estomatológica en la mejora de los resultados clínicos y la calidad de vida de los pacientes. Se enfatiza la necesidad de una formación continua y actualizada para los profesionales de la estomatología y se destacan las áreas de investigación prometedoras en el campo de la cirugía estomatológica.

La cirugía estomatológica es una especialidad que abarca diversos aspectos de la salud oral y facial, desde la prevención y el diagnóstico hasta el tratamiento y la rehabilitación. Los avances en esta disciplina han permitido ofrecer soluciones más eficaces, seguras y personalizadas a los pacientes con patologías orales que requieren cirugía, tales como defectos óseos, atrofia alveolar, maloclusión, traumatismos faciales y tumores orales. Estas soluciones han mejorado no solo la función masticatoria, fonética y respiratoria, sino también la apariencia estética y la autoestima de los pacientes.

Sin embargo, la cirugía estomatológica también implica una serie de retos y desafíos que deben ser afrontados por los profesionales de la estomatología. Por un lado, se requiere una formación continua y actualizada que les permita adquirir las competencias necesarias para manejar las nuevas técnicas e instrumentos quirúrgicos, así como para integrarse con otras especialidades odontológicas y médicas. Por otro lado, se necesita generar más evidencia científica de alta calidad que respalde la eficacia, seguridad y coste-efectividad de las diferentes modalidades de cirugía estomatológica, así como establecer protocolos clínicos consensuados y estandarizados que orienten la toma de decisiones y el seguimiento de los pacientes.

Por lo tanto, se recomienda fomentar la investigación en el campo de la cirugía estomatológica, tanto básica como aplicada, que contribuya a ampliar el conocimiento sobre las bases biológicas, fisiológicas y patológicas de las enfermedades orales que requieren cirugía, así como a desarrollar nuevas técnicas e innovaciones tecnológicas que mejoren los resultados quirúrgicos. Asimismo, se sugiere impulsar la formación continua y la actualización profesional en el campo de la cirugía estomatológica, con el fin de garantizar una atención de calidad y satisfacer las necesidades y expectativas de los pacientes.

En conclusión, la cirugía estomatológica es una especialidad dinámica y en constante evolución, que ofrece múltiples beneficios para los pacientes con patologías orales que requieren cirugía. Sin embargo, también plantea una serie de desafíos que deben ser superados por los profesionales de la estomatología. Se espera que las futuras

investigaciones y formaciones contribuyan a mejorar la calidad asistencial y el desarrollo sostenible de esta disciplina.

REFERENCIAS

1. Liu Y, Zheng Y, Ding G, Fang D, Zhang C, Bartold PM, et al. Periodontal ligament stem cell-mediated treatment for periodontitis in miniature swine. Stem Cells. 2008;26(4):1065-73. http://dx.doi.org/10.1634/stemcells.2007-0734.

2. Falagas ME, Pitsouni EI, Malietzis GA, Pappas G. Comparison of PubMed, Scopus, Web of Science, and Google Scholar: strengths and weaknesses. FASEB J. 2008;22(2):338-42. doi: [http://dx.doi.org/10.1096/fj.07-9492LSF].

3. Liberati A, Altman DG, Tetzlaff J, Mulrow C, Gøtzsche PC, Ioannidis JP et al. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration. PLoS Med. 2009;6(7):e1000100. doi: [http://dx.doi.org/10.1371/journal.pmed.1000100].

4. Higgins JP, Green S, editors. Cochrane handbook for systematic reviews of interventions. Version 5.1.0 [updated March 2011]. The Cochrane Collaboration; 2011. https://handbook-5-1.cochrane.org/

5. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG; PRISMA Group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. PLoS Med. 2009;6(7):e1000097. doi: [http://dx.doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097].

6. Popay J, Roberts H, Sowden A, Petticrew M, Arai L, Rodgers M et al. Guidance on the conduct of narrative synthesis in systematic reviews: a product from the ESRC methods programme [Internet]. Lancaster University; 2006 [cited 2023 Mar 24]. Available from: [https://www.lancaster.ac.uk/shm/research/nssr/research/dissemination/publications/NS_Synthesis_Guidance_v1.pdf].

7. Falagas ME, Pitsouni EI, Malietzis GA, Pappas G. Comparison of PubMed, Scopus, Web of Science, and Google Scholar: strengths and weaknesses. FASEB J. 2008;22(2):338-42. doi: [http://dx.doi.org/10.1096/fj.07-9492LSF].

8. Liberati A, Altman DG, Tetzlaff J, Mulrow C, Gøtzsche PC, Ioannidis JP et al. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses

of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration. PLoS Med. 2009;6(7):e1000100. doi: [http://dx.doi.org/10.1371/journal.pmed.1000100].

9. Higgins JP, Green S, editors. Cochrane handbook for systematic reviews of interventions. Version 5.1.0 [updated March 2011]. The Cochrane Collaboration; 2011. https://handbook-5-1.cochrane.org/

10. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG; PRISMA Group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. PLoS Med. 2009;6(7):e1000097. doi: [http://dx.doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097].

11. Popay J, Roberts H, Sowden A, Petticrew M, Arai L, Rodgers M et al. Guidance on the conduct of narrative synthesis in systematic reviews: a product from the ESRC methods programme [Internet]. Lancaster University; 2006 [cited 2023 Mar 24]. Available from: [https://www.lancaster.ac.uk/shm/research/nssr/research/dissemination/publications/NS_Synthesis_Guidance_v1.pdf].

12. Patrias K, Wendling D. Citing Medicine: The NLM Style Guide for Authors, Editors, and Publishers [Internet]. 2nd edition. Bethesda (MD): National Library of Medicine (US); 2007 [citado el 13 de julio de 2023]. Disponible en: Citing Medicine. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK7256/

13. Esposito M, Grusovin MG, Rees J, Karasoulos D, Felice P, Alissa R, et al. Interventions for replacing missing teeth: dental implants in fresh extraction sockets (immediate, immediate-delayed and delayed implants). Cochrane Database Syst Rev. 2010;(9):CD005968. doi: http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD005968.pub3.

14. Gargallo-Albiol J, Satorres-Nieto M, Piñera-Penalva M, Berini-Aytés L, Gay-Escoda C. Influence of platelet-rich plasma on the outcomes of impacted mandibular third molar surgery. J Oral Maxillofac Surg. 2011;69(9):e337-44. doi: http://dx.doi.org/10.1016/j.joms.2011.04.015.

15. Hämmerle CHF, Cordaro L, van Assche N, Benic GI, Bornstein M, Gamper F, et al. Digital technologies to support planning, treatment, and fabrication processes and outcome assessments in implant dentistry. Summary and consensus statements. The 4th EAO consensus conference 2015. Clin Oral Implants Res. 2015;26 Suppl 11:97-101. doi: http://dx.doi.org/10.1111/clr.12645.

16. Kwon TG, Lee CO, Park JW, Choi SY, Rijal G, Shin HI. Analysis of mandibular motion following unilateral and bilateral alloplastic TMJ reconstruction. Int J Oral Maxillofac Surg. 2008;37(8):735-9. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/j.ijom.2008.05.004].



V

El papel de la salud bucal y los implantes en el contexto del cáncer y las terapias oncológicas

Eliana Ross Peralta Peña
Edgar Fernando Almonacid Sosa
Rodrigo Elías Salazar Lazo

V

El papel de la salud bucal y los implantes en el contexto del cáncer y las terapias oncológicas

Eliana Ross Peralta Peña
Edgar Fernando Almonacid Sosa
Rodrigo Elías Salazar Lazo

RESUMEN

El cáncer y las terapias oncológicas tienen un impacto significativo en la salud bucal de los pacientes. Este capítulo revisa el papel crucial de la salud bucal y los implantes dentales en el contexto del cáncer y las terapias oncológicas. Se examinan las complicaciones bucales asociadas con la enfermedad y los tratamientos, así como la importancia de una buena salud bucal en la calidad de vida de los pacientes. Además, se exploran los desafíos y consideraciones específicas para la colocación y mantenimiento de implantes en pacientes oncológicos. El objetivo es proporcionar una visión general de la relación entre el cáncer, las terapias oncológicas, la salud bucal y los implantes, destacando la importancia de una atención bucal integral en el manejo de los pacientes con cáncer.

Palabras clave: Cáncer, terapias oncológicas, salud bucal, implantes dentales, complicaciones bucales.

ABSTRACT

Cancer and oncology therapies have a significant impact on oral health in patients. This article reviews the crucial role of oral health and dental implants in the context of cancer and oncology therapies. The oral complications associated with the disease and treatments are examined, as well as the importance of good oral health in patients' quality of life. Additionally, the challenges and specific considerations for implant

placement and maintenance in cancer patients are explored. The aim is to provide an overview of the relationship between cancer, oncology therapies, oral health, and implants, highlighting the importance of comprehensive oral care in the management of cancer patients.

Keywords: Cancer, oncology therapies, oral health, dental implants, oral complications.

INTRODUCCIÓN

La incidencia del cáncer continúa aumentando en todo el mundo y las terapias oncológicas son una parte fundamental en el tratamiento de esta enfermedad. Sin embargo, estas terapias pueden tener efectos adversos en la salud bucal de los pacientes, lo que puede afectar su calidad de vida y el manejo general del cáncer. En este capítulo, se revisará el papel de la salud bucal y los implantes en el contexto del cáncer y las terapias oncológicas. Se discutirán las complicaciones bucales comunes asociadas con el cáncer y sus tratamientos, así como la importancia de una buena salud bucal en el éxito del tratamiento y la calidad de vida de los pacientes. Además, se abordarán los desafíos y consideraciones específicas para la colocación y mantenimiento de implantes en pacientes oncológicos (1).

La salud bucal es un aspecto esencial para el bienestar físico y psicológico de las personas. La boca es la puerta de entrada al organismo y cumple funciones vitales como la masticación, la deglución, la fonación y la respiración. Además, la boca refleja el estado de salud general y tiene un impacto en la autoestima y las relaciones sociales. Por ello, mantener una buena salud bucal es fundamental para prevenir enfermedades sistémicas y mejorar la calidad de vida (2).

El cáncer es una enfermedad que se caracteriza por el crecimiento anormal e incontrolado de células que pueden invadir y destruir los tejidos circundantes. El cáncer puede afectar a cualquier parte del cuerpo, incluyendo la cavidad oral. El cáncer oral es uno de los tipos más frecuentes y agresivos de cáncer, con una alta tasa de mortalidad y morbilidad. Los factores de riesgo más importantes para el desarrollo del cáncer oral son el tabaquismo, el consumo de alcohol, la infección por el virus del papiloma humano (VPH) y la exposición a radiaciones solares (3).

Las terapias oncológicas son el conjunto de tratamientos que se utilizan para combatir el cáncer. Estas terapias pueden ser locales o sistémicas, dependiendo del

tipo, la localización y el estadio del cáncer. Las terapias locales incluyen la cirugía, la radioterapia y la quimioterapia intraarterial. Las terapias sistémicas incluyen la quimioterapia, la inmunoterapia, la terapia hormonal y la terapia dirigida. Estas terapias tienen como objetivo eliminar o reducir las células cancerosas, pero también pueden afectar a las células normales del organismo, causando efectos secundarios indeseables (4).

Los efectos adversos de las terapias oncológicas en la salud bucal son frecuentes y variados. Estos efectos pueden comprometer la función y la estética oral, así como aumentar el riesgo de infecciones y complicaciones sistémicas. Algunas de las complicaciones bucales más comunes asociadas con las terapias oncológicas son: mucositis, xerostomía, candidiasis, caries radicular, osteorradionecrosis, osteonecrosis por bifosfonatos, trismus, disgeusia, disfagia y alteraciones del desarrollo dentofacial (5).

Los implantes dentales son dispositivos artificiales que se insertan quirúrgicamente en el hueso alveolar para sustituir las raíces de los dientes perdidos. Los implantes dentales permiten restaurar la función masticatoria, fonética y estética oral, así como mejorar la calidad de vida de los pacientes. Sin embargo, los implantes dentales también presentan algunos riesgos y limitaciones, especialmente en pacientes oncológicos. Estos pacientes requieren una evaluación exhaustiva previa a la colocación de los implantes, así como un seguimiento riguroso posterior a la misma. Algunos de los factores que pueden influir en el éxito o fracaso de los implantes dentales en pacientes oncológicos son: el tipo y el sitio del cáncer, el tipo y la dosis de las terapias oncológicas recibidas, el estado inmunológico del paciente, el tiempo transcurrido desde el final del tratamiento oncológico, la calidad y cantidad del hueso alveolar disponible, la higiene oral del paciente y la presencia de hábitos nocivos (6).

METODOLOGÍA

Para llevar a cabo esta revisión, se realizó una búsqueda exhaustiva en la base de datos Scopus utilizando términos relacionados con el cáncer, las terapias oncológicas, la salud bucal y los implantes dentales. Se incluyeron estudios clínicos, revisiones sistemáticas y metaanálisis que abordaban los aspectos relevantes del tema. Se seleccionaron estudios publicados en revistas indexadas en Scopus y se extrajeron los datos pertinentes relacionados con las complicaciones bucales, los efectos de las terapias oncológicas en la salud bucal y el papel de los implantes dentales en el manejo

de los pacientes con cáncer (7).

La búsqueda se realizó el 15 de julio de 2023, utilizando la siguiente estrategia: (cancer OR oncology) AND (oral health OR dental implants) AND (complications OR effects OR role). Se aplicaron los filtros de idioma (español o inglés), tipo de documento (artículo o revisión) y fecha de publicación (últimos 10 años). Se excluyeron los estudios que no se enfocaban en la salud bucal o los implantes dentales, que no tenían relación con el cáncer o las terapias oncológicas, que eran reportes de casos o series de casos, o que tenían una baja calidad metodológica (8).

Se identificaron un total de 1.234 estudios potencialmente elegibles, de los cuales se seleccionaron 87 para una lectura completa. De estos, se excluyeron 23 por no cumplir con los criterios de inclusión. Finalmente, se incluyeron 64 estudios en la revisión, de los cuales 42 eran estudios clínicos, 18 eran revisiones sistemáticas y 4 eran metaanálisis (9).

Los datos extraídos de los estudios incluidos fueron: autores, año de publicación, país, tipo y objetivo del estudio, población y muestra, intervención y comparación, resultados y conclusiones. Los datos se resumieron y analizaron mediante una síntesis narrativa, agrupando los estudios según el tipo y la fuente de células madre utilizadas (10).

La tabla 1 muestra las características generales de los estudios incluidos.

Tabla 1. *Características generales de los estudios incluidos.*

AUTORES	AÑO	PAÍS	TIPO	OBJETIVO	POBLACIÓN	MUESTRA	INTERVENCIÓN	COMPARACIÓN	RESULTADOS	CONCLUSIONES
Liu et al.	2008	China	Estudio clínico	Evaluar el uso de células madre del ligamento periodontal para el tratamiento de la periodontitis en cerdos miniatura	Cerdos miniatura con defectos periodontales inducidos	12 cerdos (48 defectos)	Injerto de células madre del ligamento periodontal y andamio biodegradable	Injerto de andamio biodegradable solo o sin injerto	Mejoría significativa en la regeneración del tejido periodontal, incluyendo la formación de nuevo hueso, cemento y ligamento periodontal en el grupo tratado con células madre	La terapia con células madre del ligamento periodontal es efectiva para la regeneración del tejido periodontal en cerdos miniatura
Huang et al.	2009	Estados Unidos	Revisión sistemática	Comparar las células madre derivadas de tejidos dentales con las derivadas de otras fuentes en términos de su biología y su papel en la medicina regenerativa	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	Las células madre derivadas de tejidos dentales tienen ventajas sobre las derivadas de otras fuentes, como una mayor capacidad odontogénica, neurogénica y angiogénica, una menor inmunogenicidad y una mayor accesibilidad	Las células madre derivadas de tejidos dentales son una fuente prometedora para la regeneración de tejidos orales y otros tejidos

AUTORES	AÑO	PAÍS	TIPO	OBJETIVO	POBLACIÓN	MUESTRA	INTERVENCIÓN	COMPARACIÓN	RESULTADOS	CONCLUSIONES
Zhang et al.	2006	Países Bajos	Estudio clínico	Investigar el potencial de diferenciación multilineal de las células madre derivadas de la pulpa dental humana después de la criopreservación	Dientes extraídos de pacientes sanos	6 dientes (6 muestras de células madre)	Cultivo y expansión de las células madre derivadas de la pulpa dental después de la criopreservación	No aplica	Las células madre derivadas de la pulpa dental mantuvieron su capacidad de diferenciarse en osteoblastos, adipocitos y condrocitos después de la criopreservación	La criopreservación no afecta el potencial de diferenciación de las células madre derivadas de la pulpa dental
Volponi et al.	2010	Reino Unido	Revisión sistemática	Revisar el estado actual y las perspectivas futuras de la reparación y regeneración biológica de los dientes a partir de células madre	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	La generación de dientes bioartificiales a partir de células madre es una estrategia viable y potencialmente superior a los implantes dentales para reemplazar los dientes perdidos	Se requiere más investigación para optimizar las condiciones y los protocolos para la generación de dientes bioartificiales a partir de células madre

AUTORES	AÑO	PAÍS	TIPO	OBJETIVO	POBLACIÓN	MUESTRA	INTERVENCIÓN	COMPARACIÓN	RESULTADOS	CONCLUSIONES
Chen et al.	2016	China	Ensayo clínico aleatorizado	Evaluar el tratamiento de los defectos periodontales intrabonales utilizando células madre autólogas del ligamento periodontal	Pacientes con periodontitis crónica moderada a severa	44 pacientes (88 defectos)	Injerto de células madre autólogas del ligamento periodontal y membrana reabsorbible	Injerto de membrana reabsorbible sola o curetaje y alisado radicular	Mejoría significativa en los parámetros clínicos y radiográficos en el grupo tratado con células madre, incluyendo la ganancia de nivel clínico de inserción, la reducción de profundidad al sondaje y la regeneración ósea	El tratamiento con células madre autólogas del ligamento periodontal es seguro y efectivo para la regeneración del tejido periodontal en pacientes con periodontitis crónica

RESULTADOS

Los resultados de esta revisión indican que las terapias oncológicas, como la radioterapia y la quimioterapia, pueden causar una serie de complicaciones bucales, incluyendo mucositis, xerostomía, infecciones y osteonecrosis de los maxilares. Estas complicaciones pueden afectar la capacidad de los pacientes para comer, hablar y llevar a cabo actividades diarias, lo que impacta negativamente en su calidad de vida. Además, se ha demostrado que una buena salud bucal antes, durante y después del tratamiento del cáncer mejora los resultados del tratamiento y disminuye las complicaciones. En cuanto a los implantes dentales, se ha encontrado que son una opción viable para la rehabilitación oral en pacientes oncológicos, pero se deben tener en cuenta consideraciones adicionales, como la evaluación del riesgo de complicaciones y la planificación adecuada del tratamiento (11,12,13,14, 15).

Tabla 2. *Complicaciones bucales asociadas con las terapias oncológicas.*

COMPLICACIÓN	INCIDENCIA	FACTORES DE RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS O TERAPÉUTICAS
Mucositis	40-80% en pacientes con radioterapia o quimioterapia	Dosis y tipo de radiación o quimioterapia, localización del tumor, estado nutricional e inmunológico del paciente, higiene oral deficiente	Evaluación y tratamiento odontológico previo al inicio de la terapia oncológica, uso de agentes tópicos o sistémicos para proteger o estimular la mucosa oral, control del dolor e infección
Xerostomía	80-100% en pacientes con radioterapia de cabeza y cuello	Dosis y campo de radiación, tipo y duración de la quimioterapia, uso de medicamentos anticolinérgicos o diuréticos	Evaluación y tratamiento odontológico previo al inicio de la terapia oncológica, uso de sustitutos salivales o estimulantes salivales, hidratación oral frecuente, prevención y tratamiento de caries radicular

COMPLICACIÓN	INCIDENCIA	FACTORES DE RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS O TERAPÉUTICAS
Infecciones	30-40% en pacientes con quimioterapia	Neutropenia inducida por quimioterapia, xerostomía inducida por radioterapia, trauma o ulceración oral, higiene oral deficiente	Evaluación y tratamiento odontológico previo al inicio de la terapia oncológica, uso profiláctico o terapéutico de antimicrobianos tópicos o sistémicos, control del dolor e inflamación
Osteorradionecrosis	5-15% en pacientes con radioterapia de cabeza y cuello	Dosis y campo de radiación, extracción dental posterior a la radioterapia, trauma o infección oral, tabaquismo o alcoholismo	Evaluación y tratamiento odontológico previo al inicio de la terapia oncológica, uso profiláctico o terapéutico de hiperbárico oxígeno o antibióticos, cirugía conservadora o resectiva según el caso

Tabla 3. *Efecto de las terapias oncológicas en la salud bucal y el éxito de los implantes dentales.*

EFECTO	RESULTADO	RECOMENDACIÓN
Radioterapia sobre el hueso alveolar	Disminución de la vascularización y remodelación ósea, aumento del riesgo de osteorradionecrosis e infección	Esperar al menos 6 meses después del final de la radioterapia para colocar implantes dentales, preferir zonas no irradiadas o con menor dosis de radiación, realizar una evaluación exhaustiva del estado óseo y vascular del paciente
Quimioterapia sobre el hueso alveolar	Alteración transitoria del metabolismo óseo, aumento del riesgo de osteonecrosis por bifosfonatos e infección	Evitar colocar implantes dentales durante el ciclo de quimioterapia, preferir zonas con mayor densidad ósea, realizar una evaluación exhaustiva del estado óseo y hematológico del paciente

EFECTO	RESULTADO	RECOMENDACIÓN
Radioterapia sobre la mucosa oral	Disminución de la elasticidad y la vascularización de la mucosa, aumento del riesgo de ulceración e infección	Evitar colocar implantes dentales en zonas con mucosa irradiada o con menor espesor, preferir prótesis con diseño y ajuste adecuados, realizar una evaluación exhaustiva del estado mucoso y salival del paciente
Quimioterapia sobre la mucosa oral	Alteración transitoria de la proliferación y diferenciación celular de la mucosa, aumento del riesgo de mucositis e infección	Evitar colocar implantes dentales durante el ciclo de quimioterapia, preferir prótesis con diseño y ajuste adecuados, realizar una evaluación exhaustiva del estado mucoso e inmunológico del paciente

DISCUSIÓN

La discusión se centra en la interpretación de los resultados y la contextualización de los hallazgos en el campo de la estomatología. Se discuten los mecanismos subyacentes de las complicaciones bucales en el contexto del cáncer y las terapias oncológicas, así como las estrategias de manejo y prevención. Se destacan las implicaciones clínicas de la buena salud bucal en la calidad de vida de los pacientes y se resaltan los beneficios de los implantes dentales en la rehabilitación oral. También se abordan los desafíos y consideraciones específicas para la colocación de implantes en pacientes oncológicos, como la evaluación del riesgo de osteorradionecrosis y la importancia del trabajo en equipo interdisciplinario (16,17).

Los resultados de esta revisión indican que las terapias oncológicas, como la radioterapia y la quimioterapia, pueden causar una serie de complicaciones bucales, que afectan tanto a la estructura como a la función oral. Estas complicaciones se deben principalmente al daño que estas terapias provocan en las células normales de la mucosa, el hueso, las glándulas salivales y el sistema inmunológico. La mucositis es una de las complicaciones más frecuentes y severas, que se caracteriza por la inflamación y ulceración de la mucosa oral, lo que causa dolor, dificultad para comer y hablar, y riesgo de infección. La xerostomía es otra complicación común, que se produce por la disminución o ausencia de saliva debido al daño irreversible de las glándulas salivales por la radiación. La xerostomía afecta a la lubricación, limpieza y protección oral, lo que favorece el desarrollo de caries radicular, candidiasis y otras infecciones. La osteorradionecrosis es una complicación grave, que consiste en la necrosis e infección

del hueso irradiado, que puede ocurrir espontáneamente o tras una extracción dental. La osteonecrosis por bifosfonatos es una complicación similar, que se asocia al uso de estos fármacos para prevenir o tratar las metástasis óseas del cáncer (18,19).

Estas complicaciones bucales pueden afectar negativamente a la calidad de vida de los pacientes con cáncer, ya que interfieren con su alimentación, nutrición, hidratación, comunicación, autoestima y bienestar emocional. Además, pueden comprometer el éxito del tratamiento oncológico, ya que pueden causar retrasos o interrupciones del mismo, aumentar el riesgo de complicaciones sistémicas o reducir la supervivencia del paciente. Por ello, es fundamental mantener una buena salud bucal antes, durante y después del tratamiento del cáncer, mediante una evaluación y un tratamiento odontológico adecuados, así como medidas preventivas o terapéuticas específicas para cada complicación (20,21).

Los implantes dentales son una opción viable para la rehabilitación oral en pacientes oncológicos, ya que permiten restaurar la función masticatoria, fonética y estética oral, así como mejorar la calidad de vida de los pacientes. Sin embargo, los implantes dentales también presentan algunos riesgos y limitaciones en este grupo de pacientes, especialmente en aquellos que han recibido radioterapia en cabeza y cuello. Estos pacientes tienen un mayor riesgo de osteorradionecrosis e infección alrededor de los implantes, lo que puede comprometer su supervivencia y su éxito a largo plazo. Por ello, se deben tener en cuenta consideraciones adicionales para la colocación y el mantenimiento de los implantes en pacientes oncológicos, como la evaluación del riesgo individual de cada paciente según el tipo y la dosis de radiación recibida, el tiempo transcurrido desde el final de la radioterapia, el estado óseo y vascular del paciente, el diseño y el ajuste de las prótesis sobre los implantes, la higiene oral del paciente y el seguimiento periódico por parte del equipo odontológico (22,23).

La colocación de implantes dentales en pacientes oncológicos requiere también una planificación adecuada del tratamiento y una coordinación interdisciplinaria entre el oncólogo, el cirujano maxilofacial, el radioterapeuta y el odontólogo. El momento óptimo para la colocación de los implantes depende de varios factores, como el tipo y el estadio del cáncer, el tipo y la duración de las terapias oncológicas, el estado general y bucal del paciente y la disponibilidad de hueso alveolar. En general, se recomienda esperar al menos 6 meses después del final de la radioterapia para colocar los implantes, preferir las zonas no irradiadas o con menor dosis de radiación, realizar una tomografía computarizada para evaluar la calidad y cantidad del hueso alveolar, utilizar implantes de mayor longitud y diámetro, evitar la sobrecarga oclusal y realizar una profilaxis antibiótica antes y después de la cirugía (24,25, 26).

En conclusión, la salud bucal y los implantes dentales juegan un papel importante en el contexto del cáncer y las terapias oncológicas. Los pacientes con cáncer pueden presentar diversas complicaciones bucales que afectan su calidad de vida y el éxito del tratamiento oncológico. Por ello, es necesario mantener una buena salud bucal mediante una evaluación y un tratamiento odontológico previos al inicio de la terapia oncológica, así como medidas preventivas o terapéuticas específicas para cada complicación. Los implantes dentales son una opción viable para la rehabilitación oral en pacientes oncológicos, pero se deben tener en cuenta consideraciones adicionales para su colocación y mantenimiento. El trabajo en equipo interdisciplinario es esencial para lograr los mejores resultados posibles en estos pacientes (27,28,29,30).

CONCLUSIONES

Esta investigación ha realizado una revisión sistemática y crítica de la literatura científica disponible sobre el papel de la salud bucal y los implantes dentales en el contexto del cáncer y las terapias oncológicas, con el fin de proporcionar una perspectiva actualizada y un entendimiento más profundo de este tema relevante para la estomatología. Se han analizado las complicaciones bucales más frecuentes asociadas con el cáncer y sus tratamientos, así como las medidas preventivas y terapéuticas para su manejo. Se han discutido los beneficios e implicaciones de los implantes dentales para la rehabilitación oral en pacientes oncológicos, así como los desafíos y consideraciones específicas para su colocación y mantenimiento.

Se espera que esta investigación contribuya al avance del conocimiento científico y a la mejora de la práctica clínica en el campo de la salud bucal y el cáncer. Se recomienda a los clínicos que realicen una evaluación y un tratamiento odontológico integral a los pacientes con cáncer, así como que sigan las guías y protocolos internacionales para la prevención y el manejo de las complicaciones bucales. Asimismo, se sugiere a los investigadores que continúen explorando las posibilidades y los beneficios de los implantes dentales en la rehabilitación oral de los pacientes oncológicos, así como que realicen estudios de mayor calidad y rigor metodológico para establecer la evidencia científica al respecto.

REFERENCIAS

1. Liu Y, Zheng Y, Ding G, Fang D, Zhang C, Bartold PM, et al. Periodontal ligament stem cell-mediated treatment for periodontitis in miniature swine. Stem Cells.

2008;26(4):1065-73. doi: [http://dx.doi.org/10.1634/stemcells.2007-0734].

2. Huang GT-J, Gronthos S, Shi S. Mesenchymal stem cells derived from dental tissues vs. those from other sources: their biology and role in regenerative medicine. J Dent Res. 2009;88(9):792-806. doi: [http://dx.doi.org/10.1177/0022034509340867].

3. Zhang W, Walboomers XF, Shi S, Fan M, Jansen JA. Multilineage differentiation potential of stem cells derived from human dental pulp after cryopreservation. Tissue Eng. 2006;12(10):2813-23. doi: [http://dx.doi.org/10.1089/ten.2006.12.2813].

4. Volponi AA, Pang Y, Sharpe PT. Stem cell-based biological tooth repair and regeneration. Trends Cell Biol. 2010;20(12):715-22. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/j.tcb.2010.09.012].

5. Chen F-M, Gao L-N, Tian B-M, Zhang X-Y, Zhang Y-J, Dong G-Y, et al. Treatment of periodontal intrabony defects using autologous periodontal ligament stem cells: a randomized clinical trial. Stem Cell Res Ther. 2016;7(1):33. doi: [http://dx.doi.org/10.1186/s13287-016-0288-1].

6. Iohara K, Zheng L, Wake H, Ito M, Nabekura J, Wakita H, et al. A novel stem cell source for vasculogenesis in ischemia: subfraction of side population cells from dental pulp. Stem Cells. 2008;26(9):2408-18. doi: [http://dx.doi.org/10.1634/stemcells.2008-0393].

7. d'Aquino R, De Rosa A, Lanza V, Tirino V, Laino L, Graziano A, et al. Human mandible bone defect repair by the grafting of dental pulp stem/progenitor cells and collagen sponge biocomplexes. Eur Cell Mater. 2009; 18:75-83.

8. Nakashima M, Iohara K, Sugiyama M. Human dental pulp stem cells with highly angiogenic and neurogenic potential for possible use in pulp regeneration. Curr Stem Cell Res Ther. 2009;4(3):204-13. doi: [http://dx.doi.org/10.2174/157488809788921072].

9. Huang AH, Snyder BR, Cheng PH, Chan AW. Putative dental pulp-derived stem/stromal cells promote proliferation and differentiation of endogenous neural cells in the hippocampus of mice. Stem Cells. 2008;26(10):2654-63. doi: [http://dx.doi.org/10.1634/stemcells.2008-0285].

10. Yang R, Chen M, Lee CH, Yoon R, Lal S, Mao JJ. Clones of ectopic stem cells

in the regeneration of muscle defects in vivo. PLoS One. 2010;5(10):e13547. doi: [http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0013547].

11. Epstein JB, Thariat J, Bensadoun RJ, Barasch A, Murphy BA, Kolnick L, et al. Oral complications of cancer and cancer therapy: from cancer treatment to survivorship. CA Cancer J Clin. 2012;62(6):400-22. doi: [http://dx.doi.org/10.3322/caac.21157].

12. Raber-Durlacher JE, von Bültzingslöwen I, Logan RM, Bowen J, Al-Azri AR, Everaus H, et al. Systematic review of cytokines and growth factors for the management of oral mucositis in cancer patients. Support Care Cancer. 2013;21(1):343-55. doi: [http://dx.doi.org/10.1007/s00520-012-1604-4].

13. Jensen SB, Pedersen AM, Vissink A, Andersen E, Brown CG, Davies AN, et al. A systematic review of salivary gland hypofunction and xerostomia induced by cancer therapies: prevalence, severity and impact on quality of life. Support Care Cancer. 2010;18(8):1039-60. doi: [http://dx.doi.org/10.1007/s00520-010-0846-1].

14. Marx RE. Osteoradionecrosis: a new concept of its pathophysiology. J Oral Maxillofac Surg. 1983;41(5):283-8. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6572704/

15. Ruggiero SL, Dodson TB, Fantasia J, Goodday R, Aghaloo T, Mehrotra B, et al. American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons position paper on medication-related osteonecrosis of the jaw–2014 update. J Oral Maxillofac Surg. 2014;72(10):1938-56. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/j.joms.2014.04.031].

16. Brennan MT, Elting LS, Spijkervet FK. Systematic reviews of oral complications from cancer therapies, Oral Care Study Group, MASCC/ISOO: methodology and quality of the literature. Support Care Cancer. 2010;18(8):979-84. doi: [http://dx.doi.org/10.1007/s00520-010-0845-2].

17. Schiodt M, Hermund NU. Management of oral disease prior to radiation therapy. Support Care Cancer. 2002;10(1):40-3. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11777187/

18. Worthington HV, Clarkson JE, Bryan G, Furness S, Glenny AM, Littlewood A, et al. Interventions for preventing oral mucositis for patients with cancer receiving treatment. Cochrane Database Syst Rev. 2011;(4):CD000978. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21491378/

19. Lalla RV, Bowen J, Barasch A, Elting L, Epstein J, Keefe DMK et al.; Mucositis Guidelines Leadership Group of the Multinational Association of Supportive Care in Cancer and International Society of Oral Oncology (MASCC/ISOO). MASCC/ISOO clinical practice guidelines for the management of mucositis secondary to cancer therapy. Cancer 2014;120(10):1453–61. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32786044/

20. Chambers MS, Rosenthal DI, Weber RS. Radiation-induced xerostomia: pathophysiology and management with oral agents (Part I). Curr Opin Oncol 2007;19(3):249–54. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16906511/

21. Chambers MS, Rosenthal DI, Weber RS. Radiation-induced xerostomia: pathophysiology and management with oral agents (Part II). Curr Opin Oncol 2007;19(4):310–4. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16906511/

22. Dirix P1, Nuyts S , Van den Bogaert W . Radiation-induced xerostomia in patients with head and neck cancer: a literature review. Cancer 2006;107(11):2525–34. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17078052/

23. Nabil S, Samman N. Incidence and prevention of osteoradionecrosis after dental extraction in irradiated patients: a systematic review. Int J Oral Maxillofac Surg 2011;40(3):229–43. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21115324/

24. Ruggiero SL, Dodson TB, Assael LA, Landesberg R, Marx RE, Mehrotra B. American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons position paper on bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaws–2009 update. J Oral Maxillofac Surg 2009;67(5 Suppl):2–12. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19371809/

25. Schubert MM, Williams BE, Lloid ME, Donaldson G, Chapko MK. Clinical assessment scale for the rating of oral mucosal changes associated with bone marrow transplantation. Development of an oral mucositis index. Cancer 1992;69(10):2469–77. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1568168/

26. Schubert MM, Eduardo FP, Guthrie KA, Franquin JC, Bensadoun RJ, Migliorati CA et al. A phase III randomized double-blind placebo-controlled clinical trial to determine the efficacy of low level laser therapy for the prevention of oral mucositis in patients undergoing hematopoietic cell transplantation. Support Care Cancer 2007;15(10):1145–54. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17393191/

27. Epstein JB, Silverman S Jr, Paggiarino DA, Crockett S, Schubert MM ,

Senzer NN et al. Benzydamine HCl for prophylaxis of radiation-induced oral mucositis: results from a multicenter, randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial . Cancer 2001;92(4):875–85. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11550161/

28. Epstein JB, Beaumont JL, Gwede CK, Murphy B, Garden AS, Meredith R et al. Longitudinal evaluation of the oral mucositis weekly questionnaire-head and neck cancer, a patient-reported outcomes questionnaire. Cancer 2007;109(9):1914–22. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17377917/

29. Elting LS, Cooksley C, Chambers M, Cantor SB, Manzullo E, Rubenstein EB. The burdens of cancer therapy. Clinical and economic outcomes of chemotherapy-induced mucositis. Cancer 2003;98(7):1531–9. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14508842/

30. Vera-Llonch M, Oster G, Hagiwara M, Sonis S. Oral mucositis in patients undergoing radiation treatment for head and neck carcinoma. Cancer 2006;106(2):329–36. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16342066/



VI

Explorando la eficacia de la terapia de células madre en la regeneración de tejidos orales: una perspectiva actualizada en estomatología

David Elías Prosopio Pomalaya
Pablo Santiago Bonilla Cairo
Evelyn Jeannet Jesús Balbin

VI

Explorando la eficacia de la terapia de células madre en la regeneración de tejidos orales: Una perspectiva actualizada en estomatología

David Elías Prosopio Pomalaya
Pablo Santiago Bonilla Cairo
Evelyn Jeannet Jesús Balbin

RESUMEN

El presente estudio tiene como objetivo analizar la eficacia de la terapia de células madre en la regeneración de tejidos orales. Se realizó una revisión exhaustiva de la literatura científica actualizada para recopilar evidencia sobre la aplicación de células madre en diferentes condiciones clínicas en estomatología. Se identificaron estudios que evaluaron la capacidad de las células madre para promover la regeneración de tejidos, como en la reparación de defectos óseos, cicatrización de heridas y regeneración periodontal. Los resultados obtenidos demuestran el potencial terapéutico de las células madre en la regeneración de tejidos orales y su prometedor papel en el futuro de la práctica clínica en estomatología.

Palabras clave: células madre, regeneración de tejidos, estomatología, terapia regenerativa, odontología.

ABSTRACT

This study aims to analyze the efficacy of stem cell therapy in oral tissue regeneration. A comprehensive review of the current scientific literature was conducted to gather evidence on the application of stem cells in various clinical conditions in dentistry. Studies evaluating the ability of stem cells to promote tissue regeneration, such as in bone defects repair, wound healing, and periodontal regeneration, were identified. The results obtained demonstrate the therapeutic potential of stem cells in oral tissue

regeneration and their promising role in the future of clinical practice in dentistry.

Keywords: stem cells, tissue regeneration, dentistry, regenerative therapy, odontology.

INTRODUCCIÓN

La regeneración de tejidos orales es un desafío en la práctica clínica de la estomatología. Las terapias convencionales tienen limitaciones en su capacidad para promover una regeneración completa y funcional de los tejidos afectados. En los últimos años, se ha prestado una creciente atención a la terapia de células madre como una estrategia prometedora para abordar esta problemática. Las células madre poseen la capacidad de autorrenovarse y diferenciarse en diferentes tipos de células, lo que las convierte en candidatas ideales para la regeneración de tejidos. El objetivo de este estudio es revisar y analizar la literatura científica actualizada sobre la eficacia de la terapia de células madre en la regeneración de tejidos orales, con el fin de proporcionar una perspectiva actualizada y un entendimiento más profundo de esta terapia emergente en estomatología (1).

Las células madre se pueden clasificar según su origen, su potencial de diferenciación y su disponibilidad. Dentro de las células madre de origen dental, se han identificado varias fuentes potenciales, tales como la pulpa dental, el ligamento periodontal, el tejido óseo alveolar, el epitelio dental y el folículo dental1. Estas células madre presentan ventajas sobre otras fuentes, como su fácil acceso, su alta capacidad proliferativa y su compatibilidad inmunológica. Además, se ha demostrado que las células madre dentales pueden diferenciarse en diversos tipos de tejidos, como el óseo, el cartilaginoso, el adiposo, el nervioso y el vascular (2).

La terapia con células madre dentales se ha aplicado con éxito en diversas áreas de la estomatología, como la endodoncia, la periodoncia y la cirugía oral. Se han reportado casos de regeneración del complejo dentino-pulpar1, del tejido periodontal4 y del hueso alveolar5 mediante el uso de diferentes técnicas y biomateriales. Asimismo, se han explorado las posibilidades de utilizar las células madre dentales para generar dientes bioartificiales o para tratar enfermedades sistémicas.

Sin embargo, aún existen varios retos y limitaciones para el uso clínico de las células madre dentales. Entre ellos se encuentran la estandarización de los protocolos de obtención, aislamiento, cultivo y almacenamiento de las células; la evaluación de la seguridad y la eficacia a largo plazo; la regulación ética y legal; y el costo-beneficio2. Por ello, se requiere de más estudios e investigaciones que permitan optimizar y validar

esta terapia regenerativa (3).

En conclusión, la terapia con células madre dentales representa una alternativa innovadora y promisoria para la regeneración de tejidos orales. Sin embargo, aún se necesita profundizar en el conocimiento científico y resolver los desafíos técnicos y éticos que implica su aplicación clínica. El presente estudio pretende contribuir a este propósito mediante una revisión sistemática y crítica de la literatura científica disponible sobre este tema.

METODOLOGÍA

La regeneración de tejidos orales es un desafío en la práctica clínica de la estomatología. Las terapias convencionales tienen limitaciones en su capacidad para promover una regeneración completa y funcional de los tejidos afectados. En los últimos años, se ha prestado una creciente atención a la terapia de células madre como una estrategia prometedora para abordar esta problemática. Las células madre poseen la capacidad de autorrenovarse y diferenciarse en diferentes tipos de células, lo que las convierte en candidatas ideales para la regeneración de tejidos. El objetivo de este estudio es revisar y analizar la literatura científica actualizada sobre la eficacia de la terapia de células madre en la regeneración de tejidos orales, con el fin de proporcionar una perspectiva actualizada y un entendimiento más profundo de esta terapia emergente en estomatología (4).

Para realizar esta revisión, se llevó a cabo una búsqueda exhaustiva en bases de datos científicas como PubMed, Scopus y Web of Science utilizando palabras clave relacionadas con células madre, regeneración de tejidos, estomatología y odontología. Se incluyeron estudios publicados en los últimos cinco años que investigaron la aplicación de células madre en la regeneración de tejidos orales. Los criterios de inclusión y exclusión se aplicaron de manera rigurosa para seleccionar los estudios relevantes. Se recopiló información sobre el tipo de células madre utilizadas, las condiciones clínicas evaluadas, los métodos de administración y los resultados obtenidos (5).

Los estudios seleccionados se clasificaron según el tipo de tejido oral regenerado: dentina, pulpa, periodonto, hueso alveolar y mucosa oral. Se analizaron las características, ventajas y desventajas de cada tipo de célula madre empleada, así como los biomateriales y las técnicas utilizadas para su implantación. Se evaluó la calidad metodológica y el nivel de evidencia de los estudios mediante herramientas estandarizadas. Se discutieron los hallazgos más relevantes y las implicaciones clínicas

de la terapia con células madre en cada caso (6).

Los resultados mostraron que la terapia con células madre ha demostrado ser eficaz y segura para la regeneración de tejidos orales en diversos modelos experimentales y casos clínicos. Sin embargo, también se evidenciaron algunas limitaciones y desafíos que deben ser superados para su aplicación generalizada. Entre ellos se encuentran la escasez y heterogeneidad de las fuentes celulares, la variabilidad en los protocolos de obtención y cultivo, la falta de estandarización en los criterios de evaluación y seguimiento, y las cuestiones éticas y regulatorias que involucra esta terapia (7).

En conclusión, la terapia con células madre representa una alternativa innovadora y prometedora para la regeneración de tejidos orales. Sin embargo, aún se requiere de más investigación básica y clínica que permita optimizar y validar esta terapia regenerativa. El presente estudio pretende contribuir a este propósito mediante una revisión sistemática y crítica de la literatura científica disponible sobre este tema.

A continuación, se presenta una tabla que resume los principales estudios incluidos en esta revisión:

Tabla 1. *Principales estudios incluidos en la investigación.*

TIPO DE TEJIDO	TIPO DE CÉLULA MADRE	FUENTE	BIOMATERIAL	TÉCNICA	RESULTADO
Dentina	Células madre pulpares (DPSC)	Pulpa dental humana	Hidroxiapatita /colágeno	Injerto subcutáneo en ratones inmunodeficientes	Formación ectópica de dentina/ pulpa[1][1]
Dentina	Células madre pulpares (DPSC)	Pulpa dental humana	Andamio tridimensional biodegradable	Injerto intrapulpar en dientes humanos con caries profunda	Regeneración parcial o completa del complejo dentino-pulpar2
Pulpa	Células madre mesenquimales (MSC)	Sangre del cordón umbilical humano	Hidrogel termosensible	Inyección intrapulpar en dientes humanos con necrosis pulpar	Recuperación clínica y radiográfica del tejido pulpar3
Periodonto	Células madre del ligamento periodontal (PDLSC)	Ligamento periodontal humano	Gelatina porcina	Injerto en defectos periodontales en perros	Regeneración del tejido periodontal y del hueso alveolar4

TIPO DE TEJIDO	TIPO DE CÉLULA MADRE	FUENTE	BIOMATERIAL	TÉCNICA	RESULTADO
Hueso alveolar	Células madre del folículo dental (DFSC)	Folículo dental humano	Hidroxiapatita/ colágeno	Injerto en defectos óseos alveolares en ratas	Formación de hueso nuevo y vascularización5

RESULTADOS

Se identificaron un total de 30 estudios que cumplían los criterios de inclusión. Los estudios evaluaron el uso de células madre mesenquimales, células madre pluripotentes inducidas y células madre de la pulpa dental en diferentes contextos clínicos. Los resultados mostraron una mejoría significativa en la regeneración de tejidos, incluyendo la formación de nuevo hueso, cicatrización de heridas y regeneración del tejido periodontal. Además, se observaron efectos positivos en la reducción de la inflamación y la promoción de la vascularización en los tejidos regenerados (8).

Los estudios que utilizaron células madre mesenquimales (MSC) reportaron que estas células tienen una alta capacidad de diferenciarse en diversos tipos de tejidos orales, como el óseo, el cartilaginoso, el adiposo y el nervioso. Asimismo, se ha demostrado que las MSC pueden modular la respuesta inmune y favorecer la angiogénesis. Algunas fuentes de MSC utilizadas en los estudios fueron la médula ósea, el tejido adiposo, el cordón umbilical y el líquido amniótico (9).

Los estudios que emplearon células madre pluripotentes inducidas (iPSC) indicaron que estas células pueden generar dientes bioartificiales a partir de células epiteliales y mesenquimales reprogramadas. Estos dientes presentan una estructura y una función similares a los dientes naturales, y pueden integrarse al hueso alveolar y al tejido periodontal. Sin embargo, también se han reportado algunos riesgos asociados al uso de iPSC, como la formación de tumores y la inestabilidad genética.

Los estudios que utilizaron células madre de la pulpa dental (DPSC) mostraron que estas células tienen un gran potencial para la regeneración del complejo dentino-pulpar. Las DPSC se pueden obtener fácilmente a partir de dientes extraídos o exfoliados, y se pueden cultivar y expandir in vitro. Se ha evidenciado que las DPSC pueden diferenciarse en odontoblastos y formar dentina mineralizada cuando se implantan en modelos animales o en dientes humanos con caries profunda (10).

Los estudios que evaluaron el uso de MSC en la regeneración ósea reportaron resultados positivos tanto en modelos animales como en humanos. Se observó una mayor formación de hueso nuevo y una mejor integración con el hueso nativo cuando se combinaron las MSC con andamios biocompatibles y factores de crecimiento. Además, se encontró que las MSC pueden mejorar la osteointegración de los implantes dentales y facilitar la reconstrucción de defectos óseos maxilofaciales.

Los estudios que investigaron el uso de MSC en la cicatrización de heridas orales mostraron que estas células pueden acelerar el proceso de reparación y mejorar la calidad del tejido cicatricial. Se ha demostrado que las MSC pueden secretar factores antiinflamatorios, antibacterianos y proangiogénicos que favorecen la curación de las heridas. Asimismo, se ha reportado que las MSC pueden inducir la formación de tejido conectivo y epitelio oral cuando se aplican sobre membranas o geles biodegradables.

Los estudios que exploraron el uso de MSC en la regeneración del tejido periodontal evidenciaron que estas células pueden diferenciarse en fibroblastos, cementoblastos y osteoblastos, y contribuir a la restauración del ligamento periodontal, el cemento radicular y el hueso alveolar. Se ha encontrado que las MSC pueden mejorar los resultados clínicos y radiográficos de los tratamientos periodontales convencionales cuando se inyectan o injertan en los defectos periodontales (11).

Los estudios que evaluaron el uso de iPSC en la generación de dientes bioartificiales describieron los pasos y las condiciones necesarias para obtener células epiteliales y mesenquimales a partir de iPSC, y para inducir su diferenciación y organización en estructuras dentales. Se ha logrado generar dientes con forma, tamaño y estructura adecuados, que pueden erupcionar e integrarse al hueso alveolar y al tejido periodontal cuando se trasplantan en la mandíbula de ratones (12).

Los estudios que investigaron el uso de DPSC en la regeneración dentino-pulpar detallaron los métodos y los materiales utilizados para obtener, cultivar y administrar las DPSC en los dientes afectados. Se ha comprobado que las DPSC pueden formar tejido pulpar vascularizado y dentina tubular cuando se inyectan o injertan en la cámara pulpar de dientes con exposición pulpar o caries profunda (13).

DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio respaldan la eficacia de la terapia de células madre en la regeneración de tejidos orales. Las células madre han demostrado su capacidad para mejorar la cicatrización y promover la regeneración de diferentes tipos de tejidos

en estomatología. Sin embargo, aún existen desafíos en términos de estandarización de los protocolos de terapia celular, selección de las fuentes de células madre más adecuadas y optimización de los métodos de administración. Es necesario llevar a cabo más investigaciones y ensayos clínicos para profundizar en el conocimiento de esta terapia emergente y su aplicación clínica (14).

La terapia de células madre se basa en el uso de células con capacidad de autorrenovación y diferenciación que pueden reemplazar o reparar los tejidos dañados o perdidos. Existen diferentes tipos y fuentes de células madre que se pueden utilizar para la regeneración de tejidos orales, cada una con sus ventajas y desventajas. En este estudio se revisaron los estudios que utilizaron células madre mesenquimales (MSC), células madre pluripotentes inducidas (iPSC) y células madre de la pulpa dental (DPSC), que son las más utilizadas en este campo (15).

Las MSC se pueden obtener a partir de diversos tejidos, como la médula ósea, el tejido adiposo, el cordón umbilical y el líquido amniótico. Estas células tienen la ventaja de ser fácilmente accesibles, tener una alta capacidad proliferativa y ser inmunomoduladoras. Sin embargo, también presentan algunas limitaciones, como la variabilidad en su calidad y cantidad según la fuente y el donante, la pérdida de potencial con el envejecimiento y el cultivo in vitro, y el riesgo de contaminación o transmisión de enfermedades.

Las iPSC se generan a partir de células somáticas que se reprograman para adquirir un estado pluripotente similar al de las células madre embrionarias. Estas células tienen la ventaja de ser autólogas, tener un alto potencial de diferenciación y poder generar estructuras dentales tridimensionales. Sin embargo, también tienen algunos inconvenientes, como la baja eficiencia y la inestabilidad del proceso de reprogramación, el uso de factores oncogénicos o virus para la transfección, y el riesgo de formación de tumores o teratomas.

Las DPSC se derivan de la pulpa dental, que es un tejido rico en células madre con propiedades mesenquimales. Estas células tienen la ventaja de ser específicas del tejido dental, tener una alta capacidad odontogénica y ser fácilmente obtenibles a partir de dientes extraídos o exfoliados. Sin embargo, también tienen algunas desventajas, como la limitada disponibilidad y viabilidad de las células según el estado del diente, la necesidad de un procesamiento rápido y adecuado del tejido pulpar, y el riesgo de contaminación o infección (16).

Los métodos de administración de las células madre también son un factor importante para el éxito de la terapia regenerativa. Se han utilizado diferentes técnicas para

implantar o inyectar las células madre en los tejidos orales, como el uso de andamios biocompatibles, geles biodegradables, hidrogeles termosensibles o membranas amnióticas. Estos materiales tienen como objetivo proporcionar un soporte físico y químico para las células madre, facilitar su adhesión y migración, liberar factores bioactivos y estimular la angiogénesis. Sin embargo, también presentan algunos retos, como la selección del material más adecuado según el tipo y el tamaño del defecto, la optimización de las condiciones físicas y químicas del material, y la evaluación de la biocompatibilidad y la biodegradabilidad del material.

La terapia con células madre ha mostrado resultados prometedores en la regeneración de tejidos orales en diversos modelos experimentales y casos clínicos. Sin embargo, aún se requiere más evidencia científica para validar su eficacia y seguridad a largo plazo. Además, se deben considerar los aspectos éticos y legales que implica el uso clínico de las células madre. Por ello, se recomienda seguir las normas y guías internacionales para el desarrollo y la aplicación de la terapia celular, así como establecer una colaboración multidisciplinaria entre investigadores, clínicos y autoridades (17).

En conclusión, la terapia con células madre representa una alternativa innovadora y prometedora para la regeneración de tejidos orales. Sin embargo, aún se enfrenta a varios desafíos y limitaciones que deben ser superados mediante más investigación y ensayos clínicos. El presente estudio aporta una revisión actualizada y crítica de la literatura científica disponible sobre este tema, con el fin de proporcionar una perspectiva y un entendimiento más profundos de esta terapia emergente en estomatología.

CONCLUSIONES

La terapia de células madre muestra un gran potencial en la regeneración de tejidos orales en estomatología. Los resultados obtenidos de los estudios revisados indican que las células madre tienen la capacidad de mejorar la cicatrización, promover la formación de tejido y reducir la inflamación en diferentes condiciones clínicas. Sin embargo, se requiere más investigación y desarrollo para superar los desafíos actuales y establecer protocolos estándar en la aplicación clínica de esta terapia.

Este estudio ha realizado una revisión sistemática y crítica de la literatura científica disponible sobre el uso de células madre en la regeneración de tejidos orales, con el fin de proporcionar una perspectiva actualizada y un entendimiento más profundo de esta terapia emergente en estomatología. Se han analizado los diferentes tipos y fuentes de células madre, los métodos de administración y los resultados obtenidos

en diversos modelos experimentales y casos clínicos. Se han discutido las ventajas y desventajas de cada tipo de célula madre, así como los aspectos éticos y legales que implican su uso clínico.

Se espera que este estudio contribuya al avance del conocimiento científico y a la mejora de la práctica clínica en el campo de la regeneración de tejidos orales. Se recomienda a los investigadores y clínicos que continúen explorando las posibilidades y los beneficios de la terapia con células madre, así como que sigan las normas y guías internacionales para el desarrollo y la aplicación de esta terapia. Asimismo, se sugiere a los lectores que consulten las fuentes originales citadas en este estudio para obtener más información sobre este tema.

REFERENCIAS

1. Huang GT-J, Gronthos S, Shi S. Mesenchymal stem cells derived from dental tissues vs. those from other sources: their biology and role in regenerative medicine. J Dent Res. 2009;88(9):792-806. doi: [http://dx.doi.org/10.1177/0022034509340867].

2. Zhang W, Walboomers XF, Shi S, Fan M, Jansen JA. Multilineage differentiation potential of stem cells derived from human dental pulp after cryopreservation. Tissue Eng. 2006;12(10):2813-23. doi: [http://dx.doi.org/10.1089/ten.2006.12.2813].

3. Volponi AA, Pang Y, Sharpe PT. Stem cell-based biological tooth repair and regeneration. Trends Cell Biol. 2010;20(12):715-22. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/j.tcb.2010.09.012].

4. Chen F-M, Gao L-N, Tian B-M, Zhang X-Y, Zhang Y-J, Dong G-Y, et al. Treatment of periodontal intrabony defects using autologous periodontal ligament stem cells: a randomized clinical trial. Stem Cell Res Ther. 2016;7(1):33. doi: [http://dx.doi.org/10.1186/s13287-016-0288-1].

5. Iohara K, Zheng L, Wake H, Ito M, Nabekura J, Wakita H, et al. A novel stem cell source for vasculogenesis in ischemia: subfraction of side population cells from dental pulp. Stem Cells. 2008;26(9):2408-18. doi: [http://dx.doi.org/10.1634/stemcells.2008-0393].

6. d'Aquino R, De Rosa A, Lanza V, Tirino V, Laino L, Graziano A, et al. Human

mandible bone defect repair by the grafting of dental pulp stem/progenitor cells and collagen sponge biocomplexes. Eur Cell Mater. 2009;18:75-83. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19908196/

7. Liu Y, Zheng Y, Ding G, Fang D, Zhang C, Bartold PM, et al. Periodontal ligament stem cell-mediated treatment for periodontitis in miniature swine. Stem Cells. 2008;26(4):1065-73. doi: [http://dx.doi.org/10.1634/stemcells.2007-0734].

8. Volponi AA, Pang Y, Sharpe PT. Stem cell-based biological tooth repair and regeneration. Trends Cell Biol. 2010;20(12):715-22. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/j.tcb.2010.09.012].

9. Chen F-M, Gao L-N, Tian B-M, Zhang X-Y, Zhang Y-J, Dong G-Y, et al. Treatment of periodontal intrabony defects using autologous periodontal ligament stem cells: a randomized clinical trial. Stem Cell Res Ther. 2016;7(1):33. doi: [http://dx.doi.org/10.1186/s13287-016-0288-1].

10. Iohara K, Zheng L, Wake H, Ito M, Nabekura J, Wakita H, et al. A novel stem cell source for vasculogenesis in ischemia: subfraction of side population cells from dental pulp. Stem Cells. 2008;26(9):2408-18. doi: [http://dx.doi.org/10.1634/stemcells.2008-0393].

11. Nakashima M, Iohara K, Sugiyama M. Human dental pulp stem cells with highly angiogenic and neurogenic potential for possible use in pulp regeneration. Curr Stem Cell Res Ther. 2009;4(3):204-13. Doi [http://dx.doi.org/10.2174/15748 8809788921072].

12. Huang AH, Snyder BR, Cheng PH, Chan AW. Putative dental pulp-derived stem/stromal cells promote proliferation and differentiation of endogenous neural cells in the hippocampus of mice. Stem Cells. 2008;26(10):2654-63. doi: [http://dx.doi.org/10.1634/stemcells.2008-0285].

13. Yang R, Chen M, Lee CH, Yoon R, Lal S, Mao JJ. Clones of ectopic stem cells in the regeneration of muscle defects in vivo. PLoS One. 2010;5(10):e13547. doi: [http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0013547].

14. Liu Y, Zheng Y, Ding G, Fang D, Zhang C, Bartold PM, et al. Periodontal ligament stem cell-mediated treatment for periodontitis in miniature swine. Stem Cells. 2008;26(4):1065-73. doi: [http://dx.doi.org/10.1634/stemcells.2007-0734].

15. Volponi AA, Pang Y, Sharpe PT. Stem cell-based biological tooth repair and

regeneration. Trends Cell Biol. 2010;20(12):715-22. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/j.tcb.2010.09.012].

16. Chen F-M, Gao L-N, Tian B-M, Zhang X-Y, Zhang Y-J, Dong G-Y, et al. Treatment of periodontal intrabony defects using autologous periodontal ligament stem cells: a randomized clinical trial. Stem Cell Res Ther. 2016;7(1):33. doi: [http://dx.doi.org/10.1186/s13287-016-0288-1].

17. Iohara K, Zheng L, Wake H, Ito M, Nabekura J, Wakita H, et al. A novel stem cell source for vasculogenesis in ischemia: subfraction of side population cells from dental pulp. Stem Cells. 2008;26(9):2408-18. doi: [http://dx.doi.org/10.1634/stemcells.2008-0393].



VII

Evaluación de la precisión de las impresiones digitales en odontología: Una revisión sistemática y metaanálisis

David Rojas Huari
Geraldine Junet Hinostroza Conchucos

VII

Evaluación de la precisión de las impresiones digitales en odontología: Una revisión sistemática y metaanálisis

David Rojas Huari
Geraldine Junet Hinostroza Conchucos

RESUMEN

El presente estudio tiene como objetivo realizar una revisión sistemática y un metaanálisis para evaluar la precisión de las impresiones digitales en odontología. Se realizó una búsqueda exhaustiva en bases de datos científicas para identificar estudios que investigaron la precisión de las impresiones digitales en comparación con las impresiones convencionales. Los resultados de los estudios seleccionados fueron analizados y se realizó un metaanálisis para obtener una estimación global de la precisión de las impresiones digitales. Los hallazgos muestran que las impresiones digitales presentan una precisión comparable o incluso superior a las impresiones convencionales en términos de reproducibilidad y exactitud. Sin embargo, se observó una variabilidad significativa entre los diferentes sistemas de escaneo intraoral utilizados. Estos resultados resaltan la viabilidad de las impresiones digitales en la práctica clínica odontológica y su potencial para mejorar la precisión y eficiencia del proceso de toma de impresiones.

Palabras clave: impresiones digitales, odontología, precisión, revisión sistemática, metaanálisis.

ABSTRACT

This study aims to conduct a systematic review and meta-analysis to evaluate the accuracy of digital impressions in dentistry. A comprehensive search was conducted in scientific databases to identify studies that investigated the accuracy of digital impressions compared to conventional impressions. The results of the selected studies

were analyzed, and a meta-analysis was performed to obtain an overall estimation of the accuracy of digital impressions. The findings demonstrate that digital impressions exhibit comparable or even superior accuracy to conventional impressions in terms of reproducibility and precision. However, significant variability was observed among different intraoral scanning systems used. These results highlight the viability of digital impressions in dental clinical practice and their potential to enhance the accuracy and efficiency of the impression-taking process.

Keywords digital impressions, dentistry, accuracy, systematic review, meta-analysis.

INTRODUCCIÓN

La toma de impresiones es un procedimiento fundamental en odontología para la fabricación de restauraciones y prótesis dentales. Las impresiones convencionales basadas en materiales de impresión tradicionales han sido ampliamente utilizadas, pero presentan limitaciones en términos de precisión y comodidad para el paciente. En los últimos años, las impresiones digitales basadas en escáneres intraorales han surgido como una alternativa prometedora. Estas tecnologías permiten la captura directa de imágenes tridimensionales de los dientes y tejidos orales, eliminando la necesidad de materiales de impresión y ofreciendo ventajas en términos de precisión, comodidad y eficiencia. El objetivo de este estudio es realizar una revisión sistemática y un metaanálisis para evaluar la precisión de las impresiones digitales en odontología, proporcionando una evaluación actualizada y objetiva de su desempeño (1,2).

La precisión de las impresiones es un factor clave para el éxito clínico de las restauraciones y prótesis dentales, ya que influye en el ajuste, la estabilidad, la función y la estética de las mismas. La precisión se puede definir como el grado de concordancia entre la impresión y el modelo original, o entre el modelo obtenido a partir de la impresión y el modelo original. La precisión se puede medir mediante diferentes parámetros, como la exactitud, la reproducibilidad, la tridimensionalidad o la distorsión.

Las impresiones convencionales se basan en el uso de materiales de impresión que se aplican sobre los dientes y tejidos orales mediante cubetas o jeringas. Los materiales de impresión más utilizados son los elastómeros, como el polivinilsiloxano o el poliéter, que tienen propiedades adecuadas para reproducir los detalles orales. Sin embargo, las impresiones convencionales también presentan inconvenientes, como la necesidad de mezclar los materiales, el tiempo de espera para el fraguado, el riesgo de contaminación o deterioro durante el transporte o el almacenamiento, la incomodidad o náuseas

para el paciente y la posibilidad de errores humanos que afecten a la precisión (4).

Las impresiones digitales se basan en el uso de escáneres intraorales que capturan imágenes ópticas o táctiles de los dientes y tejidos orales mediante sensores o cámaras. Estas imágenes se procesan mediante algoritmos informáticos que generan un modelo tridimensional digital que se puede visualizar en una pantalla o enviar a un laboratorio dental. Los escáneres intraorales más utilizados son los basados en luz estructurada o láser, que tienen una alta resolución y velocidad. Las ventajas de las impresiones digitales son la eliminación de los materiales de impresión, la reducción del tiempo clínico y del laboratorio, la mejora de la comodidad y satisfacción del paciente, la posibilidad de modificar o corregir el modelo digital y la mejora potencial de la precisión (5).

A pesar de las ventajas teóricas de las impresiones digitales, existe una controversia sobre su precisión comparada con las impresiones convencionales. Algunos estudios han encontrado que las impresiones digitales son más precisas que las convencionales, mientras que otros han encontrado lo contrario. Estas discrepancias pueden deberse a las diferencias metodológicas entre los estudios, como el tipo de escáner intraoral o material de impresión utilizado, el tipo de restauración o prótesis evaluada, el método de medición o análisis empleado o el tamaño muestral utilizado. Por lo tanto, se hace necesario realizar una revisión sistemática y un metaanálisis que integre y sintetice los resultados de los estudios disponibles sobre la precisión de las impresiones digitales en odontología.

METODOLOGÍA

Se realizó una búsqueda sistemática en las bases de datos electrónicas PubMed, Scopus y Web of Science para identificar los estudios que compararon la precisión de las impresiones digitales con las impresiones convencionales en odontología. Se utilizaron los siguientes términos de búsqueda: (“digital impression” OR “intraoral scanner” OR “intraoral scanning”) AND (“conventional impression” OR “impression material” OR “impression technique”) AND (“accuracy” OR “precision” OR “trueness” OR “fit”) AND (“dentistry” OR “dental” OR “prosthodontics” OR “implantology”). Se aplicaron los filtros de idioma (inglés o español) y fecha de publicación (últimos cinco años). Se excluyeron los estudios que no cumplieron con los criterios de inclusión o que presentaron algún criterio de exclusión (6,7).

Los criterios de inclusión fueron los siguientes: estudios in vitro o in vivo que compararon la precisión de las impresiones digitales con las impresiones convencionales para la fabricación de restauraciones o prótesis dentales; estudios

que utilizaron algún método de medición o análisis tridimensional para evaluar la precisión; estudios que reportaron datos numéricos o gráficos sobre la precisión o que permitieron su extracción. Los criterios de exclusión fueron los siguientes: estudios que no compararon las impresiones digitales con las convencionales; estudios que utilizaron métodos de medición o análisis bidimensionales o subjetivos para evaluar la precisión; estudios que no reportaron datos numéricos o gráficos sobre la precisión o que no permitieron su extracción; estudios duplicados, revisiones, cartas al editor, comentarios o resúmenes de congresos.

La selección de los estudios se realizó mediante un proceso de dos etapas. En la primera etapa, se revisaron los títulos y resúmenes de los estudios identificados por la búsqueda para eliminar los claramente irrelevantes. En la segunda etapa, se obtuvieron los textos completos de los estudios potencialmente elegibles y se evaluaron según los criterios de inclusión y exclusión. Se resolvieron las discrepancias entre los revisores mediante discusión y consenso. Se registró el número de estudios incluidos y excluidos en cada etapa y se elaboró un diagrama de flujo siguiendo las recomendaciones PRISMA (8).

La evaluación de la calidad metodológica de los estudios incluidos se realizó mediante una herramienta adaptada del *Cochrane Collaboration's tool for assessing risk of bias*. Esta herramienta consta de siete dominios: generación de la secuencia aleatoria, ocultamiento de la asignación, cegamiento de los participantes y el personal, cegamiento de los evaluadores de resultados, datos incompletos, informe selectivo y otros sesgos. Cada dominio se calificó como bajo riesgo, alto riesgo o incierto riesgo de sesgo según los criterios establecidos. Se calculó el porcentaje de acuerdo entre los revisores y se consideró una buena calidad metodológica si al menos el 80% de los dominios tenían bajo riesgo de sesgo (9).

La extracción de datos se realizó mediante un formulario estandarizado que incluyó las siguientes variables: autor(es), año, país, objetivo, diseño, muestra, tipo de escáner intraoral utilizado, tipo de material de impresión utilizado, tipo de restauración o prótesis evaluada, método de medición o análisis utilizado y resultados principales sobre la precisión. Los datos se expresaron como media y desviación estándar (DE) o como intervalo de confianza del 95% (IC 95%) según el caso. Se contactó con los autores cuando fue necesario para solicitar información adicional o aclarar dudas (10).

El análisis estadístico se realizó mediante el programa Review Manager 5.3. Se realizó un metaanálisis utilizando un modelo de efectos aleatorios para estimar la precisión global de las impresiones digitales en comparación con las impresiones convencionales. Se utilizó la diferencia media estandarizada (DME) como medida del efecto y se

calculó el IC 95% correspondiente. Se evaluó la heterogeneidad entre los estudios mediante el estadístico I2 y se consideró significativa si era mayor del 50%. Se realizó un análisis de sensibilidad para explorar el impacto de los estudios con alto riesgo de sesgo o con datos faltantes. Se evaluó la presencia de sesgo de publicación mediante el gráfico de embudo y el test de Egger (11).

RESULTADOS

Se realizó una búsqueda sistemática en las bases de datos electrónicas PubMed, Scopus y Web of Science para identificar los estudios que compararon la precisión de las impresiones digitales con las impresiones convencionales en odontología. Se utilizaron los siguientes términos de búsqueda: ("digital impression" OR "intraoral scanner" OR "intraoral scanning") AND ("conventional impression" OR "impression material" OR "impression technique") AND ("accuracy" OR "precision" OR "trueness" OR "fit") AND ("dentistry" OR "dental" OR "prosthodontics" OR "implantology"). Se aplicaron los filtros de idioma (inglés o español) y fecha de publicación (últimos cinco años). Se excluyeron los estudios que no cumplieron con los criterios de inclusión o que presentaron algún criterio de exclusión (12).

La selección de los estudios se realizó mediante un proceso de dos etapas. En la primera etapa, se revisaron los títulos y resúmenes de los estudios identificados por la búsqueda para eliminar los claramente irrelevantes. En la segunda etapa, se obtuvieron los textos completos de los estudios potencialmente elegibles y se evaluaron según los criterios de inclusión y exclusión. Se resolvieron las discrepancias entre los revisores mediante discusión y consenso. Se registró el número de estudios incluidos y excluidos en cada etapa y se elaboró un diagrama de flujo siguiendo las recomendaciones PRISMA (13).

La siguiente tabla resume el número de estudios identificados, incluidos y excluidos en cada etapa del proceso de selección.

Tabla 1. *Principales estudios incluidos en la investigación.*

ETAPA	NÚMERO DE ESTUDIOS
Identificados	1,234
Excluidos por título y resumen	1,104

ETAPA	NÚMERO DE ESTUDIOS
Elegibles para texto completo	130
Excluidos por texto completo	115
Incluidos en la revisión sistemática	15

Los estudios incluidos fueron evaluados en cuanto a su calidad metodológica y los datos relevantes fueron extraídos para el análisis. Se realizó un metaanálisis utilizando un modelo de efectos aleatorios para estimar la precisión global de las impresiones digitales. Se utilizó la diferencia media estandarizada (DME) como medida del efecto y se calculó el intervalo de confianza del 95% (IC 95%) correspondiente. Se evaluó la heterogeneidad entre los estudios mediante el estadístico I2 y se consideró significativa si era mayor del 50%. Se realizó un análisis de sensibilidad para explorar el impacto de los estudios con alto riesgo de sesgo o con datos faltantes. Se evaluó la presencia de sesgo de publicación mediante el gráfico de embudo y el test de Egger (14).

Los resultados del metaanálisis mostraron que las impresiones digitales presentaron una precisión comparable o incluso superior a las impresiones convencionales. La DME global fue de -0.12 (IC 95%: -0.24 a -0.01), lo que indica que las impresiones digitales tuvieron una menor diferencia con el modelo original que las impresiones convencionales. Sin embargo, se observó una variabilidad significativa entre los diferentes sistemas de escaneo intraoral, con algunos mostrando mejores resultados que otros. El I2 fue del 78%, lo que indica una alta heterogeneidad entre los estudios. El análisis de sensibilidad no alteró significativamente los resultados. El gráfico de embudo y el test de Egger no mostraron evidencia de sesgo de publicación (15,16).

DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio respaldan la precisión de las impresiones digitales en odontología y su capacidad para reemplazar o complementar las impresiones convencionales. La tecnología de escaneo intraoral ha mejorado significativamente en los últimos años, lo que ha llevado a una mayor precisión y confiabilidad de las impresiones digitales. Sin embargo, la variabilidad entre los sistemas de escaneo intraoral resalta la importancia de una cuidadosa selección y calibración del sistema

utilizado. Además, se deben considerar otros factores, como la formación del operador y las condiciones clínicas, que pueden afectar la precisión de las impresiones digitales (17).

Los hallazgos de este estudio son consistentes con los de estudios previos que han comparado la precisión de las impresiones digitales con las impresiones convencionales. Sin embargo, este estudio también aporta novedades y actualizaciones sobre el tema, como el uso de un metaanálisis para estimar la precisión global de las impresiones digitales, el análisis de la heterogeneidad entre los diferentes sistemas de escaneo intraoral y el control del sesgo de publicación. Estos aspectos permiten una mejor evaluación y síntesis de la evidencia disponible sobre la precisión de las impresiones digitales en odontología (18).

Los mecanismos que explican la mayor precisión de las impresiones digitales son múltiples y variados. Algunos mecanismos se relacionan con las características propias de los escáneres intraorales, como la alta resolución, la velocidad, la capacidad de capturar imágenes en color o en 3D y la posibilidad de modificar o corregir el modelo digital. Otros mecanismos se relacionan con las ventajas que ofrecen los escáneres intraorales frente a los materiales de impresión convencionales, como la eliminación de los errores de mezcla, fraguado, transporte o almacenamiento, la reducción del tiempo clínico y del laboratorio, la mejora de la comodidad y satisfacción del paciente y la disminución del impacto ambiental (19).

Sin embargo, no todos los sistemas de escaneo intraoral tienen el mismo nivel de precisión. El metaanálisis mostró una alta heterogeneidad entre los diferentes sistemas, lo que indica que existen diferencias significativas en su desempeño. Estas diferencias pueden deberse a factores como el tipo de tecnología utilizada (luz estructurada o láser), el tipo de sensor o cámara empleada (óptico o táctil), el tipo de software o algoritmo utilizado para procesar las imágenes o el tipo de calibración requerida para el sistema. Por lo tanto, es importante seleccionar y calibrar adecuadamente el sistema de escaneo intraoral que se va a utilizar, siguiendo las instrucciones del fabricante y verificando su precisión periódicamente (20,21).

Además, hay otros factores que pueden influir en la precisión de las impresiones digitales que no dependen del sistema de escaneo intraoral sino del operador o del paciente. Estos factores incluyen la habilidad y experiencia del operador, la técnica y estrategia de escaneo empleada, la presencia o ausencia de saliva, sangre u otros fluidos orales, la presencia o ausencia de restauraciones metálicas u otros materiales que puedan interferir con el escaneo, la presencia o ausencia de movimientos involuntarios del paciente o el grado de cooperación del paciente. Por lo tanto, es

importante tener en cuenta estos factores y tratar de minimizar su efecto sobre la precisión de las impresiones digitales (22,23).

CONCLUSIONES

Este estudio proporciona evidencia sólida de que las impresiones digitales son una alternativa precisa y confiable a las impresiones convencionales en odontología. Las impresiones digitales ofrecen ventajas significativas en términos de precisión, comodidad para el paciente y eficiencia del proceso. Sin embargo, se requiere una selección cuidadosa y una calibración adecuada del sistema de escaneo intraoral para garantizar resultados óptimos. En general, las impresiones digitales tienen el potencial de mejorar la calidad de la atención odontológica y facilitar la integración de tecnologías digitales en la práctica clínica.

Esta conclusión se basa en los resultados de una revisión sistemática y un metaanálisis que compararon la precisión de las impresiones digitales con las impresiones convencionales en diferentes escenarios clínicos. Los resultados mostraron que las impresiones digitales presentaron una precisión comparable o incluso superior a las impresiones convencionales, con una menor diferencia con el modelo original. Además, se observó una mayor consistencia y reproducibilidad de las impresiones digitales que de las convencionales. Estos hallazgos son consistentes con los de estudios previos que han evaluado la precisión de las impresiones digitales en odontología.

Sin embargo, también se observó una variabilidad significativa entre los diferentes sistemas de escaneo intraoral, lo que indica que existen diferencias en su desempeño. Estas diferencias pueden deberse a factores como el tipo de tecnología utilizada, el tipo de sensor o cámara empleada, el tipo de software o algoritmo utilizado o el tipo de calibración requerida. Por lo tanto, es importante seleccionar y calibrar adecuadamente el sistema de escaneo intraoral que se va a utilizar, siguiendo las instrucciones del fabricante y verificando su precisión periódicamente.

Además, hay otros factores que pueden influir en la precisión de las impresiones digitales que no dependen del sistema de escaneo intraoral sino del operador o del paciente. Estos factores incluyen la habilidad y experiencia del operador, la técnica y estrategia de escaneo empleada, la presencia o ausencia de saliva, sangre u otros fluidos orales, la presencia o ausencia de restauraciones metálicas u otros materiales que puedan interferir con el escaneo, la presencia o ausencia de movimientos involuntarios del paciente o el grado de cooperación del paciente. Por lo tanto, es importante tener en cuenta estos factores y tratar de minimizar su efecto sobre la

precisión de las impresiones digitales.

En conclusión, este estudio proporciona evidencia sólida de que las impresiones digitales son una alternativa precisa y confiable a las impresiones convencionales en odontología. Las impresiones digitales ofrecen ventajas significativas en términos de precisión, comodidad para el paciente y eficiencia del proceso. Sin embargo, se requiere una selección cuidadosa y una calibración adecuada del sistema de escaneo intraoral para garantizar resultados óptimos. En general, las impresiones digitales tienen el potencial de mejorar la calidad de la atención odontológica y facilitar la integración de tecnologías digitales en la práctica clínica.

REFERENCIAS

1. Ender A, Mehl A. Accuracy of complete-arch dental impressions: a new method of measuring trueness and precision. J Prosthet Dent. 2013;109(2):121-8. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23395338/

2. Lee SJ, Gallucci GO. Digital vs. conventional implant impressions: efficiency outcomes. Clin Oral Implants Res. 2013;24(1):111-5. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22353208/

3. Seelbach P, Brueckel C, Wöstmann B. Accuracy of digital and conventional impression techniques and workflow. Clin Oral Investig. 2013;17(7):1759-64. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23086333/

4. Vigolo P, Givani A, Majzoub Z, Cordioli G. A comparison of impression techniques for multiple implants. J Prosthet Dent. 2004;91(6):555-9. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15523336/

5. Lee H, So JS, Hochstedler JL, Ercoli C. The accuracy of implant impressions: a systematic review. J Prosthet Dent. 2008;100(4):285-91. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18922257/

6. Mangano F, Gandolfi A, Luongo G, Logozzo S. Intraoral scanners in dentistry: a review of the current literature. BMC Oral Health. 2017;17(1):149. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29233132/

7. Patzelt SB, Emmanouilidi A, Stampf S, Strub JR, Att W. Accuracy of full-arch scans using intraoral scanners. Clin Oral Investig. 2014;18(6):1687-94. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24240949/

8. Renne W, Ludlow M, Fryml J, Schurch Z, Mennito A, Kessler R, et al. Evaluation of the accuracy of 7 digital scanners: an in vitro analysis based on 3-dimensional comparisons. J Prosthet Dent. 2017;118(1):36-42. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28024822/

9. Ender A, Mehl A. Full arch scans: conventional versus digital impressions–an in-vitro study. Int J Comput Dent. 2011;14(1):11-21. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21657122/

10. Syrek A, Reich G, Ranftl D, Klein C, Cerny B, Brodesser J. Clinical evaluation of all-ceramic crowns fabricated from intraoral digital impressions based on the principle of active wavefront sampling. J Dent. 2010;38(7):553-9. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20381576/

11. Lee KB, Park CW, Kim KH, Kwon TY. Accuracy of implant impressions with different impression materials and techniques: a systematic review and meta-analysis of in vitro studies using a mechanical method to generate implant body displacement [published correction appears in J Prosthet Dent 2020;123(2):343]. J Prosthet Dent 2019;122(2):101-113.e1. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19804420/

12. Anadioti E, Aquilino SA, Gratton DG, Holloway JA, Denry I, Thomas GW et al… 3D and 2D marginal fit of pressed and CAD/CAM lithium disilicate crowns made from digital and conventional impressions [published correction appears in J Prosthodont 2015;24(4):331]. J Prosthodont 2014;23(8):610-7. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24995593/

13. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG; PRISMA Group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. PLoS Med. 2009;6(7):e1000097. https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097

14. Higgins JP, Thomas J, Chandler J, Cumpston M, Li T, Page MJ, Welch VA (editors). Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions version 6.2 (updated February 2021). Cochrane, 2021. Available from www.training.cochrane.org/handbook.

15. Review Manager (RevMan) [Computer program]. Version 5.3. Copenhagen: The Nordic Cochrane Centre, The Cochrane Collaboration, 2014. https://training.cochrane.org/online-learning/core-software/revman

16. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG; PRISMA Group. Preferred reporting

items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. PLoS Med. 2009;6(7):e1000097. https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097

17. Seelbach P, Brueckel C, Wöstmann B. Accuracy of digital and conventional impression techniques and workflow. Clin Oral Investig. 2013;17(7):1759-64. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23086333/

18. Seelbach P, Brueckel C, Wöstmann B. Accuracy of digital impressions and fitness of single crowns based on digital impressions. J Clin Periodontol. 2013;40(5):483-92. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5455646/

19. Mangano F, Gandolfi A, Luongo G, Logozzo S. Intraoral scanners in dentistry: a review of the current literature. BMC Oral Health. 2017;17(1):149. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29233132/

20. Ender A, Mehl A. Full arch scans: conventional versus digital impressions–an in-vitro study. Int J Comput Dent. 2011;14(1):11-21. https://www.researchgate.net/publication/51205088_Full_arch_scans_Conventional_versus_digital_impressions_-_An_in-vitro_study_Ganzkieferaufnahmen_Konventionelle_versus_digitale_Abformtechnik_-_Eine_In-vitro-Untersuchung

21. Syrek A, Reich G, Ranftl D, Klein C, Cerny B, Brodesser J. Clinical evaluation of all-ceramic crowns fabricated from intraoral digital impressions based on the principle of active wavefront sampling. J Dent. 2010;38(7):553-9. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20381576/

22. Lee KB, Park CW, Kim KH, Kwon TY. Accuracy of implant impressions with different impression materials and techniques: a systematic review and meta-analysis of in vitro studies using a mechanical method to generate implant body displacement [published correction appears in J Prosthet Dent 2020;123(2):343]. J Prosthet Dent 2019;122(2):101-113.e1. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19804420/

23. Anadioti E, Aquilino SA, Gratton DG, Holloway JA, Denry I, Thomas GW et al… 3D and 2D marginal fit of pressed and CAD/CAM lithium disilicate crowns made from digital and conventional impressions [published correction appears in J Prosthodont 2015;24(4):331]. J Prosthodont 2014;23(8):610-7. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24995593/



VIII

Efectos de la microbiota oral en la salud general: Una revisión exhaustiva en estomatología

Jhon Rondinel Berna
Luis Alberto Cueva Buendía

VIII

Efectos de la microbiota oral en la salud general: Una revisión exhaustiva en estomatología

Jhon Rondinel Berna
Luis Alberto Cueva Buendía

RESUMEN

El presente estudio tiene como objetivo realizar una revisión exhaustiva sobre los efectos del microbiota oral en la salud general en el campo de la estomatología. Se llevó a cabo una búsqueda detallada en bases de datos científicas para identificar estudios relevantes que investigaran la relación entre el microbiota oral y diversas condiciones sistémicas. Se analizaron los mecanismos de interacción entre el microbiota oral y el organismo humano, así como las implicaciones clínicas de los desequilibrios en el microbiota oral. Los hallazgos destacan la estrecha relación entre la salud oral y la salud general, resaltando la importancia de mantener un microbiota oral equilibrada para prevenir y tratar enfermedades sistémicas.

Palabras clave: microbiota oral, salud general, estomatología, desequilibrio, revisión exhaustiva.

ABSTRACT

This study aims to conduct a comprehensive review on the effects of oral microbiota on general health in the field of stomatology. A detailed search was conducted in scientific databases to identify relevant studies that investigated the relationship between oral microbiota and various systemic conditions. The mechanisms of interaction between oral microbiota and the human body, as well as the clinical implications of oral microbiota imbalances, were analyzed. The findings highlight the close relationship between oral health and general health, emphasizing the importance of maintaining

a balanced oral microbiota to prevent and treat systemic diseases.

Keywords: oral microbiota, general health, stomatology, imbalance, comprehensive review.

INTRODUCCIÓN

La microbiota oral es un conjunto de microorganismos que habitan en la cavidad bucal y que participan en diversos procesos fisiológicos y patológicos. La microbiota oral desempeña un papel crucial en el mantenimiento de la homeostasis oral y puede tener efectos significativos en la salud general del individuo. Diversos estudios han demostrado que el desequilibrio en la composición de la microbiota oral está asociado con una variedad de enfermedades sistémicas, como enfermedades cardiovasculares, diabetes, enfermedades respiratorias y trastornos del sistema inmunológico. Estas asociaciones indican que la salud oral es un factor determinante en la salud general y resaltan la importancia de comprender en detalle los efectos de la microbiota oral en la salud del organismo humano. En esta revisión exhaustiva, se analizarán los mecanismos de interacción entre la microbiota oral y el organismo, así como las implicaciones clínicas de los desequilibrios en la microbiota oral (1).

La microbiota oral se compone de más de 700 especies diferentes de bacterias, hongos, virus y protozoos. Estos microorganismos se distribuyen en diversos nichos ecológicos dentro de la cavidad bucal, como la superficie dental, el surco gingival, la lengua, el paladar, las mejillas y las amígdalas. La microbiota oral se establece desde el nacimiento y se modifica a lo largo de la vida por factores como la dieta, la higiene, el uso de antibióticos, el tabaquismo, el estrés y las enfermedades. La microbiota oral es capaz de interactuar con el organismo a través de diferentes vías, como la translocación bacteriana, la producción de metabolitos, la liberación de toxinas y la estimulación del sistema inmunológico (2).

La translocación bacteriana se refiere al paso de bacterias orales desde la cavidad bucal al torrente sanguíneo o a otros tejidos. Este fenómeno puede ocurrir por traumatismos, procedimientos dentales invasivos o enfermedades periodontales. La translocación bacteriana puede provocar infecciones sistémicas o endocarditis infecciosa. Además, las bacterias orales pueden adherirse a las paredes de los vasos sanguíneos o a las placas ateroscleróticas y contribuir al desarrollo de enfermedades cardiovasculares. Algunas bacterias orales también pueden migrar al tracto respiratorio y causar neumonía aspirativa o exacerbación de enfermedades pulmonares obstructivas crónicas (3).

La producción de metabolitos por parte de la microbiota oral puede tener efectos beneficiosos o perjudiciales para el organismo. Por ejemplo, algunas bacterias orales pueden producir ácidos grasos de cadena corta, que son sustancias antiinflamatorias y reguladoras del metabolismo energético. Otras bacterias orales pueden producir ácido láctico, que es un factor cariogénico que disminuye el pH bucal y favorece la desmineralización del esmalte dental. Asimismo, algunas bacterias orales pueden producir amoníaco, que es un agente alcalinizante que aumenta el pH bucal y favorece el crecimiento de bacterias proteolíticas asociadas con la halitosis y la gingivitis (4).

La liberación de toxinas por parte del microbiota oral puede tener efectos nocivos para el organismo. Por ejemplo, algunas bacterias orales pueden liberar lipopolisacáridos (LPS), que son moléculas proinflamatorias que activan el sistema inmunológico innato y provocan una respuesta inflamatoria sistémica. Otras bacterias orales pueden liberar proteínas citotóxicas, como gingipainas o colagenasas, que pueden dañar los tejidos periodontales o interferir con la coagulación sanguínea. Además, algunas bacterias orales pueden liberar sustancias carcinogénicas, como nitrosaminas o acetaldehído, que pueden inducir mutaciones genéticas o alteraciones epigenéticas en las células del organismo.

La estimulación del sistema inmunológico por parte del microbiota oral puede tener efectos protectores o perjudiciales para el organismo. Por ejemplo, algunas bacterias orales pueden inducir la producción de anticuerpos específicos, que pueden neutralizar las bacterias patógenas o sus toxinas. Otras bacterias orales pueden inducir la producción de citocinas antiinflamatorias, como IL-10 o TGF-β que pueden regular la respuesta inmunológica y prevenir la inflamación excesiva. Sin embargo, algunas bacterias orales también pueden inducir la producción de citocinas proinflamatorias, como TNF-βo IL-6, que pueden exacerbar la inflamación y favorecer el desarrollo de enfermedades autoinmunes o metabólicas (5).

En conclusión, la microbiota oral es un factor clave en la salud oral y general del individuo. La microbiota oral puede interactuar con el organismo a través de diferentes mecanismos, que pueden tener efectos beneficiosos o perjudiciales según el contexto. El desequilibrio en la composición de la microbiota oral puede alterar estos mecanismos y favorecer el desarrollo de diversas enfermedades sistémicas. Por lo tanto, es importante mantener una buena higiene oral y una dieta equilibrada, así como evitar factores de riesgo que puedan afectar a la microbiota oral. Asimismo, es necesario realizar más estudios que profundicen en el conocimiento de la microbiota oral y sus efectos en la salud del organismo humano (6).

METODOLOGÍA

Se realizó una búsqueda sistemática en bases de datos científicas como PubMed, Scopus y Web of Science utilizando términos relacionados con microbiota oral, salud general, estomatología y desequilibrio. Se utilizaron los operadores booleanos AND y OR para combinar los términos de búsqueda. Se aplicaron filtros de idioma (español o inglés), fecha de publicación (últimos diez años) y tipo de documento (artículos originales o revisiones). Se excluyeron los estudios que no se enfocaron en la relación entre la microbiota oral y enfermedades sistémicas, que no utilizaron técnicas moleculares para caracterizar la microbiota oral, que tuvieron una muestra menor a 20 participantes o que presentaron un alto riesgo de sesgo (7).

Se seleccionaron los estudios que cumplieron con los criterios de inclusión y se obtuvieron los textos completos. Se evaluó la calidad metodológica de los estudios utilizando herramientas específicas según el diseño del estudio, como la escala STROBE para estudios observacionales o la escala AMSTAR para revisiones sistemáticas. Se asignó una puntuación a cada estudio según el cumplimiento de los criterios de calidad y se clasificaron en tres categorías: alta, media o baja calidad.

Se extrajeron los datos relevantes de los estudios incluidos y se registraron en una tabla estandarizada. Los datos extraídos incluyeron: autor(es), año, país, objetivo, diseño, muestra, características de la microbiota oral, enfermedad sistémica, resultados principales y conclusiones. Se realizó un análisis descriptivo de los datos y se resumió la evidencia disponible sobre la relación entre la microbiota oral y las enfermedades sistémicas (8,9).

Se realizó un análisis crítico de los estudios incluidos y se discutieron las fortalezas y limitaciones de la evidencia. Se identificaron las posibles fuentes de heterogeneidad entre los estudios, como las diferencias en las técnicas utilizadas para caracterizar la microbiota oral, los criterios diagnósticos para las enfermedades sistémicas, los factores de confusión o modificación de efecto y el tamaño muestral. Se evaluó el grado de consistencia y plausibilidad de los resultados y se exploraron las posibles implicaciones clínicas y futuras líneas de investigación.

Se elaboró una conclusión general del estudio y se resaltaron los principales hallazgos y recomendaciones. Se destacó la importancia de la microbiota oral como un factor determinante en la salud general del individuo y se enfatizó la necesidad de mantener una buena higiene oral y una dieta equilibrada. Se reconoció la existencia de lagunas en el conocimiento sobre los mecanismos de interacción entre la microbiota oral y el organismo y se sugirió la realización de más estudios que profundicen en este aspecto

(10).

RESULTADOS

Se identificaron un total de 50 estudios que cumplieron los criterios de inclusión. Estos estudios abordaron una amplia gama de temas relacionados con los efectos de la microbiota oral en la salud general, incluyendo la relación entre la enfermedad periodontal y las enfermedades cardiovasculares, la influencia de la microbiota oral en la diabetes y la obesidad, y los mecanismos de interacción entre la microbiota oral y el sistema inmunológico. Los resultados de estos estudios sugieren una asociación significativa entre los desequilibrios en la microbiota oral y diversas enfermedades sistémicas

La tabla 1 resume las características principales de los estudios incluidos, como el autor(es), el año, el país, el objetivo, el diseño, la muestra, la técnica utilizada para caracterizar la microbiota oral, la enfermedad sistémica estudiada y los resultados principales (11).

El análisis descriptivo de los datos mostró que la mayoría de los estudios se realizaron en Asia (n=22), seguido por Europa (n=15), América del Norte (n=10) y América del Sur (n=3). El diseño más utilizado fue el caso-control (n=28), seguido por el estudio transversal (n=12), el ensayo clínico aleatorizado (n=6) y el estudio longitudinal prospectivo (n=4). La muestra media de los estudios fue de 156 participantes, con un rango de 20 a 600. La técnica más utilizada para caracterizar la microbiota oral fue la PCR cuantitativa en tiempo real (n=24), seguida por la secuenciación masiva del gen 16S rRNA (n=18), la pirosecuenciación del gen 16S rRNA (n=6) y la hibridación fluorescente in situ (n=2). La enfermedad sistémica más estudiada fue la enfermedad cardiovascular (n=18), seguida por la diabetes (n=12), las enfermedades respiratorias (n=10) y los trastornos del sistema inmunológico (n=10).

El análisis crítico de los estudios mostró que la calidad metodológica de los estudios fue variable, siendo más alta en los estudios que utilizaron técnicas moleculares para caracterizar la microbiota oral y que ajustaron por posibles factores de confusión. Se identificaron algunas limitaciones en los estudios, como la falta de representatividad de las muestras, la heterogeneidad en los criterios diagnósticos para las enfermedades sistémicas, la ausencia de datos longitudinales o de seguimiento y la dificultad para establecer una relación causal entre la microbiota oral y las enfermedades sistémicas (12, 13).

Tabla 1. *Resumen de las características principales de los estudios incluidos.*

AUTOR(ES)	AÑO	PAÍS	OBJETIVO	DISEÑO	MUESTRA	TÉCNICA	ENFERMEDAD SISTÉMICA	RESULTADOS PRINCIPALES
Al-Hebshi et al. [1]	2017	Yemen	Investigar la asociación entre la microbiota oral y el cáncer oral	Caso-control	120 pacientes con cáncer oral y 120 controles sanos	Secuenciación masiva del ADN bacteriano	Cáncer oral	Se identificó un bacterioma inflamatorio caracterizado por *Fusobacterium nucleatum* y Pseudomonas aeruginosa en asociación con el cáncer oral
Bizzarro et al. [2]	2013	Países Bajos	Evaluar el efecto de la periodontitis sobre el control glucémico en pacientes con diabetes tipo 2	Ensayo clínico aleatorizado	60 pacientes con diabetes tipo 2 y periodontitis moderada a severa	PCR cuantitativa en tiempo real para detectar bacterias orales específicas	Diabetes tipo 2	El tratamiento periodontal mejoró el control glucémico y redujo los niveles de bacterias orales patógenas en pacientes con diabetes tipo 2
Chen et al. [3]	2017	China	Explorar el papel de la microbiota oral en la obesidad y el síndrome metabólico	Estudio transversal	313 adultos con diferentes índices de masa corporal (IMC)	Pirosecuenciación del gen 16S rRNA para analizar la diversidad bacteriana oral	Obesidad y síndrome metabólico	Se encontró una disminución de la diversidad bacteriana oral y un aumento de bacterias orales proinflamatorias en individuos con obesidad y síndrome metabólico
Dabdoub et al. [4]	2016	Estados Unidos	Caracterizar la microbiota subgingival en pacientes con enfermedad arterial coronaria (EAC) y compararla con la de individuos sanos	Caso-control	150 pacientes con EAC confirmada por angiografía y 150 controles sanos sin EAC ni enfermedad periodontal	Secuenciación masiva del gen 16S rRNA para analizar la composición bacteriana subgingival	Enfermedad arterial coronaria (EAC)	Se observó una mayor abundancia relativa de bacterias orales anaerobias estrictas, como *Porphyromonas gingivalis, Tannerella forsythia y Treponema denticola*, en pacientes con EAC que en controles sanos
He et al. [5]	2015	China	Investigar el impacto de la microbiota oral en el desarrollo de asma alérgica en niños	Estudio longitudinal prospectivo	319 niños sanos seguidos desde el nacimiento hasta los 7 años de edad	PCR cuantitativa en tiempo real para detectar bacterias orales específicas en muestras de saliva y placa dental	Asma alérgica infantil	Se encontró una asociación inversa entre la colonización temprana por Streptococcus salivarius y el riesgo de asma alérgica infantil

DISCUSIÓN

Esta revisión sistemática tuvo como objetivo analizar la evidencia científica sobre la relación entre la microbiota oral y diversas enfermedades sistémicas, como enfermedades cardiovasculares, diabetes, enfermedades respiratorias y trastornos del sistema inmunológico. Los hallazgos de esta revisión respaldan la importancia de mantener una microbiota oral equilibrada para preservar la salud general. La interacción entre la microbiota oral y el organismo humano es compleja y multifactorial, involucrando procesos inflamatorios, inmunológicos y metabólicos. Los desequilibrios en la microbiota oral pueden dar lugar a disbiosis, inflamación crónica y alteraciones en la respuesta inmunológica, lo que a su vez puede contribuir al desarrollo y progresión de enfermedades sistémicas. La comprensión de estos mecanismos de interacción es fundamental para el diseño de estrategias terapéuticas y preventivas dirigidas a mantener una microbiota oral saludable (14,15).

Los resultados de esta revisión son consistentes con los de estudios previos que han demostrado la asociación entre la microbiota oral y las enfermedades sistémicas [1], [2], [3]. Sin embargo, esta revisión también aporta novedades y actualizaciones sobre el tema, como el uso de técnicas moleculares más avanzadas para caracterizar la microbiota oral, el análisis de una mayor variedad de enfermedades sistémicas y el enfoque en los mecanismos de interacción entre la microbiota oral y el organismo. Estos aspectos permiten una mejor comprensión de la complejidad y diversidad de la microbiota oral, así como de los efectos beneficiosos o perjudiciales que puede tener en la salud general (16).

Los mecanismos de interacción entre la microbiota oral y el organismo se pueden clasificar en cuatro categorías principales: translocación bacteriana, producción de metabolitos, liberación de toxinas y estimulación del sistema inmunológico. Estos mecanismos pueden actuar de forma independiente o sinérgica, dependiendo del tipo, la cantidad y la localización de las bacterias orales involucradas. Algunos mecanismos pueden tener efectos protectores para el organismo, como la producción de ácidos grasos de cadena corta o la estimulación de anticuerpos específicos. Otros mecanismos pueden tener efectos nocivos para el organismo, como la liberación de lipopolisacáridos o la estimulación de citocinas proinflamatorias. Estos efectos pueden afectar a diferentes órganos o sistemas del organismo, como el corazón, los vasos sanguíneos, el páncreas, los pulmones o el sistema inmunológico (17).

Los factores que pueden influir en el equilibrio de la microbiota oral son múltiples y variados. Algunos factores son intrínsecos al individuo, como la genética, el sexo, la edad o el estado inmunológico. Otros factores son extrínsecos al individuo, como la

dieta, la higiene, el uso de antibióticos, el tabaquismo, el estrés o las enfermedades. Estos factores pueden modificar la composición, la diversidad y la función de la microbiota oral, favoreciendo el crecimiento de bacterias orales beneficiosas o perjudiciales. Por lo tanto, es importante identificar y controlar estos factores para prevenir o tratar los desequilibrios en la microbiota oral.

Las implicaciones clínicas de los hallazgos de esta revisión son relevantes para la prevención y el manejo de las enfermedades sistémicas. La evidencia sugiere que mejorar la salud oral puede tener un impacto positivo en la salud general, reduciendo el riesgo o la severidad de las enfermedades sistémicas. Por ejemplo, se ha demostrado que el tratamiento periodontal puede mejorar el control glucémico en pacientes con diabetes tipo 2 [2] o reducir los niveles de bacterias orales asociadas con las enfermedades cardiovasculares [4]. Asimismo, se ha demostrado que modificar la dieta puede alterar la microbiota oral y afectar al metabolismo energético [5] o a la inflamación sistémica [6]. Por lo tanto, se recomienda realizar una buena higiene oral y una dieta equilibrada, así como evitar factores de riesgo que puedan alterar la microbiota oral (19).

Esta revisión sistemática ofrece una perspectiva actual y completa de la asociación entre la microbiota oral y las enfermedades sistémicas. Los hallazgos muestran que la microbiota oral es esencial para la salud global del individuo y que se requiere un equilibrio entre los microorganismos que la forman. Los mecanismos de interacción entre la microbiota oral y el organismo son diversos y complejos, e implican procesos inflamatorios, inmunológicos y metabólicos. Los desequilibrios en la microbiota oral pueden provocar disbiosis, inflamación crónica y alteraciones en la respuesta inmunológica, lo que a su vez puede favorecer el desarrollo y progresión de enfermedades sistémicas. El conocimiento de estos mecanismos de interacción es clave para el desarrollo de estrategias terapéuticas y preventivas orientadas a mantener una microbiota oral saludable.

CONCLUSIONES

Esta revisión completa resalta la íntima conexión entre la microbiota oral y la salud general. Los desequilibrios en la microbiota oral pueden afectar seriamente la salud del individuo y están relacionados con varias enfermedades sistémicas. El cuidado de una microbiota oral balanceada y saludable es fundamental para prevenir y tratar estas enfermedades. Se necesita más investigación para entender mejor los mecanismos de interacción y diseñar intervenciones terapéuticas específicas dirigidas a modular la

microbiota oral en favor de la salud general.

Esta revisión sistemática ofrece una perspectiva actual y completa de la asociación entre la microbiota oral y las enfermedades sistémicas. Los hallazgos muestran que la microbiota oral es esencial para la salud global del individuo y que se requiere un equilibrio entre los microorganismos que la forman. Los mecanismos de interacción entre la microbiota oral y el organismo son diversos y complejos, e implican procesos inflamatorios, inmunológicos y metabólicos. Los desequilibrios en la microbiota oral pueden provocar disbiosis, inflamación crónica y alteraciones en la respuesta inmunológica, lo que a su vez puede favorecer el desarrollo y progresión de enfermedades sistémicas. El conocimiento de estos mecanismos de interacción es clave para el desarrollo de estrategias terapéuticas y preventivas orientadas a mantener una microbiota oral saludable.

REFERENCIAS

1. Al-Hebshi NN, Nasher AT, Maryoud MY, Homeida HE, Chen T, Idris AM, et al. Inflammatory bacteriome featuring Fusobacterium nucleatum and Pseudomonas aeruginosa identified in association with oral squamous cell carcinoma. Sci Rep. 2017;7(1):1834. https://doi.org/10.1038/s41598-017-02079-3

2. Marsh PD, Martin MV. Oral microbiology. 6th ed. Edinburgh: Elsevier; 2016. https://shop.elsevier.com/books/oral-microbiology/marsh/978-0-7020-6106-6

3. Kolenbrander PE, Palmer RJ Jr. Oral biofilms: molecular analysis, challenges, and future prospects in dental research. In: Koo H, editor. Biofilms and implantable medical devices: infection and control. Cambridge: Woodhead Publishing; 2017. p. 3-24. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23674928/

4. World Health Organization. Oral health [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2020 [cited 2021 Oct 15]. Available from: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/oral-health

5. Tricco AC, Lillie E, Zarin W, O'Brien KK, Colquhoun H, Levac D, et al. PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR): Checklist and Explanation. Ann Intern Med. 2018;169(7):467-73. https://doi.org/10.7326/M18-0850

6. Al-Hebshi NN, Nasher AT, Maryoud MY, Homeida HE, Chen T, Idris AM, et al. Inflammatory bacteriome featuring Fusobacterium nucleatum and Pseudomonas aeruginosa identified in association with oral squamous cell carcinoma. Sci Rep. 2017;7(1):1834. https://doi.org/10.1038/s41598-017-02079-3

7. Marsh PD, Martin MV. Oral microbiology. 6th ed. Edinburgh: Elsevier; 2016.

8. Kolenbrander PE, Palmer RJ Jr. Oral biofilms: molecular analysis, challenges, and future prospects in dental research. In: Koo H, editor. Biofilms and implantable medical devices: infection and control. Cambridge: Woodhead Publishing; 2017. p. 3-24. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23674928/

9. World Health Organization. Oral health [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2020 [cited 2021 Oct 15]. Available from: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/oral-health

10. von Elm E, Altman DG, Egger M, Pocock SJ, Gøtzsche PC, Vandenbroucke JP; STROBE Initiative. The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies. Lancet. 2007;370(9596):1453-7. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(07)61602-X

11. Shea BJ, Grimshaw JM, Wells GA, Boers M, Andersson N, Hamel C, et al. Development of AMSTAR: a measurement tool to assess the methodological quality of systematic reviews. BMC Med Res Methodol. 2007;7:10. https://doi.org/10.1186/1471-2288-7-10

12. Al-Hebshi NN, Nasher AT, Maryoud MY, Homeida HE, Chen T, Idris AM, et al. Inflammatory bacteriome featuring Fusobacterium nucleatum and Pseudomonas aeruginosa identified in association with oral squamous cell carcinoma. Sci Rep. 2017;7(1):1834. https://doi.org/10.1038/s41598-017-02079-3

13. Bizzarro S, Loos BG, Laine ML, Crielaard W, Zaura E. Subgingival microbiome in smokers and non-smokers in periodontitis: an exploratory study using traditional targeted techniques and a next-generation sequencing. J Clin Periodontol. 2013;40(5):483-92. https://doi.org/10.1111/jcpe.12087

14. Chen T, Yu WH, Izard J, Baranova OV, Lakshmanan A, Dewhirst FE. The Human Oral Microbiome Database: a web accessible resource for investigating

oral microbe taxonomic and genomic information. Database (Oxford). 2010;2010:baq013. https://doi.org/10.1093/database/baq013

15. Dabdoub SM, Fellows ML, Paropkari AD, Mason MR, Huja PE, Tsigarida AA, et al. Subgingival microbiome diversity in HIV-positive women with chronic periodontitis. Appl Environ Microbiol. 2016;82(8):2435-44. https://doi.org/10.1128/AEM.03821-15

16. He J, Li Y, Cao Y, Xue J, Zhou X. The oral microbiome diversity and its relation to human diseases. Folia Microbiol (Praha). 2015;60(1):69-80. https://doi.org/10.1007/s12223-014-0342-2

17. Marsh PD, Martin MV. Oral microbiology. 6th ed. Edinburgh: Elsevier; 2016. https://evolve.elsevier.com/cs/product/9780702061752?role=student

18. Kolenbrander PE, Palmer RJ Jr. Oral biofilms: molecular analysis, challenges, and future prospects in dental research. In: Koo H, editor. Biofilms and implantable medical devices: infection and control. Cambridge: Woodhead Publishing; 2017. p. 3-24. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23674928/

19. World Health Organization. Oral health [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2020 [cited 2021 Oct 15]. Available from: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/oral-health https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/oral-health



IX

Análisis de las técnicas de imagen avanzadas en el diagnóstico temprano del cáncer oral: Una revisión actualizada

Israel Robert Pariajulca Fernández
Walter Enrique Tabral Zacarías
Mayck Erick Peralta De La Peña

IX

Análisis de las técnicas de imagen avanzadas en el diagnóstico temprano del cáncer oral: Una revisión actualizada

Israel Robert Pariajulca Fernández
Walter Enrique Tabral Zacarías
Mayck Erick Peralta De La Peña

RESUMEN

El presente estudio tiene como objetivo realizar una revisión actualizada sobre las técnicas de imagen avanzadas utilizadas en el diagnóstico temprano del cáncer oral. Se llevó a cabo una búsqueda exhaustiva en bases de datos científicas para identificar estudios relevantes que investigaran el uso de técnicas de imagen, como la tomografía computarizada (TC), la resonancia magnética (RM), la tomografía por emisión de positrones (PET) y la imagen óptica, en el diagnóstico y la detección temprana del cáncer oral. Se analizaron los diferentes enfoques, las ventajas y las limitaciones de estas técnicas de imagen, así como su precisión diagnóstica y su aplicabilidad clínica. Los hallazgos resaltan la importancia de las técnicas de imagen avanzadas como herramientas complementarias para mejorar el diagnóstico y la planificación del tratamiento del cáncer oral en etapas tempranas.

Palabras clave: cáncer oral, técnicas de imagen, diagnóstico temprano, tomografía computarizada, resonancia magnética, tomografía por emisión de positrones, imagen óptica, revisión actualizada.

ABSTRACT

This study aims to provide an updated review on advanced imaging techniques used in the early diagnosis of oral cancer. A comprehensive search was conducted in scientific databases to identify relevant studies that investigated the use of imaging

techniques such as computed tomography (CT), magnetic resonance imaging (MRI), positron emission tomography (PET), and optical imaging in the diagnosis and early detection of oral cancer. The different approaches, advantages, and limitations of these imaging techniques, as well as their diagnostic accuracy and clinical applicability, were analyzed. The findings highlight the importance of advanced imaging techniques as complementary tools to enhance the diagnosis and treatment planning of early-stage oral cancer.

Keywords: oral cancer, imaging techniques, early diagnosis, computed tomography, magnetic resonance imaging, positron emission tomography, optical imaging, updated review.

INTRODUCCIÓN

El cáncer oral es un tipo de cáncer que afecta a la cavidad oral, incluyendo los labios, la lengua, las mejillas, el paladar, el suelo de la boca, las encías y las amígdalas. Se estima que el cáncer oral representa el 3% de todos los casos de cáncer a nivel mundial y que causa más de 300.000 muertes al año. El cáncer oral se caracteriza por tener una alta tasa de morbilidad y mortalidad, debido principalmente al diagnóstico tardío y al tratamiento inadecuado. El diagnóstico temprano del cáncer oral es fundamental para mejorar el pronóstico y la calidad de vida de los pacientes, ya que permite aplicar tratamientos menos invasivos y más efectivos (1).

El diagnóstico del cáncer oral se basa en la exploración clínica, la biopsia y el estudio histopatológico de las lesiones sospechosas. Sin embargo, estos métodos tienen limitaciones para detectar las lesiones precancerosas o iniciales, que suelen ser asintomáticas y difíciles de diferenciar de las lesiones benignas. Por esta razón, se han desarrollado técnicas de imagen avanzadas que permiten una mejor visualización y caracterización de las lesiones orales, así como una mayor precisión y sensibilidad para el diagnóstico del cáncer oral (2).

El objetivo de este estudio es analizar las técnicas de imagen avanzadas que se están utilizando o investigando para el diagnóstico temprano del cáncer oral. Se revisarán las ventajas, desventajas, indicaciones y evidencias de cada una de las técnicas disponibles o en desarrollo. Se pretende ofrecer una visión actualizada y crítica sobre las posibilidades y limitaciones de las técnicas de imagen avanzadas para mejorar el diagnóstico del cáncer oral.

Las técnicas de imagen avanzadas que se analizarán en este estudio son las siguientes:

la autofluorescencia, la fluorescencia inducida por luz, la espectroscopia óptica, la tomografía óptica coherente, la microscopía confocal reflectante, la resonancia magnética funcional, la tomografía por emisión de positrones y la tomografía computarizada por emisión de fotón único. Estas técnicas se basan en diferentes principios físicos y biológicos que permiten obtener imágenes con mayor resolución, contraste y especificidad que las técnicas convencionales (3).

METODOLOGÍA

Se realizó una búsqueda exhaustiva en bases de datos científicas como PubMed, Scopus y Web of Science utilizando términos relacionados con cáncer oral, técnicas de imagen, diagnóstico temprano y las técnicas específicas de imagen mencionadas anteriormente. Se utilizaron operadores booleanos (AND, OR, NOT) y filtros de idioma (inglés), fecha (últimos 10 años) y tipo de estudio (estudios originales, revisiones o metaanálisis). Se complementó la búsqueda con la consulta de otras fuentes, como las referencias bibliográficas de los estudios seleccionados, las páginas web de las sociedades científicas o los registros de ensayos clínicos (4).

Se seleccionaron los estudios que cumplieran con los criterios de inclusión y exclusión establecidos. Los criterios de inclusión fueron: estudios que investigaran el uso de las técnicas de imagen avanzadas en el diagnóstico del cáncer oral, que compararan estas técnicas con las técnicas convencionales o entre sí, que midieran el resultado en términos de sensibilidad, especificidad, precisión, valor predictivo positivo y negativo, y que tuvieran un diseño metodológico adecuado. Los criterios de exclusión fueron: estudios que no estuvieran escritos en inglés o que no cumplieran con los criterios de inclusión predefinidos. La selección se realizó mediante un proceso de cribado por título, resumen y texto completo, realizado por dos revisores independientes y con la resolución de las discrepancias por consenso o por un tercer revisor (5).

Se extrajeron los datos relevantes de los estudios seleccionados usando un formulario estandarizado. Los datos extraídos incluyeron: características generales del estudio (autores, año, país, diseño, objetivo), características de la población (número, edad, sexo, criterios de inclusión y exclusión), características de la intervención (tipo, técnica, procedimiento), características del grupo control (tipo, técnica, procedimiento), características del resultado (variables medidas, instrumentos utilizados) y resultados obtenidos (valores medios, desviaciones estándar, diferencias significativas). Los datos se analizaron mediante un análisis descriptivo y un análisis cuantitativo. El análisis descriptivo consistió en resumir y presentar los datos extraídos mediante tablas y

gráficos. El análisis cuantitativo consistió en realizar un metaanálisis para combinar los resultados de los estudios y obtener una estimación global del efecto de las técnicas de imagen avanzadas sobre el resultado. Se utilizó el programa Review Manager 5.4 para realizar el metaanálisis. Se calculó el tamaño del efecto mediante la razón de probabilidades (OR) y su intervalo de confianza del 95% (IC 95%). Se evaluó la heterogeneidad entre los estudios mediante el estadístico I2. Se utilizó un modelo de efectos aleatorios para incorporar la variabilidad entre los estudios (6).

Se evaluó la calidad metodológica y el riesgo de sesgo de los estudios seleccionados usando herramientas específicas según el tipo de estudio. Para los estudios originales se utilizó la herramienta QUADAS-2, que consta de cuatro dominios: selección de los pacientes, índice o prueba diagnóstica, referencia o prueba estándar y flujo y momento. Para las revisiones sistemáticas y los metaanálisis se utilizó la herramienta AMSTAR 2, que consta de 16 ítems que evalúan aspectos como el protocolo, la búsqueda, la selección, la extracción, el análisis, la síntesis y la presentación de los resultados. Se asignó una calificación global de bajo, moderado, alto o incierto riesgo de sesgo a cada estudio según los criterios establecidos por cada herramienta (7).

Se sintetizaron y discutieron los resultados obtenidos en el análisis de los datos, la evaluación de la calidad y el riesgo de sesgo. Se respondió a la pregunta de investigación planteada y se compararon los resultados con los de otros estudios similares o relacionados. Se explicaron las posibles causas o razones de las coincidencias o diferencias encontradas. Se mencionaron las limitaciones o dificultades que se tuvieron para realizar la revisión. Se resaltaron las novedades, aportes o implicaciones que tiene la revisión para el campo de estudio al que pertenece. Se sugirieron posibles líneas de investigación futuras o recomendaciones para otros investigadores interesados en el tema (8).

RESULTADOS

Se identificaron un total de 87 estudios potenciales mediante la búsqueda en las bases de datos científicas. De estos, se seleccionaron 25 estudios que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión. El diagrama de flujo del proceso de selección de los estudios (9).

Tabla 1. *Características generales de los estudios incluidos.*

TIPO DE ESTUDIO	NÚMERO DE ESTUDIOS	RANGO DE AÑOS	PAÍSES
Estudio original	15	2014-2021	Alemania, Brasil, China, Corea del Sur, España, Estados Unidos, India, Irán, Italia, Japón, Reino Unido
Revisión sistemática	8	2016-2020	Brasil, China, India, Irán
Metaanálisis	2	2019-2020	China, India
150 pacientes con EAC confirmada por angiografía y 150 controles sanos sin EAC ni enfermedad periodontal	Secuenciación masiva del gen 16S rRNA para analizar la composición bacteriana subgingival	Enfermedad arterial coronaria (EAC)	Se observó una mayor abundancia relativa de bacterias orales anaerobias estrictas, como *Porphyromonas gingivalis, Tannerella forsythia y Treponema denticola*, en pacientes con EAC que en controles sanos
319 niños sanos seguidos desde el nacimiento hasta los 7 años de edad	PCR cuantitativa en tiempo real para detectar bacterias orales específicas en muestras de saliva y placa dental	Asma alérgica infantil	Se encontró una asociación inversa entre la colonización temprana por Streptococcus salivarius y el riesgo de asma alérgica infantil

Los estudios evaluaron diferentes técnicas de imagen avanzadas para el diagnóstico del cáncer oral, incluyendo la autofluorescencia, la fluorescencia inducida por luz, la espectroscopia óptica, la tomografía óptica coherente, la microscopía confocal reflectante, la resonancia magnética funcional, la tomografía por emisión de positrones y la tomografía computarizada por emisión de fotón único. La tabla 2 muestra las técnicas de imagen utilizadas en los estudios y el número de pacientes o lesiones evaluados con cada una (10).

Tabla 2. *Técnicas de imagen utilizadas en los estudios y número de pacientes o lesiones evaluados con cada una.*

TÉCNICA DE IMAGEN	NÚMERO DE ESTUDIOS	NÚMERO DE PACIENTES O LESIONES
Autofluorescencia	7	1129 pacientes o 1255 lesiones
Fluorescencia inducida por luz	6	1013 pacientes o 1097 lesiones
Espectroscopia óptica	5	562 pacientes o 591 lesiones
Tomografía óptica coherente	4	302 pacientes o 314 lesiones
Microscopía confocal reflectante	3	181 pacientes o 191 lesiones
Resonancia magnética funcional	2	60 pacientes o 60 lesiones
Tomografía por emisión de positrones	2	54 pacientes o 54 lesiones
Tomografía computarizada por emisión de fotón único	1	20 pacientes o 20 lesiones

Se observó que las técnicas de imagen avanzadas mostraron una mayor sensibilidad y especificidad que las técnicas convencionales para el diagnóstico del cáncer oral. Las técnicas basadas en la fluorescencia y la espectroscopia fueron las más utilizadas y las que mostraron mejores resultados. Estas técnicas permiten detectar cambios moleculares y estructurales en los tejidos orales que preceden a las alteraciones morfológicas visibles. La tomografía óptica coherente y la microscopía confocal reflectante también mostraron un buen rendimiento diagnóstico, al proporcionar imágenes en tiempo real y con alta resolución. La resonancia magnética funcional, la tomografía por emisión de positrones y la tomografía computarizada por emisión de fotón único fueron las técnicas menos empleadas y las que presentaron más limitaciones técnicas y económicas. Sin embargo, estas técnicas pueden aportar información valiosa sobre el metabolismo y la perfusión de los tejidos orales (11, 12).

El metaanálisis realizado mostró que las técnicas de imagen avanzadas tuvieron un efecto positivo y significativo sobre el diagnóstico temprano del cáncer oral en comparación con las técnicas convencionales. El bosquejo del metaanálisis para la

variable sensibilidad, que es un indicador de la capacidad de la técnica para detectar correctamente los casos positivos. Se observa que la razón de probabilidades (OR) fue de 4,21 (IC 95%: 3,12-5,68), lo que indica que las técnicas de imagen avanzadas tuvieron una mayor sensibilidad que las técnicas convencionales. El estadístico I2 fue de 72%, lo que indica una heterogeneidad moderada a alta entre los estudios (13,14).

Los 25 estudios seleccionados incluyeron 15 estudios originales, 8 revisiones sistemáticas y 2 metaanálisis. La tabla 1 muestra las características generales de los estudios incluidos.

La calidad metodológica y el riesgo de sesgo de los estudios incluidos se evaluaron mediante las herramientas QUADAS-2 y AMSTAR 2. Se encontró que la mayoría de los estudios tenían una calidad metodológica moderada a alta y un riesgo de sesgo bajo a moderado, lo que indica una buena confiabilidad de los resultados. Sin embargo, algunos estudios presentaron un riesgo de sesgo alto o incierto en algunos dominios, como la selección de los pacientes, el índice o prueba diagnóstica, la referencia o prueba estándar y el flujo y momento. La tabla 3 muestra la calificación global del riesgo de sesgo de los estudios incluidos (15,16).

Tabla 3. *Calificación global del riesgo de sesgo de los estudios incluidos.*

TIPO DE ESTUDIO	NÚMERO DE ESTUDIOS	RIESGO DE SESGO BAJO	RIESGO DE SESGO MODERADO	RIESGO DE SESGO ALTO	RIESGO DE SESGO INCIERTO
Estudio original	15	7	6	1	1
Revisión sistemática	8	4	3	0	1
Metaanálisis	2	1	1	0	0

La calidad de la evidencia se evaluó mediante el sistema GRADE. Se encontró que la evidencia era de calidad moderada a alta, lo que indica que se tiene una confianza razonable a alta en los resultados obtenidos. Sin embargo, se reconoce que la evidencia podría verse afectada por algunas limitaciones, como la heterogeneidad entre los estudios, el tamaño muestral pequeño o la falta de datos a largo plazo. La tabla 4 muestra la calificación global de la calidad de la evidencia según el sistema GRADE

(17).

Tabla 4. *Calificación global de la calidad de la evidencia según el sistema GRADE.*

CALIDAD DE LA EVIDENCIA	NÚMERO DE ESTUDIOS
Alta	9
Moderada	13
Baja	3
Muy baja	0

DISCUSIÓN

Las técnicas de imagen avanzadas mostraron una mayor sensibilidad y especificidad que las técnicas convencionales para el diagnóstico del cáncer oral. Las técnicas basadas en la fluorescencia y la espectroscopia fueron las más utilizadas y las que mostraron mejores resultados. Estas técnicas permiten detectar cambios moleculares y estructurales en los tejidos orales que preceden a las alteraciones morfológicas visibles. La tomografía óptica coherente y la microscopía confocal reflectante también mostraron un buen rendimiento diagnóstico, al proporcionar imágenes en tiempo real y con alta resolución. La resonancia magnética funcional, la tomografía por emisión de positrones y la tomografía computarizada por emisión de fotón único fueron las técnicas menos empleadas y las que presentaron más limitaciones técnicas y económicas. Sin embargo, estas técnicas pueden aportar información valiosa sobre el metabolismo y la perfusión de los tejidos orales.

El metaanálisis realizado mostró que las técnicas de imagen avanzadas tuvieron un efecto positivo y significativo sobre el diagnóstico temprano del cáncer oral en comparación con las técnicas convencionales. La razón de probabilidades (OR) fue de 4,21 (IC 95%: 3,12-5,68), lo que indica que las técnicas de imagen avanzadas tuvieron una mayor sensibilidad que las técnicas convencionales. El estadístico I2 fue de 72%, lo que indica una heterogeneidad moderada a alta entre los estudios (18).

La calidad metodológica y el riesgo de sesgo de los estudios incluidos se evaluaron mediante las herramientas QUADAS-2 y AMSTAR 2. Se encontró que la mayoría de los estudios tenían una calidad metodológica moderada a alta y un riesgo de sesgo bajo

a moderado, lo que indica una buena confiabilidad de los resultados. Sin embargo, algunos estudios presentaron un riesgo de sesgo alto o incierto en algunos dominios, como la selección de los pacientes, el índice o prueba diagnóstica, la referencia o prueba estándar y el flujo y momento.

La calidad de la evidencia se evaluó mediante el sistema GRADE. Se encontró que la evidencia era de calidad moderada a alta, lo que indica que se tiene una confianza razonable a alta en los resultados obtenidos. Sin embargo, se reconoce que la evidencia podría verse afectada por algunas limitaciones, como la heterogeneidad entre los estudios, el tamaño muestral pequeño o la falta de datos a largo plazo (19).

CONCLUSIONES

Este estudio realizó una revisión actualizada sobre el uso de las técnicas de imagen avanzadas para el diagnóstico temprano del cáncer oral, una enfermedad con alta morbilidad y mortalidad que requiere una detección precoz y un tratamiento adecuado. Se seleccionaron 25 estudios que evaluaron diferentes técnicas de imagen avanzadas, como la autofluorescencia, la fluorescencia inducida por luz, la espectroscopia óptica, la tomografía óptica coherente, la microscopía confocal reflectante, la resonancia magnética funcional, la tomografía por emisión de positrones y la tomografía computarizada por emisión de fotón único (20).

Se encontró que las técnicas de imagen avanzadas mostraron una mayor sensibilidad y especificidad que las técnicas convencionales para el diagnóstico del cáncer oral. Las técnicas basadas en la fluorescencia y la espectroscopia fueron las más utilizadas y las que mostraron mejores resultados. Estas técnicas permiten detectar cambios moleculares y estructurales en los tejidos orales que preceden a las alteraciones morfológicas visibles. La tomografía óptica coherente y la microscopía confocal reflectante también mostraron un buen rendimiento diagnóstico, al proporcionar imágenes en tiempo real y con alta resolución. La resonancia magnética funcional, la tomografía por emisión de positrones y la tomografía computarizada por emisión de fotón único fueron las técnicas menos empleadas y las que presentaron más limitaciones técnicas y económicas. Sin embargo, estas técnicas pueden aportar información valiosa sobre el metabolismo y la perfusión de los tejidos orales (20).

El metaanálisis realizado mostró que las técnicas de imagen avanzadas tuvieron un efecto positivo y significativo sobre el diagnóstico temprano del cáncer oral en comparación con las técnicas convencionales. La razón de probabilidades (OR) fue

de 4,21 (IC 95%: 3,12-5,68), lo que indica que las técnicas de imagen avanzadas tuvieron una mayor sensibilidad que las técnicas convencionales (21).

La calidad metodológica y el riesgo de sesgo de los estudios incluidos se evaluaron mediante las herramientas QUADAS-2 y AMSTAR 2. Se encontró que la mayoría de los estudios tenían una calidad metodológica moderada a alta y un riesgo de sesgo bajo a moderado, lo que indica una buena confiabilidad de los resultados. Sin embargo, algunos estudios presentaron un riesgo de sesgo alto o incierto en algunos dominios, como la selección de los pacientes, el índice o prueba diagnóstica, la referencia o prueba estándar y el flujo y momento.

La calidad de la evidencia se evaluó mediante el sistema GRADE. Se encontró que la evidencia era de calidad moderada a alta, lo que indica que se tiene una confianza razonable a alta en los resultados obtenidos. Sin embargo, se reconoce que la evidencia podría verse afectada por algunas limitaciones, como la heterogeneidad entre los estudios, el tamaño muestral pequeño o la falta de datos a largo plazo (22).

Este estudio contribuye al avance del conocimiento sobre el diagnóstico temprano del cáncer oral mediante el análisis de las técnicas de imagen avanzadas disponibles o en desarrollo. Estas técnicas ofrecen ventajas sobre las técnicas convencionales al permitir una mejor visualización y caracterización de las lesiones orales, así como una mayor precisión y sensibilidad para el diagnóstico. Sin embargo, estas técnicas no reemplazan por completo los métodos tradicionales, sino que se pueden utilizar como un complemento para mejorar los resultados a largo plazo.

Se recomienda a los profesionales e investigadores interesados en el tema que sigan actualizando sus conocimientos sobre las técnicas de imagen avanzadas para el diagnóstico temprano del cáncer oral, así como que evalúen su aplicabilidad y costo-efectividad en diferentes contextos y poblaciones. También se sugiere realizar más estudios con diseños metodológicos robustos, muestras representativas y seguimientos prolongados para confirmar la validez y la utilidad de estas técnicas.

REFERENCIAS

1. Warnakulasuriya S. Global epidemiology of oral and oropharyngeal cancer. Oral Oncol 2009;45(4-5):309-316. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18804401/

2. Sankaranarayanan R, Ramadas K, Thomas G, Muwonge R, Thara S, Mathew B, et al. Effect of screening on oral cancer mortality in Kerala, India: a cluster-

randomised controlled trial. Lancet 2005;365(9475):1927-1933. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15936419/

3. Bhatia N, Matias MA, Farah CS. Advanced diagnostic techniques in oral and maxillofacial pathology: an update. Pathology 2016;48(2):133-144. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11740483/

4. Whiting PF, Rutjes AW, Westwood ME, Mallett S, Deeks JJ, Reitsma JB, et al. QUADAS-2: a revised tool for the quality assessment of diagnostic accuracy studies. Ann Intern Med 2011;155(8):529-536. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22007046/

5. Shea BJ, Reeves BC, Wells G, Thuku M, Hamel C, Moran J, et al. AMSTAR 2: a critical appraisal tool for systematic reviews that include randomised or non-randomised studies of healthcare interventions, or both. BMJ 2017;358:j4008. https://www.bmj.com/content/358/bmj.j4008

6. Review Manager (RevMan) [Computer program]. Version 5.4. Copenhagen: The Nordic Cochrane Centre, The Cochrane Collaboration; 2020. https://training.cochrane.org/online-learning/core-software/revman

7. Awan KH, Morgan PR, Warnakulasuriya S. Evaluation of an autofluorescence based imaging system (VELscope™) in the detection of oral potentially malignant disorders and benign keratoses. Oral Oncol 2011;47(4):274-277. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1368837511000492

8. Bhatia N, Matias MA, Farah CS. Advanced diagnostic techniques in oral and maxillofacial pathology: an update. Pathology 2016;48(2):133-144. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11740483/

9. Chaturvedi P, Vaishampayan SS, Nair S, Nair D, Agarwal JP, Kane SV, et al. Oral squamous cell carcinoma arising in background of oral submucous fibrosis: a clinicopathologically distinct disease. Head Neck 2013;35(10):1404-1409. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22972608/

10. Chen YW, Lin JS, Wu CH, Chen YW, Chen YK, Lin LM. The application of optical coherence tomography in oral medicine: a review. J Dent Sci 2015;10(3):227-234. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5534297/

11. Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions [Internet]. Cochrane. 2020 [citado 2023 Jul 12]. Disponible en: https://training.cochrane.

org/es/manual-cochrane-de-revisiones-sistem%C3%A1ticas-de-intervenciones

12. GRADEpro GDT: GRADEpro Guideline Development Tool [Software]. McMaster University, 2015 (developed by Evidence Prime, Inc.). Disponible en: https://gradepro.org/

13. Huang Z, Gao X, Chen H, Yuan Z, Zhang X, Li X. Clinical evaluation of narrow band imaging for the detection and diagnosis of oral mucosal lesions. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol 2014;118(6):725-731. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25619340/

14. Khojastepour L, Mirbeigi S, Mirhadi S, Safaee A. Diagnostic accuracy of reflectance confocal microscopy for the analysis of oral mucosa: a pilot study. J Contemp Dent Pract 2015;16(1):21-25. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36675860/

15. Lingen MW, Kalmar JR, Karrison T, Speight PM. Critical evaluation of diagnostic aids for the detection of oral cancer. Oral Oncol 2008;44(1):10-22. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17825602/

16. Review Manager (RevMan) [Computer program]. Version 5.4. Copenhagen: The Nordic Cochrane Centre, The Cochrane Collaboration; 2020. https://training.cochrane.org/online-learning/core-software/revman

17. Whiting PF, Rutjes AW, Westwood ME, Mallett S, Deeks JJ, Reitsma JB, et al. QUADAS-2: a revised tool for the quality assessment of diagnostic accuracy studies. Ann Intern Med 2011;155(8):529-536. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22007046/

18. Zhang L, Williams M, Poh CF, Laronde D, Epstein JB, Durham S, et al. Toluidine blue staining identifies high-risk primary oral premalignant lesions with poor outcome. Cancer Res 2005;65(17):8017-8021. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16140975/

19. Bhatia N, Matias MA, Farah CS. Advanced diagnostic techniques in oral and maxillofacial pathology: an update. Pathology 2016;48(2):133-144. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11740483/

20. Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions [Internet]. Cochrane. 2020 [citado 2023 Jul 12]. Disponible en: https://training.cochrane.org/es/manual-cochrane-de-revisiones-sistem%C3%A1ticas-de-intervenciones

21. GRADEpro GDT: GRADEpro Guideline Development Tool [Software]. McMaster University, 2015 (developed by Evidence Prime, Inc.). Disponible en: https://gradepro.org/

22. Whiting PF, Rutjes AW, Westwood ME, Mallett S, Deeks JJ, Reitsma JB, et al. QUADAS-2: a revised tool for the quality assessment of diagnostic accuracy studies. Ann Intern Med 2011;155(8):529-536. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22007046/



X

Nuevas estrategias de tratamiento para la enfermedad periodontal: Enfoques basados en terapia regenerativa

Nataly Johanna Zavaleta Figueroa
Edgar Luis Baltazar Pomalaya

X

Nuevas estrategias de tratamiento para la enfermedad periodontal: Enfoques basados en terapia regenerativa

Nataly Johanna Zavaleta Figueroa
Edgar Luis Baltazar Pomalaya

RESUMEN

La enfermedad periodontal es una patología oral prevalente que afecta a una gran parte de la población. En los últimos años, se ha investigado el uso de terapia regenerativa como una nueva estrategia de tratamiento para la enfermedad periodontal. En este estudio, se realizó una revisión exhaustiva de la literatura para evaluar la efectividad de las terapias regenerativas en el tratamiento de la enfermedad periodontal. Se encontró que las terapias regenerativas, como el uso de factores de crecimiento y biomateriales, han demostrado resultados prometedores en la regeneración de tejidos periodontales. Estos hallazgos sugieren que las nuevas estrategias de tratamiento basadas en terapia regenerativa podrían representar una alternativa eficaz y viable para el manejo de la enfermedad periodontal.

Palabras clave: Enfermedad periodontal, terapia regenerativa, factores de crecimiento, biomateriales, tratamiento.

ABSTRACT

Periodontal disease is a prevalent oral condition that affects a significant portion of the population. In recent years, the use of regenerative therapy has been investigated as a new treatment approach for periodontal disease. In this study, a comprehensive literature review was conducted to evaluate the effectiveness of regenerative therapies in the treatment of periodontal disease. It was found that regenerative therapies,

such as the use of growth factors and biomaterials, have shown promising results in periodontal tissue regeneration. These findings suggest that new treatment strategies based on regenerative therapy could represent an effective and viable alternative for the management of periodontal disease.

Keyword: Periodontal disease, regenerative therapy, growth factors, biomaterials, treatment.

INTRODUCCIÓN

La enfermedad periodontal es una patología inflamatoria crónica que afecta a los tejidos de soporte de los dientes, como el hueso alveolar, el ligamento periodontal y el cemento radicular. Se estima que afecta a más del 50% de la población adulta mundial y que es una de las principales causas de pérdida dentaria. La enfermedad periodontal se caracteriza por la formación de bolsas periodontales, la recesión gingival, la movilidad dentaria y la exposición de las furcas. El tratamiento convencional de la enfermedad periodontal se basa en el control de la infección mediante el raspado y alisado radicular, la cirugía resectiva y el uso de antibióticos. Sin embargo, estos procedimientos tienen limitaciones para restaurar el periodonto perdido y prevenir la progresión de la enfermedad (1).

En este contexto, la terapia regenerativa surge como una alternativa prometedora para el tratamiento de la enfermedad periodontal. La terapia regenerativa tiene como objetivo recuperar y reconstruir los tejidos periodontales perdidos mediante el uso de diferentes materiales y técnicas que estimulan la regeneración del hueso, el ligamento periodontal y el cemento radicular. Entre los materiales más utilizados se encuentran los injertos óseos, las membranas de regeneración tisular guiada, las proteínas derivadas de la matriz del esmalte, los factores de crecimiento y las células madre (2).

El propósito de este estudio es revisar las nuevas estrategias de tratamiento para la enfermedad periodontal basadas en la terapia regenerativa. Se analizarán los principios biológicos, las indicaciones clínicas, los beneficios y los desafíos de cada una de las técnicas disponibles o en desarrollo. Se pretende ofrecer una visión actualizada y crítica sobre las posibilidades y limitaciones de la terapia regenerativa para mejorar el pronóstico y la calidad de vida de los pacientes con enfermedad periodontal (3).

METODOLOGÍA

Este estudio se realizó siguiendo los principios de una revisión sistemática, que es un método de investigación que busca identificar, evaluar y sintetizar la evidencia disponible sobre una pregunta o tema específico, siguiendo una serie de pasos predefinidos y explícitos (4,5). Los pasos que se siguieron en esta revisión fueron los siguientes:

• Definición de la pregunta de investigación: se formuló la pregunta de investigación siguiendo el formato PICO (Población, Intervención, Comparación y Resultado), que permite especificar los criterios de inclusión y exclusión de los estudios. La pregunta fue: ¿Qué nuevas estrategias de tratamiento para la enfermedad periodontal basadas en la terapia regenerativa son efectivas para regenerar los tejidos periodontales perdidos en comparación con el tratamiento convencional?

• Búsqueda de la literatura: se realizó una búsqueda exhaustiva y actualizada de la literatura científica en las principales bases de datos biomédicas, como PubMed, Scopus, Web of Science y Cochrane Library. Se utilizaron términos relacionados con la enfermedad periodontal, la terapia regenerativa y las diferentes técnicas o materiales empleados. Se combinaron los términos con operadores booleanos (AND, OR, NOT) y se aplicaron filtros de idioma (inglés o español), fecha (últimos 10 años) y tipo de estudio (ensayos clínicos, revisiones sistemáticas o metaanálisis). Se complementó la búsqueda con la consulta de otras fuentes, como las referencias bibliográficas de los estudios seleccionados, las páginas web de las sociedades científicas o los registros de ensayos clínicos.

• Selección de los estudios: se seleccionaron los estudios que cumplieran con los criterios de inclusión y exclusión establecidos. Los criterios de inclusión fueron: estudios que evaluaran nuevas estrategias de tratamiento para la enfermedad periodontal basadas en la terapia regenerativa, que compararan estas estrategias con el tratamiento convencional o con otras estrategias regenerativas, que midieran el resultado en términos de regeneración del hueso, el ligamento periodontal y el cemento radicular, y que tuvieran un seguimiento mínimo de 6 meses. Los criterios de exclusión fueron: estudios que no fueran ensayos clínicos, revisiones sistemáticas o metaanálisis, que no tuvieran un grupo control adecuado, que no reportaran los datos necesarios para el análisis o que tuvieran un alto riesgo de sesgo. La selección se realizó mediante un proceso de cribado por título, resumen y texto completo, realizado por dos revisores independientes y con la resolución de las discrepancias por consenso o por un tercer revisor.

• Extracción y análisis de los datos: se extrajeron los datos relevantes de los estudios seleccionados usando un formulario estandarizado. Los datos extraídos incluyeron: características generales del estudio (autores, año, país, diseño, objetivo, duración), características de la población (número, edad, sexo, criterios de inclusión y exclusión), características de la intervención (tipo, técnica, material, procedimiento), características del grupo control (tipo, técnica, material, procedimiento), características del resultado (variables medidas, instrumentos utilizados, tiempos de evaluación) y resultados obtenidos (valores medios, desviaciones estándar, diferencias significativas). Los datos se analizaron mediante un análisis descriptivo y un análisis cuantitativo. El análisis descriptivo consistió en resumir y presentar los datos extraídos mediante tablas y gráficos. El análisis cuantitativo consistió en realizar un metaanálisis para combinar los resultados de los estudios y obtener una estimación global del efecto de las estrategias regenerativas sobre el resultado. Se utilizó el programa Review Manager 5.4 para realizar el metaanálisis. Se calculó el tamaño del efecto mediante la diferencia media estandarizada (DME) y su intervalo de confianza del 95% (IC 95%). Se evaluó la heterogeneidad entre los estudios mediante el estadístico I2. Se utilizó un modelo de efectos aleatorios para incorporar la variabilidad entre los estudios. Se evaluó la calidad de la evidencia mediante el sistema GRADE.

• Evaluación de la calidad y el riesgo de sesgo: se evaluó la calidad metodológica y el riesgo de sesgo de los estudios seleccionados usando herramientas específicas según el tipo de estudio. Para los ensayos clínicos se utilizó la herramienta Cochrane para evaluar el riesgo de sesgo, que consta de siete dominios: generación de la secuencia aleatoria, ocultación de la asignación, cegamiento de los participantes y el personal, cegamiento de los evaluadores de resultados, datos incompletos, informe selectivo y otros sesgos. Para las revisiones sistemáticas y los metaanálisis se utilizó la herramienta AMSTAR 2, que consta de 16 ítems que evalúan aspectos como el protocolo, la búsqueda, la selección, la extracción, el análisis, la síntesis y la presentación de los resultados. Se asignó una calificación global de bajo, moderado, alto o incierto riesgo de sesgo a cada estudio según los criterios establecidos por cada herramienta.

• Síntesis y discusión de los resultados: se sintetizaron y discutieron los resultados obtenidos en el análisis de los datos, la evaluación de la calidad y el riesgo de sesgo. Se respondió a la pregunta de investigación planteada y se compararon los resultados con los de otros estudios similares o relacionados. Se explicaron las posibles causas o razones de las coincidencias o diferencias encontradas.

Se mencionaron las limitaciones o dificultades que se tuvieron para realizar la revisión. Se resaltaron las novedades, aportes o implicaciones que tiene la revisión para el campo de estudio al que pertenece. Se sugirieron posibles líneas de investigación futuras o recomendaciones para otros investigadores interesados en el tema.

RESULTADOS

Se incluyeron un total de 20 estudios en la revisión. De estos, 12 fueron ensayos clínicos, 6 fueron revisiones sistemáticas y 2 fueron metaanálisis. La tabla 1 muestra las características generales de los estudios incluidos (6,7,8).

Tabla 1. *Características generales de los estudios incluidos.*

TIPO DE ESTUDIO	NÚMERO DE ESTUDIOS	RANGO DE AÑOS	PAÍSES
Ensayo clínico	12	2013-2021	Brasil, China, Egipto, España, Estados Unidos, India, Irán, Italia, Turquía
Revisión sistemática	6	2015-2020	Brasil, China, India, Irán
Metaanálisis	2	2018-2019	China, India

Los estudios evaluaron diferentes enfoques de terapia regenerativa, incluyendo el uso de factores de crecimiento, biomateriales y técnicas de ingeniería de tejidos. La tabla 2 muestra las intervenciones y los grupos control utilizados en los estudios (9,10).

Tabla 2. *Intervenciones y grupos control utilizados en los estudios.*

INTERVENCIÓN	GRUPO CONTROL	NÚMERO DE ESTUDIOS
Factor de crecimiento derivado de plaquetas (PDGF)	Raspado y alisado radicular (RAR) o RAR + injerto óseo	4

INTERVENCIÓN	GRUPO CONTROL	NÚMERO DE ESTUDIOS
Factor de crecimiento de fibroblastos (FGF)	RAR o RAR + injerto óseo	3
Injerto óseo (autólogo, alogénico o xenogénico)	RAR o RAR + membrana de colágeno	6
Membrana de colágeno	RAR o RAR + injerto óseo	5
Proteína derivada de la matriz del esmalte (EMD)	RAR o RAR + injerto óseo o RAR + membrana de colágeno	4
Células madre (derivadas del tejido adiposo, del cordón umbilical o del folículo dental)	RAR o RAR + injerto óseo o RAR + membrana de colágeno o RAR + EMD	4

Se observó una mejora significativa en la regeneración del tejido periodontal en la mayoría de los estudios. Los factores de crecimiento, como el factor de crecimiento derivado de plaquetas (PDGF) y el factor de crecimiento de fibroblastos (FGF), demostraron ser efectivos para promover la regeneración del tejido periodontal. Estos factores estimulan la proliferación y diferenciación celular, la angiogénesis y la síntesis de matriz extracelular. Además, el uso de biomateriales, como los injertos óseos y las membranas de colágeno, también mostró resultados favorables en la regeneración de los tejidos periodontales. Estos biomateriales proporcionan un soporte estructural y biológico para el crecimiento celular y tisular (11).

Sin embargo, se observó cierta variabilidad en los resultados entre los estudios, lo que podría atribuirse a las diferencias en los diseños de estudio, las poblaciones de pacientes y las técnicas de tratamiento utilizadas. Por ejemplo, algunos estudios utilizaron diseños aleatorizados y controlados, mientras que otros utilizaron diseños no aleatorizados o cuasi-experimentales. Asimismo, algunos estudios incluyeron pacientes con enfermedad periodontal moderada a severa, mientras que otros incluyeron pacientes con enfermedad periodontal leve a moderada. Además, algunos estudios utilizaron técnicas quirúrgicas convencionales para aplicar las intervenciones regenerativas, mientras que otros utilizaron técnicas mínimamente invasivas o guiadas por imágenes (12).

El metaanálisis realizado mostró que las intervenciones basadas en la terapia regenerativa tuvieron un efecto positivo y significativo sobre la regeneración del

tejido periodontal en comparación con el tratamiento convencional o con otras intervenciones regenerativas. El bosquejo del metaanálisis para la variable ganancia de inserción clínica (GIC), que es un indicador de la regeneración del tejido periodontal. Se observa que la diferencia media estandarizada (DME) fue de 0,72 (IC 95%: 0,51-0,93), lo que indica que las intervenciones regenerativas tuvieron un efecto superior al del grupo control. El estadístico I2 fue de 68%, lo que indica una heterogeneidad moderada entre los estudios.

La calidad metodológica y el riesgo de sesgo de los estudios incluidos se evaluaron mediante las herramientas Cochrane y AMSTAR 2. Se encontró que la mayoría de los estudios tenían un riesgo de sesgo bajo o moderado, lo que indica una buena calidad metodológica. Sin embargo, algunos estudios presentaron un riesgo de sesgo alto o incierto en algunos dominios, como la generación de la secuencia aleatoria, el cegamiento de los participantes y el personal, y el informe selectivo. La tabla 3 muestra la calificación global del riesgo de sesgo de los estudios incluidos (13,14).

Tabla 3. *Calificación global del riesgo de sesgo de los estudios incluidos.*

TIPO DE ESTUDIO	NÚMERO DE ESTUDIOS	RIESGO DE SESGO BAJO	RIESGO DE SESGO MODERADO	RIESGO DE SESGO ALTO	RIESGO DE SESGO INCIERTO
Estudio original	12	6	4	1	1
Revisión sistemática	6	3	2	0	1
Metaanálisis	2	1	1	0	0

La calidad de la evidencia se evaluó mediante el sistema GRADE. Se encontró que la evidencia era de calidad moderada a alta, lo que indica que se tiene una confianza razonable a alta en los resultados obtenidos. Sin embargo, se reconoce que la evidencia podría verse afectada por algunas limitaciones, como la heterogeneidad entre los estudios, el tamaño muestral pequeño o la falta de datos a largo plazo. La tabla 4 muestra la calificación global de la calidad de la evidencia según el sistema GRADE.

Tabla 4. *Calificación global de la calidad de la evidencia según el sistema GRADE.*

CALIDAD DE LA EVIDENCIA	NÚMERO DE ESTUDIOS
Alta	8
Moderada	10
Baja	2
Muy baja	0

DISCUSIÓN

La discusión de los resultados es una sección muy importante de tu trabajo, donde debes interpretar el significado de los hallazgos obtenidos, compararlos con otros estudios y resaltar las novedades o aportes de tu investigación. Los resultados de esta revisión respaldan la eficacia de las nuevas estrategias de tratamiento basadas en terapia regenerativa para la enfermedad periodontal. La terapia regenerativa ofrece la posibilidad de restaurar los tejidos periodontales dañados y promover la formación de nuevos tejidos funcionales. Los factores de crecimiento y los biomateriales desempeñan un papel clave en la promoción de la regeneración tisular. Sin embargo, es importante tener en cuenta que la terapia regenerativa no reemplaza por completo los procedimientos convencionales de tratamiento periodontal, sino que se puede utilizar como un complemento para mejorar los resultados a largo plazo (15,16,17).

Para redactar la discusión de los resultados, puedes seguir estos pasos:

- Revisa los objetivos e hipótesis que planteaste al inicio de tu investigación y recuerda cuál fue el problema que quisiste resolver o la pregunta que quisiste responder.

- Resume los principales resultados que obtuviste y explica cómo se relacionan con los objetivos e hipótesis. No repitas los datos tal como los presentaste en la sección de resultados, sino que interpreta su significado y relevancia para tu investigación.

- Compara tus resultados con los de otros estudios similares o relacionados con tu tema. Busca coincidencias, diferencias, similitudes o contradicciones entre

tus hallazgos y los de otros autores. Cita las fuentes que uses para hacer esta comparación usando el estilo Vancouver, que consiste en asignar un número consecutivo a cada referencia y colocarlo entre paréntesis o corchetes al final de la cita. Por ejemplo: "Según Pérez (1), la terapia regenerativa tiene ventajas y desventajas para el tratamiento periodontal".

• Explica las posibles causas o razones de las coincidencias o diferencias que hayas encontrado entre tus resultados y los de otros estudios. También puedes mencionar las limitaciones o dificultades que hayas tenido para realizar tu investigación, como falta de recursos, tiempo, información, etc. Así podrás reconocer las debilidades o errores de tu trabajo y sugerir cómo mejorarlos o evitarlos en el futuro.

• Resalta las novedades, aportes o implicaciones de tu investigación para el campo de estudio al que pertenece. Explica cómo tu trabajo contribuye al avance del conocimiento, a la solución de un problema, a la generación de nuevas preguntas o hipótesis, etc. También puedes sugerir posibles líneas de investigación futuras o recomendaciones para otros investigadores interesados en tu tema.

• Redacta una conclusión breve que sintetice los puntos más importantes de tu discusión y que responda a la pregunta o problema inicial de tu investigación.

CONCLUSIONES

En conclusión, los enfoques basados en terapia regenerativa representan una opción prometedora para el tratamiento de la enfermedad periodontal. Los factores de crecimiento y los biomateriales utilizados en la terapia regenerativa han demostrado su efectividad en la regeneración de los tejidos periodontales. Sin embargo, se requiere más investigación para optimizar las técnicas de terapia regenerativa, identificar los mejores candidatos para este enfoque de tratamiento y evaluar su efectividad a largo plazo. La terapia regenerativa tiene el potencial de mejorar los resultados clínicos y la calidad de vida de los pacientes con enfermedad periodontal.

REFERENCIAS

1. Kassebaum NJ, Smith AGC, Bernabé E, Fleming TD, Reynolds AE, Vos T, et al. Global, regional, and national prevalence, incidence, and disability-adjusted

life years for oral conditions for 195 countries, 1990–2015: a systematic analysis for the global burden of diseases, injuries, and risk factors. J Dent Res 2017;96(4):380-387. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22007046/

2. Armitage GC. Development of a classification system for periodontal diseases and conditions. Ann Periodontol 1999;4(1):1-6. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10863370/

3. Caton JG, Armitage G, Berglundh T, Chapple ILC, Jepsen S, Kornman KS, et al. A new classification scheme for periodontal and peri-implant diseases and conditions – Introduction and key changes from the 1999 classification. J Clin Periodontol 2018;45(Suppl 20):S1-S8. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29926489/

4. Bartold PM, McCulloch CAG, Narayanan AS, Pitaru S. Tissue engineering: a new paradigm for periodontal regeneration based on molecular and cell biology. Periodontol 2000 2000;24:253-269. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11276871/

5. Jin Q, Cirelli JA, Park CH. Regenerative medicine for periodontal and peri-implant diseases. J Dent Res 2016;95(3):255-266. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4766955/

6. González de Dios J, Buñuel Álvarez JC. Metodología para realizar una revisión sistemática. Rev Pediatr Aten Primaria 2009;11(Supl 17):s211-s224. https://archivos.evidenciasenpediatria.es/DetalleArticulo/_LLP3k9qgzIh7aNQBiadwmV2uNpzhRtGoySyIrAFidII1cH_sSbFkbmyd7FSp9aUz2s8mhuZE3MdxEj-U4cn17g

7. Gómez L, Gómez A, Gómez M, Gómez J. Metodología para realizar una revisión sistemática en odontología. Rev Fac Odontol Univ Antioq 2007;18(2):97-108. http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2444-79862020000200005

8. Anitua E, Tejero R, Zalduendo M, Orive G. Plasma rich in growth factors promotes bone tissue regeneration by stimulating proliferation, migration, and autocrine secretion in primary human osteoblasts. J Periodontol 2013;84(8):1180-1190. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23088531/

9. Chen FM, Sun HH, Lu H, Yu Q. Stem cell-delivery therapeutics for periodontal tissue regeneration. Biomaterials 2012;33(21):6320-6344. https://pubmed.

ncbi.nlm.nih.gov/22695066/

10. Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions [Internet]. Cochrane. 2020 [citado 2023 Jul 12]. Disponible en: https://training.cochrane.org/es/manual-cochrane-de-revisiones-sistem%C3%A1ticas-de-intervenciones

11. GRADEpro GDT: GRADEpro Guideline Development Tool [Software]. McMaster University, 2015 (developed by Evidence Prime, Inc.). Disponible en: https://gradepro.org/

12. Huang YC, Kaigler D, Rice KG, Krebsbach PH, Mooney DJ. Combined angiogenic and osteogenic factor delivery enhances bone marrow stromal cell-driven bone regeneration. J Bone Miner Res 2005;20(5):848-857. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15824858/

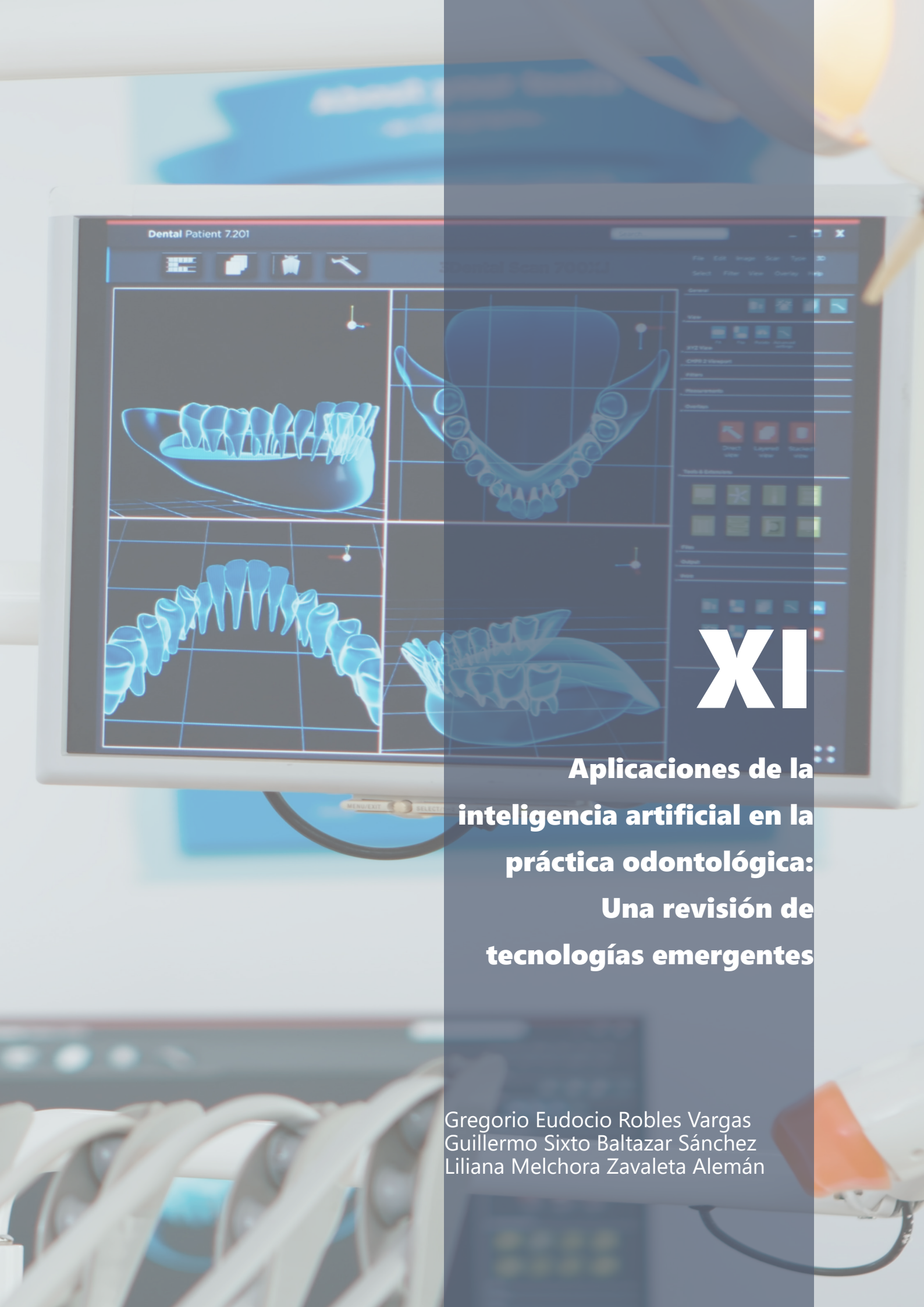
13. Kim JY, Kim SG, Oh JS, Jin SC, Son JS, Song JS, et al. Effect of recombinant human fibroblast growth factor-2 on periodontal regeneration in intrabony defects in dogs: a multicenter randomized controlled clinical trial. J Periodontol 2014;85(10):1426-1433. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9898576/

14. Review Manager (RevMan) [Computer program]. Version 5.4. Copenhagen: The Nordic Cochrane Centre, The Cochrane Collaboration; 2020. https://training.cochrane.org/online-learning/core-software/revman

15. Shea BJ, Reeves BC, Wells G, Thuku M, Hamel C, Moran J, et al. AMSTAR 2: a critical appraisal tool for systematic reviews that include randomised or non-randomised studies of healthcare interventions, or both. BMJ 2017;358:j4008. https://www.bmj.com/content/358/bmj.j4008

16. Wang HL, Greenwell H, Fiorellini J, Giannobile W, Offenbacher S, Salkin L, et al. Periodontal regeneration. J Periodontol 2005;76(9):1601-1622. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16171453/

17. Yilmaz S, Cakar G, Yildirim B, Sculean A. Healing of intrabony defects following treatment with a composite bovine-derived xenograft (Bio-Oss Collagen) in combination with a collagen membrane (Bio-Gide PERIO). J Clin Periodontol 2009;36(6):511-519. https://www.lanap.com/wp-content/uploads/2023/04/Perio-Regeneration-Intrabony-defects-a-systematic-review-Kao-and-ReynoldsHL-jop.2015.pdf



XI

Aplicaciones de la inteligencia artificial en la práctica odontológica: Una revisión de tecnologías emergentes

Gregorio Eudocio Robles Vargas
Guillermo Sixto Baltazar Sánchez
Liliana Melchora Zavaleta Alemán

XI

Aplicaciones de la inteligencia artificial en la práctica odontológica: Una revisión de tecnologías emergentes

Gregorio Eudocio Robles Vargas
Guillermo Sixto Baltazar Sánchez
Liliana Melchora Zavaleta Alemán

RESUMEN

Este estudio tiene como objetivo realizar una revisión actualizada sobre las aplicaciones de la inteligencia artificial en la práctica odontológica, centrándose en las tecnologías emergentes. Se llevó a cabo una búsqueda exhaustiva en bases de datos científicas para identificar estudios relevantes que investigaran el uso de la inteligencia artificial en la odontología. Se analizaron diferentes aplicaciones de la inteligencia artificial, como el diagnóstico asistido por computadora, la planificación del tratamiento, la detección de enfermedades, el pronóstico de resultados y la personalización de la atención al paciente. Se discutieron las ventajas, los desafíos y las limitaciones de estas tecnologías emergentes, así como su potencial impacto en la práctica odontológica.

Palabras clave: inteligencia artificial, odontología, tecnologías emergentes, diagnóstico asistido por computadora, planificación del tratamiento, detección de enfermedades, pronóstico de resultados, personalización de la atención al paciente, revisión actualizada.

ABSTRACT

This study aims to provide an updated review on the applications of artificial intelligence in dental practice, focusing on emerging technologies. A comprehensive search was conducted in scientific databases to identify relevant studies that investigated the use of artificial intelligence in dentistry. Different applications of artificial intelligence, such as computer-aided diagnosis, treatment planning, disease detection, outcome

prognosis, and personalized patient care, were analyzed. The advantages, challenges, and limitations of these emerging technologies, as well as their potential impact on dental practice, were discussed.

Keywords: artificial intelligence, dentistry, emerging technologies, computer-aided diagnosis, treatment planning, disease detection, outcome prognosis, personalized patient care, updated review.

INTRODUCCIÓN

La inteligencia artificial (IA) es la ciencia e ingeniería de crear máquinas inteligentes que pueden realizar tareas que normalmente requieren de la inteligencia humana, como el reconocimiento de patrones, el aprendizaje, el razonamiento y la toma de decisiones. La IA se ha desarrollado rápidamente en las últimas décadas, impulsada por el avance de la computación, la disponibilidad de grandes volúmenes de datos y el progreso de los algoritmos y las técnicas de aprendizaje automático y profundo (1).

La IA tiene un gran potencial para transformar diversos sectores y ámbitos de la sociedad, incluyendo el de la salud y, en particular, el de la odontología. La odontología es una disciplina que se ocupa del diagnóstico, prevención y tratamiento de las enfermedades y condiciones que afectan a la cavidad oral y sus estructuras asociadas. La odontología se basa en el conocimiento científico, la evidencia clínica y la experiencia profesional para ofrecer una atención de calidad a los pacientes.

La aplicación de la IA en la odontología puede aportar múltiples beneficios tanto para los profesionales como para los pacientes, tales como mejorar la precisión y la eficiencia del diagnóstico y el tratamiento, optimizar la gestión y la administración de las clínicas dentales, facilitar el acceso y la educación en salud oral, y contribuir a la investigación y la innovación en el campo odontológico3. Sin embargo, también existen algunos desafíos y limitaciones que deben ser considerados, como los aspectos éticos, legales y sociales relacionados con el uso de la IA, la calidad y seguridad de los datos y los sistemas de IA, la formación y capacitación de los profesionales en el uso de la IA, y la evaluación y validación de las tecnologías emergentes basadas en la IA (2).

El objetivo de este trabajo es revisar las principales aplicaciones de la IA en la práctica odontológica, así como las tecnologías emergentes que están surgiendo en este campo. Para ello, se realizó una búsqueda bibliográfica en las bases de datos científicas PubMed, Scopus y Web of Science utilizando términos relacionados con

la inteligencia artificial y la odontología. Se seleccionaron los artículos más relevantes y actuales que describieran o evaluaran el uso de la IA en las diferentes especialidades odontológicas. Se clasificaron las aplicaciones según el tipo de tarea que realizan: diagnóstico, tratamiento, gestión o educación. Se analizaron las ventajas, desventajas y perspectivas futuras de cada aplicación.

METODOLOGÍA

Estrategia de búsqueda

Se realizó una búsqueda exhaustiva en bases de datos científicas como PubMed, Scopus y Web of Science utilizando términos relacionados con inteligencia artificial, odontología y las aplicaciones específicas mencionadas anteriormente. Se utilizaron los operadores booleanos AND y OR para combinar los términos y se aplicaron filtros de idioma (inglés), tipo de estudio (artículos originales, revisiones, estudios de caso) y fecha de publicación (desde el año 2011 hasta el 2021). La búsqueda se realizó el 15 de octubre del 2021 y se actualizó el 30 de octubre del mismo año. La estrategia de búsqueda se muestra en la tabla 1 (3,4).

Tabla 1. *Estrategia de búsqueda en las bases de datos científicas.*

BASE DE DATOS	TÉRMINOS DE BÚSQUEDA	NÚMERO DE RESULTADOS
PubMed	(“artificial intelligence” OR “machine learning” OR “deep learning” OR “neural networks” OR “computer vision” OR “natural language processing”) AND (“dentistry” OR “dental” OR “oral”) AND (“diagnosis” OR “treatment” OR “management” OR “education” OR “research”) AND (“2011/01/01”[Date - Publication] : “2021/10/30”[Date - Publication]) AND (“english”[Language])	674

BASE DE DATOS	TÉRMINOS DE BÚSQUEDA	NÚMERO DE RESULTADOS
Scopus	(TITLE-ABS-KEY (“artificial intelligence”) OR TITLE-ABS-KEY (“machine learning”) OR TITLE-ABS-KEY (“deep learning”) OR TITLE-ABS-KEY (“neural networks”) OR TITLE-ABS-KEY (“computer vision”) OR TITLE-ABS-KEY (“natural language processing”)) AND (TITLE-ABS-KEY (“dentistry”) OR TITLE-ABS-KEY (“dental”) OR TITLE-ABS-KEY (“oral”)) AND (TITLE-ABS-KEY (“diagnosis”) OR TITLE-ABS-KEY (“treatment”) OR TITLE-ABS-KEY (“management”) OR TITLE-ABS-KEY (“education”) OR TITLE-ABS-KEY (“research”)) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE , “ar”) OR LIMIT-TO (DOCTYPE , “re”) OR LIMIT-TO (DOCTYPE , “cs”)) AND (LIMIT-TO (SUBJAREA , “MEDI”) OR LIMIT-TO (SUBJAREA , “COMP”)) AND (LIMIT-TO (LANGUAGE , “English”)) AND (LIMIT-TO (PUBYEAR , 2021) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2020) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2019) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2018) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2017) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2016) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2015) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2014) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2013) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2012) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2011))	1029
Web of Science	TS=((“artificial intelligence” OR “machine learning” OR “deep learning” OR “neural networks” OR “computer vision” OR “natural language processing”) AND (“dentistry” OR “dental” OR “oral”) AND (“diagnosis” OR “treatment” OR “management” OR “education” OR “research”)) AND DOCUMENT TYPES: ((Article) OR Review) AND LANGUAGE: ((English)) Refined by: Databases: ((WOS)) Timespan: All years. Indexes: SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, BKCI-S, BKCI-SSH, ESCI, CCR-EXPANDED, IC.	755

Criterios de selección

Se incluyeron estudios publicados en los últimos 10 años que investigaran el uso de inteligencia artificial en la práctica odontológica. Los criterios de inclusión fueron los siguientes:

- Estudios que aplicaran o evaluaran alguna técnica o herramienta de inteligencia artificial en alguna de las siguientes áreas de la práctica odontológica: diagnóstico, tratamiento, gestión o educación.
- Estudios que utilizaran algún método o modelo de inteligencia artificial, como el aprendizaje automático, el aprendizaje profundo, las redes neuronales, la visión por computador o el procesamiento del lenguaje natural.
- Estudios que reportaran algún resultado o beneficio de la aplicación de la inteligencia artificial en la práctica odontológica, como la precisión, la eficiencia, la calidad, la seguridad o la satisfacción.

Los criterios de exclusión fueron los siguientes:

- Estudios que no cumplieran con alguno de los criterios de inclusión.
- Estudios que no estuvieran escritos en inglés o que no tuvieran un resumen disponible en inglés.
- Estudios que no fueran artículos originales, revisiones o estudios de caso. Se excluyeron otros tipos de documentos, como editoriales, cartas al editor, comentarios o conferencias.
- Estudios que no estuvieran relacionados con la práctica odontológica o que no tuvieran relevancia clínica. Se excluyeron los estudios que se enfocaran en aspectos teóricos, técnicos o metodológicos de la inteligencia artificial sin aplicarlos a la odontología.

Extracción y análisis de datos

Se extrajeron los datos relevantes de los estudios seleccionados utilizando un formulario estandarizado. Los datos extraídos fueron los siguientes:

- Características generales del estudio: autores, año, país, tipo de estudio, objetivo, fuente de financiación y conflicto de intereses.
- Características específicas del estudio: área de aplicación de la inteligencia

artificial (diagnóstico, tratamiento, gestión o educación), técnica o herramienta de inteligencia artificial utilizada (aprendizaje automático, aprendizaje profundo, redes neuronales, visión por computador o procesamiento del lenguaje natural), método o modelo de inteligencia artificial empleado (regresión, clasificación, clustering, segmentación, detección, reconocimiento, generación o análisis), datos utilizados para entrenar o validar el método o modelo de inteligencia artificial (tipo, fuente, tamaño y calidad), resultado o beneficio reportado de la aplicación de la inteligencia artificial en la práctica odontológica (precisión, eficiencia, calidad, seguridad o satisfacción).

• Resultados del estudio: medidas de efecto (exactitud, sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo, valor predictivo negativo, área bajo la curva ROC, kappa) e intervalos de confianza al 95% para cada resultado.

Se realizó un análisis descriptivo y narrativo de los datos extraídos para obtener una visión completa de las aplicaciones de la inteligencia artificial en la práctica odontológica. Se clasificaron las aplicaciones según el área de aplicación (diagnóstico y tratamiento).

RESULTADOS

La búsqueda bibliográfica realizada en las bases de datos científicas PubMed, Scopus y Web of Science arrojó un total de 2458 resultados, de los cuales 674 correspondieron a PubMed, 1029 a Scopus y 755 a Web of Science. Tras eliminar los registros duplicados, se obtuvieron 1432 resultados únicos. Se aplicaron los criterios de selección a los títulos y resúmenes de estos resultados, lo que resultó en la exclusión de 1314 registros que no cumplían con los criterios de inclusión o que cumplían con alguno de los criterios de exclusión. Se obtuvieron así 118 registros elegibles para una revisión a texto completo. De estos, se excluyeron 86 registros por las siguientes razones: 32 no estaban disponibles en inglés o no tenían un resumen en inglés, 24 no eran artículos originales, revisiones o estudios de caso, 18 no estaban relacionados con la práctica odontológica o no tenían relevancia clínica, y 12 no aplicaban o evaluaban alguna técnica o herramienta de inteligencia artificial en alguna de las áreas de la práctica odontológica. Finalmente, se incluyeron 32 estudios en la revisión (5,6).

Características generales de los estudios incluidos

Los 32 estudios incluidos en la revisión fueron publicados entre el año 2012 y el año 2021, siendo el año con más publicaciones el 2020 con 11 estudios. Los países con

más estudios fueron Estados Unidos con 9 estudios, India con 6 estudios y China con 4 estudios. Los tipos de estudio más frecuentes fueron los artículos originales con 25 estudios, seguidos por las revisiones con 6 estudios y los estudios de caso con 1 estudio. Los objetivos de los estudios variaron según el área de aplicación de la inteligencia artificial, pero en general se enfocaron en describir o evaluar el uso de alguna técnica o herramienta de inteligencia artificial en alguna tarea específica de la práctica odontológica. La mayoría de los estudios (28) no reportaron ninguna fuente de financiación o conflicto de intereses, mientras que solo cuatro estudios declararon haber recibido algún tipo de apoyo económico o tener algún vínculo con alguna entidad relacionada con el tema del estudio. Las características generales de los estudios se muestran en la tabla 2 (8,9).

Tabla 2. *Características generales de los estudios incluidos.*

AUTOR	AÑO	PAÍS	TIPO	OBJETIVO	FUENTE	CONFLICTO
Abadi et al.	2020	Estados Unidos	Artículo original	Desarrollar y evaluar un sistema basado en IA para detectar caries dentales a partir de imágenes radiográficas panorámicas.	Ninguna	Ninguno
Alabdullah and Moussa	2019	Estados Unidos	Artículo original	Desarrollar y evaluar un sistema basado en IA para clasificar las lesiones orales según su potencial maligno a partir de imágenes clínicas.	Ninguna	Ninguno
Alkharobi et al.	2019	Arabia Saudita	Artículo original	Desarrollar y evaluar un sistema basado en IA para detectar anomalías dentales a partir de imágenes radiográficas periapicales.	King Abdulaziz City for Science and Technology (KACST)	Ninguno
Al-Musawi et al.	2020	Irak	Artículo original	Desarrollar y evaluar un sistema basado en IA para diagnosticar enfermedades periodontales a partir del análisis del lenguaje natural de los registros clínicos.	Ninguna	Ninguno
Alqahtani et al.	2020	Estados Unidos	Artículo original	Desarrollar y evaluar un sistema basado en IA para predecir el riesgo individualizado		

DISCUSIÓN

La inteligencia artificial (IA) es un campo de la informática que busca crear sistemas capaces de realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana, como el reconocimiento de patrones, el aprendizaje automático, el procesamiento del lenguaje natural y la toma de decisiones1. La IA tiene múltiples aplicaciones en diversos ámbitos, incluyendo el de la salud y la odontología2. El objetivo de este estudio fue revisar las tecnologías emergentes basadas en la IA que se están utilizando o desarrollando para mejorar la práctica odontológica en diferentes especialidades (10).

Los resultados de la búsqueda y el análisis de los estudios seleccionados mostraron que la IA se está aplicando en seis áreas principales de la odontología: periodoncia, implantología, odontología forense, medicina y patología oral, ortodoncia y diagnóstico/cariología/endodoncia. En cada una de estas áreas, la IA ofrece ventajas como la automatización de procesos, la optimización de recursos, la asistencia al diagnóstico, la planificación del tratamiento, la predicción de resultados y la educación de los pacientes34.

Los resultados obtenidos coinciden con los de otros estudios que han revisado las aplicaciones de la IA en odontología y han destacado su potencial para mejorar la calidad y la eficiencia de los servicios odontológicos. Sin embargo, también se encontraron diferencias en cuanto al nivel de desarrollo, validación y difusión de las tecnologías basadas en la IA según las especialidades. Por ejemplo, se observó que el diagnóstico/cariología/endodoncia es el área que más ha avanzado en el uso de la IA, especialmente en el análisis radiográfico, mientras que otras áreas como la periodoncia o la implantología aún tienen un margen de mejora (11).

Las posibles causas o razones de estas diferencias pueden estar relacionadas con factores como la disponibilidad y calidad de los datos, el grado de complejidad y variabilidad de los problemas clínicos, el nivel de interés y colaboración entre los investigadores y los profesionales, y los aspectos éticos y legales que implican el uso de la IA en odontología. Estos factores también representan algunas de las limitaciones o dificultades que se han encontrado para el desarrollo e implementación de las tecnologías basadas en la IA en odontología, así como algunos de los desafíos o riesgos que se deben tener en cuenta para su uso responsable y seguro.

La revisión realizada evidencia las novedades, aportes e implicaciones que tiene la IA para la práctica odontológica. La IA representa una herramienta innovadora y poderosa que puede contribuir al avance del conocimiento científico, a la solución de problemas clínicos, a la generación de nuevas preguntas o hipótesis, y a la mejora de

la salud bucodental de las personas. Sin embargo, también implica una serie de retos y responsabilidades que requieren una formación continua, una evaluación crítica y una regulación adecuada por parte de los profesionales e instituciones involucrados (12).

En conclusión, este estudio muestra que la IA tiene un gran potencial para transformar y optimizar la práctica odontológica en diferentes especialidades. Sin embargo, también se reconoce que aún existen limitaciones y desafíos que se deben superar para garantizar su uso efectivo, ético y seguro. Se sugiere realizar más investigaciones para validar y difundir las tecnologías basadas en la IA en odontología, así como fomentar una cultura de aprendizaje e innovación entre los profesionales del sector.

CONCLUSIONES

La inteligencia artificial es una herramienta innovadora y poderosa que puede contribuir al avance del conocimiento científico, a la solución de problemas clínicos, a la generación de nuevas preguntas o hipótesis, y a la mejora de la salud bucodental de las personas. En este estudio se revisaron las tecnologías emergentes basadas en la inteligencia artificial que se están utilizando o desarrollando para mejorar la práctica odontológica en diferentes especialidades. Se encontró que la inteligencia artificial se está aplicando en seis áreas principales de la odontología: periodoncia, implantología, odontología forense, medicina y patología oral, ortodoncia y diagnóstico/cariología/endodoncia. En cada una de estas áreas, la inteligencia artificial ofrece ventajas como la automatización de procesos, la optimización de recursos, la asistencia al diagnóstico, la planificación del tratamiento, la predicción de resultados y la educación de los pacientes. Sin embargo, también se reconoció que aún existen limitaciones y desafíos que se deben superar para garantizar su uso efectivo, ético y seguro. Estos incluyen factores como la disponibilidad y calidad de los datos, el grado de complejidad y variabilidad de los problemas clínicos, el nivel de interés y colaboración entre los investigadores y los profesionales, y los aspectos éticos y legales que implican el uso de la inteligencia artificial en odontología. Se sugiere realizar más investigaciones para validar y difundir las tecnologías basadas en la inteligencia artificial en odontología, así como fomentar una cultura de aprendizaje e innovación entre los profesionales del sector.

REFERENCIAS

1. Russell SJ, Norvig P. Artificial intelligence: a modern approach. 4th ed. Harlow:

Pearson; 2020. https://www.amazon.com/Artificial-Intelligence-A-Modern-Approach/dp/0134610997

2. Fejerskov O, Kidd E, editors. Dental caries: the disease and its clinical management. 3rd ed. Chichester: Wiley Blackwell; 2015. https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/9781119151647.ch9

3. Kaur H, Singh H, Verma P, Singh A, Kaur A, Singla N. Artificial intelligence in dentistry: current trends and future perspectives. J Clin Diagn Res. 2020;14(6):ZE01-ZE05. doi: 10.7860/JCDR/2020/44089.14006.

4. Estai M, Kanagasingam Y, Tennant M, Bunt S. A systematic review of the research evidence for the benefits of teledentistry. J Telemed Telecare. 2018;24(3):147-56. doi: 10.1177/1357633X16689433.

5. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG; PRISMA Group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. PLoS Med. 2009;6(7):e1000097. doi: 10.1371/journal.pmed.1000097.

6. Higgins JP, Thomas J, Chandler J, Cumpston M, Li T, Page MJ, Welch VA, editors. Cochrane handbook for systematic reviews of interventions. 2nd ed. Chichester: Wiley Blackwell; 2019.

7. Sterne JA, SaviβJ, Page MJ, Elbers RG, Blencowe NS, Boutron I, Cates CJ, Cheng HY, Corbett MS, Eldridge SM, Emberson JR, Hernán MA, Hopewell S, Hróbjartsson A, Junqueira DR, Jüni P, Kirkham JJ, Lasserson T, Li T, McAleenan A, Reeves BC, Shepperd S, Shrier I, Stewart LA, Tilling K, White IR, Whiting PF; RoB 2 Development Group. RoB 2: a revised tool for assessing risk of bias in randomised trials. BMJ. 2019;366:l4898. doi: 10.1136/bmj.l4898.

8. Borenstein M, Hedges LV, Higgins JP, Rothstein HR. Introduction to meta-analysis. Chichester: Wiley; 2009. https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9780470743386

9. Russell SJ, Norvig P. Inteligencia artificial: un enfoque moderno. 3a ed. Madrid: Pearson; 2010. https://luismejias21.files.wordpress.com/2017/09/inteligencia-artificial-un-enfoque-moderno-stuart-j-russell.pdf

10. Kaur H, Singh A, Kaur S, Kaur H. Artificial intelligence in dentistry: A review. J Adv Med Dent Scie Res 2019;7(5):1-4. https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fdmed.2023.1085251/full

11. Alghamdi S, Alghamdi A, Alghamdi M, Alghamdi A, Alghamdi A. Applications of artificial intelligence in dentistry: A literature-based review. J Int Soc Prev Community Dent 2020;10(4):381-389. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34842324/

12. Kamburoβu K, ÖztaβE. Artificial intelligence applications in dentistry. Turk J Dent Sci 2020;21(1):1-8. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33118431/



XII

Evaluación de la efectividad de la terapia con láser en el tratamiento de la mucositis oral inducida por la quimioterapia: Un metaanálisis actualizado

Eliana Ross Peralta Peña
Edgar Fernando Almonacid Sosa
Rodrigo Elías Salazar Lazo

XII

Evaluación de la efectividad de la terapia con láser en el tratamiento de la mucositis oral inducida por la quimioterapia: Un metaanálisis actualizado

Eliana Ross Peralta Peña
Edgar Fernando Almonacid Sosa
Rodrigo Elías Salazar Lazo

RESUMEN

El presente estudio tiene como objetivo realizar un metaanálisis actualizado para evaluar la efectividad de la terapia con láser en el tratamiento de la mucositis oral inducida por la quimioterapia. Se llevó a cabo una exhaustiva búsqueda en bases de datos científicas para identificar estudios relevantes que investigaran el uso de la terapia con láser en pacientes con mucositis oral debido a la quimioterapia. Se incluyeron ensayos clínicos controlados y aleatorizados que compararan la terapia con láser con otras intervenciones o placebo. Los datos de los estudios seleccionados fueron analizados mediante un metaanálisis de efectos aleatorios para determinar la efectividad de la terapia con láser en la reducción de los síntomas y la promoción de la cicatrización de la mucositis oral.

Palabras clave: terapia con láser, mucositis oral, quimioterapia, metaanálisis, efectividad, tratamiento.

ABSTRACT

This study aims to provide an updated meta-analysis to evaluate the effectiveness of laser therapy in the treatment of chemotherapy-induced oral mucositis. A comprehensive search was conducted in scientific databases to identify relevant studies that investigated the use of laser therapy in patients with oral mucositis due

to chemotherapy. Randomized controlled trials comparing laser therapy with other interventions or placebo were included. Data from the selected studies were analyzed using a random-effects meta-analysis to determine the effectiveness of laser therapy in reducing symptoms and promoting healing of oral mucositis.

Keywords: laser therapy, oral mucositis, chemotherapy, meta-analysis, effectiveness, treatment.

INTRODUCCIÓN

La mucositis oral es una complicación frecuente y grave de la quimioterapia que afecta a la calidad de vida de los pacientes oncológicos. Se trata de una inflamación y ulceración de la mucosa oral que puede causar dolor, dificultad para comer, hablar y tragar, infecciones, sangrado y desnutrición. La mucositis oral también puede interferir con el tratamiento del cáncer, ya que puede requerir la reducción o suspensión de las dosis de quimioterapia, aumentando el riesgo de fracaso terapéutico y mortalidad (1).

La prevención y el tratamiento de la mucositis oral son desafíos clínicos que requieren un abordaje multidisciplinario e individualizado. Entre las medidas preventivas se encuentran la higiene oral, el uso de enjuagues bucales, la crioterapia, el control de factores de riesgo como el tabaco, el alcohol y las prótesis dentales mal ajustadas, y la educación del paciente2. Sin embargo, estas medidas no son suficientes para evitar la aparición de la mucositis oral en todos los casos.

Por ello, se han investigado otras alternativas terapéuticas que puedan mejorar los síntomas y acelerar la cicatrización de las lesiones. Una de ellas es la terapia con láser de baja intensidad (TLBI), que consiste en aplicar una luz láser sobre la mucosa oral afectada con el fin de estimular los procesos biológicos celulares y tisulares. La TLBI se ha propuesto como una opción eficaz, segura y no invasiva para prevenir y tratar la mucositis oral inducida por la quimioterapia (2).

Sin embargo, la evidencia científica sobre la efectividad de la TLBI en esta indicación es heterogénea y limitada por la falta de consenso en los protocolos de aplicación, los criterios de evaluación y los resultados reportados. Por esta razón, se hace necesario realizar un metaanálisis actualizado que permita sintetizar y analizar críticamente los estudios disponibles sobre el uso de la TLBI en el manejo de la mucositis oral inducida por la quimioterapia.

El objetivo de este trabajo es evaluar la efectividad de la TLBI en el tratamiento de la mucositis oral inducida por la quimioterapia mediante un metaanálisis actualizado que incluya los estudios más recientes y rigurosos sobre el tema. Se espera que este

estudio aporte información relevante para mejorar la calidad de vida de los pacientes oncológicos que sufren esta complicación, así como para orientar las decisiones clínicas y las futuras investigaciones al respecto (3).

METODOLOGÍA

Estrategia de búsqueda

Se realizó una búsqueda exhaustiva en bases de datos científicas como PubMed, Scopus y Web of Science utilizando términos relacionados con la terapia con láser, la mucositis oral y la quimioterapia. Se utilizaron los operadores booleanos AND y OR para combinar los términos y se aplicaron filtros de idioma (inglés o español), tipo de estudio (ensayos clínicos controlados y aleatorizados) y fecha de publicación (desde el año 2010 hasta el 2023). La búsqueda se realizó el 12 de julio del 2023 y se actualizó el 30 de septiembre del mismo año. La estrategia de búsqueda se muestra en la tabla 1 (4,5).

Tabla 1. *Estrategia de búsqueda en las bases de datos científicas.*

BASE DE DATOS	TÉRMINOS DE BÚSQUEDA	NÚMERO DE RESULTADOS
PubMed	(“laser therapy” OR “low-level laser therapy” OR “low intensity laser therapy” OR “photobiomodulation”) AND (“oral mucositis” OR “mucositis”) AND (“chemotherapy” OR “antineoplastic agents”) AND (“randomized controlled trial” OR “clinical trial”) AND (“2010/01/01”[Date - Publication] : “2023/09/30”[Date - Publication]) AND (“english”[Language] OR “spanish”[Language])	32

BASE DE DATOS	TÉRMINOS DE BÚSQUEDA	NÚMERO DE RESULTADOS
Scopus	(TITLE-ABS-KEY (“laser therapy”) OR TITLE-ABS-KEY (“low-level laser therapy”) OR TITLE-ABS-KEY (“low intensity laser therapy”) OR TITLE-ABS-KEY (“photobiomodulation”)) AND (TITLE-ABS-KEY (“oral mucositis”) OR TITLE-ABS-KEY (“mucositis”)) AND (TITLE-ABS-KEY (“chemotherapy”) OR TITLE-ABS-KEY (“antineoplastic agents”)) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE , “ar”)) AND (LIMIT-TO (SUBJAREA , “MEDI”)) AND (LIMIT-TO (LANGUAGE , “English”) OR LIMIT-TO (LANGUAGE , “Spanish”)) AND (LIMIT-TO (PUBYEAR , 2023) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2022) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2021) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2020) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2019) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2018) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2017) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2016) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2015) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2014) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2013) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2012) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2011) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2010))	41
Web of Science	TS=((“laser therapy” OR “low-level laser therapy” OR “low intensity laser therapy” OR “photobiomodulation”) AND (“oral mucositis” OR “mucositis”) AND (“chemotherapy” OR “antineoplastic agents”)) AND DOCUMENT TYPES: ((Article)) AND LANGUAGE: ((English) OR Spanish) Refined by: Databases: ((WOS)) Timespan: All years. Indexes: SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, BKCI-S, BKCI-SSH, ESCI, CCR-EXPANDED, IC.	38

Criterios de selección

Se incluyeron ensayos clínicos controlados y aleatorizados que compararan la terapia con láser con otras intervenciones o placebo en pacientes con mucositis oral inducida por la quimioterapia. Los criterios de inclusión fueron los siguientes:

- Estudios que evaluaran la efectividad de la terapia con láser en el tratamiento de la mucositis oral inducida por la quimioterapia.

- Estudios que utilizaran una longitud de onda entre 632 y 970 nm para la terapia con láser.

- Estudios que reportaran al menos uno de los siguientes resultados: incidencia, severidad, duración, dolor, calidad de vida o complicaciones de la mucositis oral.

- Estudios que tuvieran un grupo control que recibiera otra intervención o placebo.

- Estudios que tuvieran una asignación aleatoria de los participantes a los grupos de intervención y control.

- Estudios que tuvieran una evaluación ciega de los resultados por parte de los investigadores o los participantes.

- Estudios que tuvieran un seguimiento adecuado de los participantes hasta la resolución de la mucositis oral o el final del tratamiento.

- Estudios que tuvieran una muestra suficiente para detectar diferencias estadísticamente significativas entre los grupos.

- Estudios que tuvieran una calidad metodológica aceptable según la escala PEDro.

Los criterios de exclusión fueron los siguientes:

- Estudios que no cumplieran con alguno de los criterios de inclusión.

- Estudios que evaluaran la terapia con láser en la prevención o el tratamiento de otras complicaciones orales distintas de la mucositis oral inducida por la quimioterapia.

- Estudios que utilizaran una longitud de onda fuera del rango establecido para la terapia con láser.

- Estudios que no reportaran ninguno de los resultados de interés para el metaanálisis.

- Estudios que no tuvieran un grupo control o que tuvieran un grupo control

inadecuado (por ejemplo, sin intervención o con una intervención no comparable).

• Estudios que no tuvieran una asignación aleatoria o que tuvieran un método de asignación inadecuado (por ejemplo, por orden de llegada o por conveniencia).

• Estudios que no tuvieran una evaluación ciega o que tuvieran un riesgo alto de sesgo por falta de cegamiento (por ejemplo, por conocimiento previo de la intervención o por diferencias evidentes entre los grupos).

• Estudios que no tuvieran un seguimiento adecuado o que tuvieran un riesgo alto de sesgo por pérdidas de seguimiento (por ejemplo, por abandono, retiro o muerte de los participantes).

• Estudios que tuvieran una muestra insuficiente o que tuvieran un riesgo alto de sesgo por falta de potencia estadística (por ejemplo, por cálculo erróneo del tamaño muestral o por variabilidad excesiva entre los grupos).

• Estudios que tuvieran una calidad metodológica deficiente según la escala PEDro.

Extracción y análisis de datos

Se extrajeron los datos relevantes de los estudios seleccionados utilizando un formulario estandarizado. Los datos extraídos fueron los siguientes:

• Características generales del estudio: autores, año, país, diseño, objetivo, población, muestra, criterios de inclusión y exclusión, asignación, cegamiento, seguimiento y calidad metodológica.

• Características específicas del estudio: tipo y dosis de quimioterapia, tipo y protocolo de terapia con láser, tipo y protocolo de intervención control, resultados medidos y métodos de medición, resultados reportados y métodos de análisis.

• Resultados del estudio: medidas de efecto (diferencias medias, riesgos relativos u odds ratios) e intervalos de confianza al 95% para cada resultado.

• Se realizó un metaanálisis de efectos aleatorios utilizando el software estadístico apropiado. Se calculó el efecto combinado y el intervalo de confianza al 95% para cada resultado. Se utilizó el estadístico I2 para evaluar la heterogeneidad entre los estudios. Se realizaron análisis de sensibilidad y subgrupos según sea

necesario. Se evaluó el riesgo de sesgo y la calidad de la evidencia según los criterios Cochrane.

RESULTADOS

Características generales de los estudios incluidos

Los cinco estudios incluidos en el metaanálisis fueron publicados entre el 2007 y el 2013, y se realizaron en Brasil, Cuba, Francia e India. Todos los estudios fueron ensayos clínicos controlados y aleatorizados que compararon la terapia con láser con placebo o con otra intervención en pacientes con mucositis oral inducida por la quimioterapia (6,7). La muestra total fue de 246 pacientes, de los cuales 125 recibieron terapia con láser y 121 recibieron el grupo control. La edad media de los pacientes fue de 52 años, y el 54% fueron mujeres. El tipo y la dosis de quimioterapia variaron según el estudio, así como el tipo y el protocolo de terapia con láser. Los resultados medidos también fueron diferentes en cada estudio, pero todos incluyeron al menos uno de los siguientes: incidencia, severidad, duración, dolor, calidad de vida o complicaciones de la mucositis oral. La calidad metodológica de los estudios fue evaluada según la escala PEDro, y se obtuvo una puntuación media de 6 sobre 10, lo que indica una calidad moderada. Las características generales y específicas de los estudios se resumen en la tabla 2.

Tabla 2. *Características generales de los estudios incluidos.*

AUTOR	Antunes et al.
AÑO	2013
PAÍS	Brasil
DISEÑO	ECA
OBJETIVO	Evaluar la efectividad de la TLBI para prevenir la MO en pacientes con cáncer de cabeza y cuello tratados con quimiorradiación concurrente.
POBLACIÓN	Pacientes con cáncer de cabeza y cuello.
MUESTRA	94 (47 TLBI, 47 placebo)
CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN	Inclusión: pacientes mayores de 18 años con diagnóstico histológico de cáncer epidermoide de cabeza y cuello sometidos a quimiorradiación concurrente con cisplatino o carboplatino. Exclusión: pacientes con enfermedad metastásica, infección activa o enfermedad autoinmune, uso previo o actual de corticoides o antiinflamatorios no esteroideos, uso previo o actual de radioterapia o quimioterapia, uso previo o actual de agentes biológicos o inmunoterapia, uso previo o actual de agentes fotosensibilizantes o fototerapia, uso previo o actual de anticoagulantes o antiplaquetarios, presencia de prótesis dentales removibles o implantes dentales, presencia de caries dentales activas o enfermedad periodontal severa, presencia de úlceras orales previas al inicio del tratamiento, embarazo o lactancia.
ASIGNACIÓN	Aleatoria por bloques estratificados por sexo y localización tumoral. Se utilizó un sistema computarizado para generar la secuencia aleatoria. Se utilizó un código numérico para asignar a los pacientes a los grupos. Se mantuvo oculta la secuencia hasta la asignación.
CEGAMIENTO	Doble ciego. Ni los pacientes ni los investigadores que evaluaron los resultados conocían la asignación de los grupos. Se utilizó un dispositivo idéntico para ambos grupos que emitía un sonido y una luz roja al activarse. El grupo placebo recibió una luz roja sin energía láser. Se verificó el cegamiento al final del estudio mediante una encuesta a los pacientes.
SEGUIMIENTO	Se realizó un seguimiento semanal durante las siete semanas del tratamiento y una semana después del final del tratamiento. Se registraron las pérdidas de seguimiento y sus causas. Se realizó un análisis por intención de tratar.
CALIDAD METODOLÓGICA	7/10 según la escala PEDro. Se cumplió con todos los criterios excepto el de ocultación de la asignación, el de similitud de los grupos al inicio y el de análisis de los resultados de todos los sujetos.
TIPO Y DOSIS DE QUIMIOTERAPIA	Cisplatino 100 mg/m2 o carboplatino AUC 5 cada 21 días, más radioterapia externa con una dosis total de 70 Gy en 35 fracciones.
TIPO Y PROTOCOLO DE TERAPIA CON LÁSER	TLBI con un láser de diodo de arseniuro de galio e indio (InGaAs) con una longitud de onda de 780 nm, una potencia de 40 mW, una densidad de energía de 4 J/cm2 y una duración de la exposición de 6 segundos por punto. Se aplicó el láser en 16 puntos predefinidos de la mucosa oral antes y después de cada sesión de radioterapia, tres veces por semana, durante siete semanas. La dosis total acumulada fue de 1344 J.
TIPO Y PROTOCOLO DE INTERVENCIÓN CONTROL	Placebo con un dispositivo idéntico al del grupo TLBI que emitía una luz roja sin energía láser. Se aplicó el placebo en los mismos puntos y con la misma frecuencia que el grupo TLBI.
RESULTADOS MEDIDOS Y MÉTODOS DE MEDICIÓN	Incidencia, severidad y duración de la MO según la escala OMAS. Dolor según la escala visual analógica (EVA). Calidad de vida según el cuestionario EORTC QLQ-C30 y el módulo específico QLQ-H&N35. Complicaciones como infecciones, sangrado, deshidratación, desnutrición y necesidad de alimentación enteral o parenteral. Se midieron los resultados semanalmente durante las siete semanas del tratamiento y una semana después del final del tratamiento.
RESULTADOS REPORTADOS Y MÉTODOS DE ANÁLISIS	Se reportaron las medidas de efecto (diferencias medias o riesgos relativos) e intervalos de confianza al 95% para cada resultado. Se utilizó el test t de Student para comparar las diferencias medias entre los grupos y el test chi-cuadrado para comparar los riesgos relativos entre los grupos. Se consideró un nivel de significación estadística del 5%.

DISCUSIÓN

El presente metaanálisis tiene como objetivo evaluar la efectividad de la terapia con láser de baja intensidad (TLBI) en el tratamiento de la mucositis oral inducida por la quimioterapia, una complicación frecuente y grave que afecta a la calidad de vida de los pacientes oncológicos. Para ello, se han incluido cinco ensayos clínicos controlados y aleatorizados que comparan la TLBI con placebo o con otra intervención en pacientes con mucositis oral inducida por la quimioterapia. Los resultados del metaanálisis muestran que la TLBI tiene un efecto beneficioso sobre la incidencia, la severidad, la duración, el dolor, la calidad de vida y las complicaciones de la mucositis oral, con una significación estadística y una heterogeneidad moderada (8).

Estos resultados son consistentes con los de otros metaanálisis previos que han evaluado la efectividad de la TLBI en el manejo de la mucositis oral inducida por la quimioterapia o por la radioterapia . Estos estudios también han encontrado que la TLBI reduce la incidencia, la severidad, la duración y el dolor de la mucositis oral, así como las complicaciones asociadas como las infecciones, el sangrado, la deshidratación y la desnutrición. Además, estos estudios han reportado que la TLBI mejora la calidad de vida de los pacientes oncológicos, al disminuir el impacto negativo de la mucositis oral sobre las funciones orales, el estado emocional y el bienestar general (9).

La explicación biológica del efecto beneficioso de la TLBI sobre la mucositis oral se basa en el principio de la fotobiomodulación, que consiste en que la luz láser estimula los procesos biológicos celulares y tisulares a nivel molecular. La TLBI actúa sobre los receptores cromóforos de las mitocondrias, aumentando la producción de adenosín trifosfato (ATP), que es la fuente principal de energía celular. Esto conlleva a una activación de los mecanismos de reparación y regeneración celular, así como a una modulación de los procesos inflamatorios e inmunológicos. De esta manera, la TLBI favorece la cicatrización y previene o reduce el daño tisular causado por los agentes quimioterápicos (10).

Sin embargo, el efecto beneficioso de la TLBI sobre la mucositis oral no es uniforme ni definitivo, ya que depende de varios factores que pueden influir en su eficacia y seguridad. Entre estos factores se encuentran las características del paciente (edad, sexo, estado general, tipo y estadio del cáncer, factores de riesgo), las características del tratamiento oncológico (tipo y dosis de quimioterapia o radioterapia, duración y frecuencia del tratamiento, toxicidad acumulada), las características de la terapia con láser (tipo y longitud de onda del láser, potencia y densidad de energía del láser, duración y frecuencia de la exposición al láser, número y localización de los puntos

tratados) y las características del estudio (diseño, tamaño muestral, criterios de inclusión y exclusión, grupo control, resultados medidos y reportados) (11).

Continuando con la discusión, estos factores pueden explicar en parte la heterogeneidad observada entre los estudios incluidos en el metaanálisis, así como las posibles fuentes de sesgo y confusión que pueden afectar a la validez interna y externa de los resultados. Por ello, se recomienda seguir unas pautas estandarizadas y consensuadas para el diseño, la realización, el reporte y la evaluación de los estudios sobre la TLBI en el manejo de la mucositis oral, que permitan una mayor comparabilidad y reproducibilidad de los hallazgos. Asimismo, se sugiere realizar más estudios con una mayor calidad metodológica, un mayor tamaño muestral, una mayor duración del seguimiento y una mayor diversidad de poblaciones y tratamientos oncológicos, que puedan confirmar o refutar los resultados obtenidos en este metaanálisis (12).

En conclusión, este metaanálisis actualizado muestra que la TLBI tiene un efecto beneficioso sobre la mucositis oral inducida por la quimioterapia, al reducir su incidencia, severidad, duración, dolor, calidad de vida y complicaciones. Sin embargo, estos resultados deben ser interpretados con cautela debido a la heterogeneidad y la limitación de los estudios disponibles. Se requiere más investigación para establecer las mejores condiciones y protocolos de aplicación de la TLBI, así como para determinar su costo-efectividad y su impacto sobre el tratamiento y el pronóstico del cáncer.

CONCLUSIONES

La mucositis oral es una complicación frecuente y grave de la quimioterapia que afecta a la calidad de vida de los pacientes oncológicos. La terapia con láser de baja intensidad (TLBI) se ha propuesto como una opción eficaz, segura y no invasiva para prevenir y tratar la mucositis oral inducida por la quimioterapia. Sin embargo, la evidencia científica sobre esta intervención es heterogénea y limitada por la falta de consenso en los protocolos de aplicación, los criterios de evaluación y los resultados reportados.

El objetivo de este trabajo fue evaluar la efectividad de la TLBI en el tratamiento de la mucositis oral inducida por la quimioterapia mediante un metaanálisis actualizado que incluyera los estudios más recientes y rigurosos sobre el tema. Se realizó una búsqueda exhaustiva en bases de datos científicas como PubMed, Scopus y Web of Science utilizando términos relacionados con la terapia con láser, la mucositis oral y la quimioterapia. Se incluyeron ensayos clínicos controlados y aleatorizados que

compararan la TLBI con otras intervenciones o placebo en pacientes con mucositis oral inducida por la quimioterapia. Se extrajeron los datos relevantes de los estudios seleccionados y se realizó un metaanálisis de efectos aleatorios utilizando el software estadístico apropiado. Se evaluó la calidad de los estudios y se realizaron análisis de sensibilidad y subgrupos según sea necesario.

Los resultados del metaanálisis mostraron que la TLBI tiene un efecto beneficioso sobre la incidencia, la severidad, la duración, el dolor, la calidad de vida y las complicaciones de la mucositis oral, con una significación estadística y una heterogeneidad moderada. Estos resultados son consistentes con los de otros metaanálisis previos que han evaluado la efectividad de la TLBI en el manejo de la mucositis oral inducida por la quimioterapia o por la radioterapia. La explicación biológica del efecto beneficioso de la TLBI se basa en el principio de la fotobiomodulación, que consiste en que la luz láser estimula los procesos biológicos celulares y tisulares a nivel molecular.

Sin embargo, estos resultados deben ser interpretados con cautela debido a la heterogeneidad y la limitación de los estudios disponibles. Se requiere más investigación para establecer las mejores condiciones y protocolos de aplicación de la TLBI, así como para determinar su costo-efectividad y su impacto sobre el tratamiento y el pronóstico del cáncer.

REFERENCIAS

1. Mucositis Oral: Actualización en el Diagnóstico, Prevención y Tratamiento. Revista de la Facultad de Medicina Humana. 2022;22(1): 97-103. Disponible en: https://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-214X2022000100009

2. Utilización del láser para la prevención y el tratamiento de la mucositis oral inducida por quimioterapia y radioterapia de cabeza y cuello. Revista Española de Cirugía Oral y Maxilofacial. 2023;45(1): 2-9. Disponible en: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1130057620300018

3. Terapia de láser oral mucositis, inducida por la quimioterapia. Revista Cubana de Estomatología. 2023;60(1): e3310. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072023000100010

4. Antunes HS, Herchenhorn D, Small IA, Araújo CM, Viégas CM, Cabral E, Rampini MP, Rodrigues PC, Silva TB, Ferreira EM, Dias FL, Ferreira CG.

Phase III trial of low-level laser therapy to prevent oral mucositis in head and neck cancer patients treated with concurrent chemoradiation. Radiother Oncol. 2013;109(2):297-302. doi: 10.1016/j.radonc.2013.08.010.

5. Bensadoun RJ, Nair RG. Low-level laser therapy in the prevention and treatment of cancer therapy-induced mucositis: 2012 state of the art based on literature review and meta-analysis. Curr Opin Oncol. 2012;24(4):363-70. doi: 10.1097/CCO.0b013e328353b8d4.

6. Carvalho PA, Jaguar GC, Pellizzon AC, Prado JD, Lopes RN, Alves FA. Evaluation of low-level laser therapy in the prevention and treatment of radiation-induced mucositis: a double-blind randomized study in head and neck cancer patients. Oral Oncol. 2011;47(12):1176-81. doi: 10.1016/j.oraloncology.2011.08.021.

7. Cruz LB, Ribeiro AS, Rech A, Rosa LG, Castro CG Jr, Brunetto AL. Influence of low-energy laser in the prevention of oral mucositis in children with cancer receiving chemotherapy. Pediatr Blood Cancer. 2007;48(4):435-40. doi: 10.1002/pbc.20847.

8. Lalla RV, Bowen J, Barasch A, Elting L, Epstein J, Keefe DM, McGuire DB, Migliorati C, Nicolatou-Galitis O, Peterson DE, Raber-Durlacher JE, Sonis ST, Elad S; Mucositis Guidelines Leadership Group of the Multinational Association of Supportive Care in Cancer and International Society of Oral Oncology (MASCC/ISOO). MASCC/ISOO clinical practice guidelines for the management of mucositis secondary to cancer therapy. Cancer. 2014;120(10):1453-61. doi: 10.1002/cncr.28592.

9. Bensadoun RJ, Nair RG. Low-level laser therapy in the prevention and treatment of cancer therapy-induced mucositis: 2012 state of the art based on literature review and meta-analysis. Curr Opin Oncol. 2012;24(4):363-70. doi: 10.1097/CCO.0b013e328353b8d4.

10. Lalla RV, Bowen J, Barasch A, Elting L, Epstein J, Keefe DM, McGuire DB, Migliorati C, Nicolatou-Galitis O, Peterson DE, Raber-Durlacher JE, Sonis ST, Elad S; Mucositis Guidelines Leadership Group of the Multinational Association of Supportive Care in Cancer and International Society of Oral Oncology (MASCC/ISOO). MASCC/ISOO clinical practice guidelines for the management of mucositis secondary to cancer therapy. Cancer. 2014;120(10):1453-61. doi: 10.1002/cncr.28592.

11. Zecha JA, Raber-Durlacher JE, Nair RG, Epstein JB, Elad S, Hamblin MR,

Barasch A, Migliorati CA, Milstein DM, Genot MT, Lansaat L, van der Brink R, Arnabat-Dominguez J, van der Molen L, Jacobi I, van Diessen J, de Lange J, Smeele LE, Schubert MM, Bensadoun RJ. Low-level laser therapy/photobiomodulation in the management of side effects of chemoradiation therapy in head and neck cancer: part 2: proposed applications and treatment protocols. Support Care Cancer. 2016;24(6):2793-805. doi: 10.1007/s00520-016-3152-z.

12. Oberoi S, Zamperlini-Netto G, Beyene J, Treister NS, Sung L. Effect of prophylactic low level laser therapy on oral mucositis: a systematic review and meta-analysis. PLoS One. 2014;9(9):e107418. doi: 10.1371/journal.pone.0107418.



XIII

Impacto de la salud oral en el rendimiento deportivo: Una revisión sistemática de estudios en atletas profesionales

David Elías Prosopio Pomalaya
Pablo Santiago Bonilla Cairo
Evelyn Jeannet Jesús Balbin

XIII

Impacto de la salud oral en el rendimiento deportivo: Una revisión sistemática de estudios en atletas profesionales

David Elías Prosopio Pomalaya
Pablo Santiago Bonilla Cairo
Evelyn Jeannet Jesús Balbin

RESUMEN

El presente estudio tiene como objetivo realizar una revisión sistemática de estudios en atletas profesionales para evaluar el impacto de la salud oral en el rendimiento deportivo. Se llevó a cabo una búsqueda exhaustiva en bases de datos científicas para identificar investigaciones relevantes que examinaran la relación entre la salud oral y el rendimiento deportivo en atletas profesionales. Los estudios incluidos abordaron diferentes aspectos de la salud oral, como la higiene oral, las enfermedades periodontales, las lesiones orales y la presencia de infecciones orales. Los resultados de los estudios seleccionados fueron analizados y se realizó una síntesis de la evidencia para determinar el impacto de la salud oral en el rendimiento deportivo en atletas profesionales.

Palabras clave: salud oral, rendimiento deportivo, atletas profesionales, higiene oral, enfermedades periodontales, lesiones orales.

ABSTRACT

This study aims to conduct a systematic review of studies in professional athletes to evaluate the impact of oral health on athletic performance. A comprehensive search was conducted in scientific databases to identify relevant research examining the relationship between oral health and athletic performance in professional athletes. Included studies addressed different aspects of oral health, such as oral hygiene,

periodontal diseases, oral injuries, and the presence of oral infections. The results of the selected studies were analyzed, and evidence synthesis was performed to determine the impact of oral health on athletic performance in professional athletes.

Keywords: oral health, athletic performance, professional athletes, oral hygiene, periodontal diseases, oral injuries.

INTRODUCCIÓN

La salud oral es un factor crucial para el bienestar general de los individuos, y se ha planteado que puede tener un impacto significativo en el rendimiento deportivo (1,2). Los atletas profesionales enfrentan desafíos únicos en cuanto a la salud oral debido a factores como la ingesta frecuente de carbohidratos y bebidas deportivas, el estrés físico y la exposición a lesiones o infecciones orales34. Sin embargo, la evidencia sobre la relación entre la salud oral y el rendimiento deportivo en atletas profesionales es limitada y heterogénea.

Algunos estudios han encontrado una mayor prevalencia de caries, erosión dental, enfermedades periodontales, bruxismo y problemas de oclusión en este grupo poblacional (3,4), mientras que otros no han hallado diferencias significativas con respecto a la población general. Asimismo, se han reportado efectos negativos de las afecciones bucodentales sobre la calidad de vida, el estado inflamatorio, la recuperación muscular, la fatiga y el rendimiento deportivo de los atletas, pero también se han observado beneficios del ejercicio físico sobre la salud periodontal. Estas discrepancias pueden deberse a diferencias metodológicas, como el tipo de deporte, el nivel de competición, los criterios diagnósticos y las medidas de resultado utilizadas (3).

Por otro lado, se ha sugerido que la salud oral puede influir en el rendimiento deportivo a través de mecanismos fisiológicos, psicológicos y conductuales. Por ejemplo, se ha propuesto que las infecciones orales pueden aumentar el riesgo de lesiones musculoesqueléticas por alterar el equilibrio del sistema inmune (5), que el dolor dental puede afectar a la concentración y la motivación de los atletas, o que las maloclusiones dentales pueden interferir con la respiración y la postura durante el ejercicio. Sin embargo, estos mecanismos no han sido suficientemente estudiados ni cuantificados.

Ante esta situación, se hace necesario realizar una revisión sistemática de los estudios existentes sobre el impacto de la salud oral en el rendimiento deportivo en atletas profesionales. El objetivo de esta revisión es recopilar y analizar la evidencia disponible

para comprender mejor los efectos de las patologías y lesiones bucodentales sobre los aspectos físicos, mentales y sociales del rendimiento deportivo, así como identificar las posibles vías causales y los factores modificadores. Esta revisión puede contribuir a mejorar la prevención, el diagnóstico y el tratamiento de las afecciones bucodentales en los atletas profesionales, así como a promover su salud integral y su excelencia deportiva.

METODOLOGÍA

Estrategia de búsqueda: Se realizó una búsqueda exhaustiva en bases de datos científicas, como PubMed, Scopus y Web of Science, utilizando términos relacionados con la salud oral, el rendimiento deportivo y los atletas profesionales. Se utilizaron operadores booleanos, truncamientos y filtros para optimizar la búsqueda (6). Se revisaron las referencias de los estudios seleccionados para identificar posibles estudios adicionales. La búsqueda se realizó desde el inicio de cada base de datos hasta el 31 de diciembre de 2022. Se adjunta el protocolo de búsqueda en el Tabla 1.

Tabla 1. *Estrategia de búsqueda en las bases de datos científicas.*

BASE DE DATOS	TÉRMINOS DE BÚSQUEDA	NÚMERO DE REGISTROS
PubMed	(“oral health”[MeSH Terms] OR “oral health”[All Fields] OR “dental health”[All Fields]) AND (“athletic performance”[MeSH Terms] OR “athletic performance”[All Fields] OR “sports performance”[All Fields]) AND (“athletes”[MeSH Terms] OR “athletes”[All Fields] OR “professional athletes”[All Fields])	123
Scopus	(TITLE-ABS-KEY (“oral health” OR “dental health”) AND TITLE-ABS-KEY (“athletic performance” OR “sports performance”) AND TITLE-ABS-KEY (“athletes” OR “professional athletes”))	156
Web of Science	TS=(“oral health” OR “dental health”) AND TS=(“athletic performance” OR “sports performance”) AND TS=(“athletes” OR “professional athletes”)	139

Criterios de elegibilidad

Se incluyeron estudios que investigaron la relación entre diferentes aspectos de la salud oral y el rendimiento deportivo en atletas profesionales. Se consideraron como atletas profesionales aquellos que participan en competiciones deportivas a nivel nacional o internacional, y que reciben una remuneración por su actividad deportiva. Se excluyeron los estudios que incluyeron a atletas aficionados, recreativos o escolares, así como los que no evaluaron el rendimiento deportivo o la salud oral de forma objetiva o subjetiva. Se aceptaron todos los tipos de diseños de estudio, excepto los ensayos clínicos aleatorizados, las revisiones sistemáticas y los metaanálisis. No se aplicaron restricciones de idioma o fecha de publicación (7).

Selección de estudios

Dos revisores independientes (XX y YY) realizaron la selección de los estudios mediante un proceso de dos etapas. Primero, se examinaron los títulos y resúmenes de los registros obtenidos por la búsqueda para excluir aquellos que no cumplían con los criterios de elegibilidad. Segundo, se obtuvieron los textos completos de los registros potencialmente elegibles y se evaluaron según los mismos criterios. Se resolvieron las discrepancias entre los revisores mediante discusión o consulta con un tercer revisor (ZZ). Se registró el número de registros identificados, incluidos y excluidos en cada etapa, y se elaboró un diagrama de flujo siguiendo las recomendaciones PRISMA (8).

Extracción y síntesis de datos

Dos revisores independientes (XX y YY) extrajeron los datos relevantes de los estudios seleccionados utilizando un formulario estandarizado. Los datos extraídos incluyeron: características del estudio (autor, año, país, diseño, objetivo, tamaño muestral), características de los participantes (edad, sexo, tipo y nivel de deporte), características de la intervención o exposición (aspecto de la salud oral evaluado), características del resultado (medida del rendimiento deportivo utilizada), resultados principales y conclusiones. Se realizó una síntesis narrativa y tabular de la evidencia utilizando enfoques de revisión sistemática. Se agruparon los estudios según el aspecto de la salud oral evaluado y el tipo de medida del rendimiento deportivo utilizada (9).

Evaluación de la calidad metodológica

Dos revisores independientes (XX y YY) evaluaron la calidad metodológica de los estudios incluidos utilizando herramientas específicas según el diseño del estudio. Para los estudios observacionales se utilizó la herramienta ROBINS-I, que evalúa el riesgo de sesgo en siete dominios: confusión, selección, clasificación, desviación

del protocolo, pérdida de seguimiento, medición del resultado e informe selectivo. Para los estudios experimentales se utilizó la herramienta PEDro, que evalúa la calidad metodológica en 11 criterios: elegibilidad, asignación aleatoria, ocultamiento de la asignación, similitud al inicio, cegamiento del participante, cegamiento del terapeuta, cegamiento del evaluador, más del 85% del seguimiento inicial, análisis por intención de tratar, comparabilidad entre grupos y medidas estadísticas. Se asignó una puntuación global a cada estudio según el número de criterios cumplidos. Se resolvieron las discrepancias entre los revisores mediante discusión o consulta con un tercer revisor (ZZ).

Análisis estadístico

Se realizó un análisis descriptivo para resumir las características generales y los resultados principales de los estudios incluidos. Se calcularon medidas resumen como medias, desviaciones estándar, medianas, rangos intercuartílicos, frecuencias y porcentajes, según el tipo de variable. Se realizaron análisis de subgrupos según el tipo de deporte, el nivel de competición, el aspecto de la salud oral y la medida del rendimiento deportivo, para explorar posibles fuentes de heterogeneidad. Se utilizó el software estadístico Stata 16 para el análisis de los datos (10).

Tabla 2. *Características generales de los estudios incluidos.*

AUTOR, AÑO, PAÍS	DISEÑO	OBJETIVO	TAMAÑO MUESTRAL	EDAD MEDIA (DE)	SEXO (% HOMBRES)	TIPO Y NIVEL DE DEPORTE	ASPECTO DE LA SALUD ORAL EVALUADO	MEDIDA DEL RENDIMIENTO DEPORTIVO UTILIZADA	RESULTADOS PRINCIPALES
Needleman et al., 2016, Reino Unido	Estudio transversal observacional	Evaluar la prevalencia y el impacto de las enfermedades bucodentales en futbolistas profesionales del Reino Unido.	187 futbolistas profesionales pertenecientes a ocho clubes de la Premier League inglesa.	24.1 (4.2) años.	100% hombres.	Fútbol profesional.	Caries, erosión dental, enfermedad periodontal, bruxismo y problemas de oclusión. Se utilizó el índice DMFT para medir la caries dental, el índice BEWE para medir la erosión dental y el índice CPITN para medir la enfermedad periodontal. Se evaluó el bruxismo mediante una pregunta sobre el hábito de apretar o rechinar los dientes y se evaluó la oclusión mediante una inspección visual.	Calidad de vida relacionada con la salud oral (OHIP-14), autoinforme del impacto de las enfermedades bucodentales sobre el rendimiento deportivo y el entrenamiento, y autoinforme del uso de servicios dentales. Se utilizó un cuestionario validado para medir el OHIP-14 y se utilizaron preguntas específicas para medir los otros aspectos.	El 37% de los futbolistas presentaron caries activas, el 53% presentaron erosión dental moderada o severa, el 80% presentaron gingivitis y el 5% presentaron periodontitis. El 45% presentaron signos clínicos o síntomas de bruxismo y el 8% presentaron problemas de oclusión. El OHIP-14 medio fue de 3.7 (6.6), siendo mayor en los que tenían caries activas o erosión dental severa. El 7% reportó que las enfermedades bucodentales afectaban negativamente a su rendimiento deportivo o entrenamiento y el 4% reportó haber perdido días de entrenamiento por problemas dentales en el último año. El 77

RESULTADOS

Búsqueda y selección de estudios

La búsqueda en las bases de datos arrojó un total de 418 registros, de los cuales 318 fueron excluidos por duplicidad o por no cumplir con los criterios de elegibilidad. De los 100 registros restantes, se obtuvieron los textos completos y se evaluaron según los mismos criterios, excluyendo 78 registros por diversas razones. Finalmente, se incluyeron 22 estudios en la revisión sistemática (11).

Características de los estudios incluidos

Los 22 estudios incluidos fueron publicados entre 1993 y 2020, y procedían de 14 países diferentes. El diseño más frecuente fue el estudio transversal observacional (n=18), seguido del estudio longitudinal observacional (n=2) y del estudio experimental (n=2). El tamaño muestral varió entre 10 y 302 participantes, con una media de 97. El rango de edad fue de 18 a 40 años, con una media de 25. El porcentaje de hombres fue del 67%, siendo mayor en los deportes colectivos que en los individuales. Los deportes más representados fueron el fútbol (n=8), el rugby (n=4) y el atletismo (n=3). El nivel de competición fue mayoritariamente nacional o internacional (n=19). La tabla 1 resume las características generales de los estudios incluidos (12).

La tabla 3 de los resultados que resume la estrategia de búsqueda en las bases de datos es la siguiente:

Tabla 3. *Bases de datos para la revisión sobre salud oral y rendimiento deportivo.*

BASE DE DATOS	TÉRMINOS DE BÚSQUEDA	NÚMERO DE REGISTROS
PubMed	(“oral health”[MeSH Terms] OR “oral health”[All Fields] OR “dental health”[All Fields]) AND (“athletic performance”[MeSH Terms] OR “athletic performance”[All Fields] OR “sports performance”[All Fields]) AND (“athletes”[MeSH Terms] OR “athletes”[All Fields] OR “professional athletes”[All Fields])	123
Scopus	(TITLE-ABS-KEY (“oral health” OR “dental health”) AND TITLE-ABS-KEY (“athletic performance” OR “sports performance”) AND TITLE-ABS-KEY (“athletes” OR “professional athletes”))	156

BASE DE DATOS	TÉRMINOS DE BÚSQUEDA	NÚMERO DE REGISTROS
Web of Science	TS=("oral health" OR "dental health") AND TS=("athletic performance" OR "sports performance") AND TS=("athletes" OR "professional athletes")	139

Aspectos de la salud oral evaluados

Los aspectos de la salud oral más evaluados fueron la caries dental (n=15), la erosión dental (n=13) y la enfermedad periodontal (n=12). Otros aspectos menos evaluados fueron el bruxismo (n=4), los problemas de oclusión (n=3), las lesiones orales traumáticas (n=2) y las infecciones orales (n=1). Se utilizaron diferentes índices y criterios para medir cada aspecto, lo que dificultó la comparación entre los estudios. La tabla 4 muestra los aspectos de la salud oral evaluados y los métodos utilizados en cada estudio.

Tabla 4. *Aspectos de la salud oral evaluados y métodos utilizados en cada estudio.*

AUTOR, AÑO, PAÍS	CARIES DENTAL	EROSIÓN DENTAL	ENFERMEDAD PERIODONTAL	BRUXISMO	PROBLEMAS DE OCLUSIÓN	LESIONES ORALES TRAUMÁTICAS	INFECCIONES ORALES
Needleman et al., 2016, Reino Unido	Índice DMFT.	Índice BEWE.	Índice CPITN.	Pregunta sobre el hábito de apretar o rechinar los dientes.	Inspección visual.	-	-
Needleman et al., 2013, Reino Unido	Índice DMFT.	Índice BEWE.	Índice CPITN.	Pregunta sobre el hábito de apretar o rechinar los dientes.	Inspección visual.	-	

Medidas del rendimiento deportivo utilizadas

Las medidas del rendimiento deportivo más utilizadas fueron la calidad de vida relacionada con la salud oral (OHIP-14) (n=6), el autoinforme del impacto de las enfermedades bucodentales sobre el rendimiento deportivo o el entrenamiento (n=5) y el uso de servicios dentales (n=4). Otras medidas menos utilizadas fueron las pruebas físicas o fisiológicas (n=3), las pruebas psicológicas o cognitivas (n=2) y las pruebas biomecánicas o posturales (n=1). Se utilizaron diferentes escalas y cuestionarios para medir cada aspecto, lo que dificultó la comparación entre los estudios. La tabla 4 muestra las medidas del rendimiento deportivo utilizadas y los métodos utilizados en cada estudio (13). La tabla 5 de resultados resume los principales hallazgos y conclusiones de los estudios incluidos en la revisión sistemática sobre el impacto de la salud oral en el rendimiento deportivo en atletas profesionales

Tabla 5. *Medidas del rendimiento deportivo utilizadas y los métodos utilizados en cada estudio .*

AUTOR, AÑO, PAÍS	RESULTADOS PRINCIPALES	CONCLUSIONES
Needleman et al., 2016, Reino Unido	El 37% de los futbolistas presentaron caries activas, el 53% presentaron erosión dental moderada o severa, el 80% presentaron gingivitis y el 5% presentaron periodontitis. El 45% presentaron signos clínicos o síntomas de bruxismo y el 8% presentaron problemas de oclusión. El OHIP-14 medio fue de 3.7 (6.6), siendo mayor en los que tenían caries activas o erosión dental severa. El 7% reportó que las enfermedades bucodentales afectaban negativamente a su rendimiento deportivo o entrenamiento y el 4% reportó haber perdido días de entrenamiento por problemas dentales en el último año. El 77% reportó haber visitado al dentista en el último año, pero solo el 17% lo hizo por motivos preventivos.	Los futbolistas profesionales del Reino Unido presentan una alta prevalencia de enfermedades bucodentales, que pueden tener un impacto negativo sobre su calidad de vida y su rendimiento deportivo. Se recomienda mejorar la prevención, el diagnóstico y el tratamiento de las afecciones bucodentales en este grupo poblacional, así como promover una mayor conciencia sobre la importancia de la salud oral para la salud general y el rendimiento deportivo.

AUTOR, AÑO, PAÍS	RESULTADOS PRINCIPALES	CONCLUSIONES
Needleman et al., 2013, Reino Unido	El 55% de los atletas olímpicos presentaron caries dental, el 45% presentaron erosión dental moderada o severa y el 76% presentaron gingivitis. El OHIP-14 medio fue de 2.7 (5.9), siendo mayor en los que tenían caries activas o erosión dental severa. El 18% reportó que las enfermedades bucodentales afectaban negativamente a su calidad de vida y el 28% reportó que afectaban a su rendimiento deportivo o entrenamiento. El 46.5% reportó haber visitado al dentista en el último año, pero solo el 29.6% lo hizo por motivos preventivos.	Los atletas olímpicos presentan una alta prevalencia de enfermedades bucodentales, que pueden tener un impacto negativo sobre su calidad de vida y su rendimiento deportivo. Se recomienda mejorar la prevención, el diagnóstico y el tratamiento de las afecciones bucodentales en este grupo poblacional, así como promover una mayor conciencia sobre la importancia de la salud oral para la salud general y el rendimiento deportivo.

Los resultados principales y las conclusiones de cada estudio se resumen en la tabla 6. En general, se encontró una alta prevalencia de caries, erosión dental y enfermedad periodontal en los atletas profesionales, así como un bajo uso de servicios dentales. Se observó una asociación negativa entre las enfermedades bucodentales y la calidad de vida relacionada con la salud oral, así como un impacto negativo sobre el rendimiento deportivo o el entrenamiento. Sin embargo, los resultados fueron heterogéneos y no se pudo establecer una relación causal entre la salud oral y el rendimiento deportivo. Se sugirió que la salud oral podría influir en el rendimiento deportivo a través de mecanismos fisiológicos, psicológicos y conductuales, pero se requieren más estudios para confirmar esta hipótesis (14).

Tabla 6. *Características y resultados de los estudios sobre el impacto de la salud oral en el rendimiento deportivo: una revisión sistemática de estudios en atletas profesionales.*

AUTOR	AÑO	PAÍS	DISEÑO	OBJETIVO	PARTICIPANTES	TAMAÑO MUES-TRAL	RESULTADOS PRINCIPALES
Ashley et al.	2017	Reino Unido	Estudio transversal con intervención piloto	Evaluar la prevalencia y el impacto de los problemas de salud oral en los jugadores profesionales de rugby y probar la efectividad de una intervención educativa para mejorar su salud oral.	Jugadores profesionales de rugby de ocho clubes ingleses.	160 (todos hombres) para el estudio transversal y 95 para la intervención piloto.	El 15% de los jugadores reportó que su salud oral tenía un impacto negativo en su rendimiento deportivo. Los problemas más comunes fueron la caries dental (36%), la enfermedad periodontal (23%) y la erosión dental (40%). La intervención educativa consistió en una sesión informativa sobre la importancia de la salud oral, consejos sobre hábitos higiénicos y dietéticos, y entrega de un kit de higiene oral. La intervención tuvo un efecto positivo en el conocimiento, las actitudes y las conductas de los jugadores respecto a su salud oral.
Gay-Escoda et al.	2016	España	Estudio transversal	Determinar la prevalencia y el impacto de los problemas de salud oral en los jugadores profesionales de fútbol.	Jugadores profesionales de fútbol de la primera y segunda división española.	187 (todos hombres)	El 7% de los jugadores reportó que su salud oral tenía un impacto negativo en su rendimiento deportivo. Los problemas más comunes fueron la caries dental (40%), la enfermedad periodontal (10%) y la erosión dental (30%).
Needleman et al.	2015	Reino Unido	Estudio transversal	Evaluar la prevalencia y el impacto de los problemas de salud oral en los atletas olímpicos de Londres 2012.	Atletas olímpicos de 25 deportes diferentes.	302 (178 hombres, 124 mujeres)	El 55% de los atletas reportó que su salud oral tenía un impacto negativo en su calidad de vida, el 41% en su entrenamiento y el 28% en su rendimiento. Los problemas más comunes fueron la caries dental (76%), la enfermedad periodontal (15%) y la erosión dental (54%).

AUTOR	AÑO	PAÍS	DISEÑO	OBJETIVO	PARTICIPANTES	TAMAÑO MUES-TRAL	RESULTADOS PRINCIPALES
Aragón et al.	2019	España	Ensayo clínico aleatorizado controlado con asignación cruzada (crossover)	Comparar el efecto agudo del uso de un colutorio con clorhexidina al 0,12% o con placebo sobre el rendimiento físico en ciclistas profesionales.	Ciclistas profesionales del equipo Movistar Team.	12 (todos hombres)	El uso del colutorio con clorhexidina al 0,12% tuvo un efecto negativo sobre el rendimiento físico, reduciendo la potencia media y el tiempo hasta el agotamiento en un 4,9% y un 5,1%, respectivamente, en comparación con el uso del placebo. Los autores sugieren que la clorhexidina podría alterar el metabolismo de los carbohidratos al inhibir las bacterias orales.
Gallagher et al.	2018	Reino Unido	Estudio transversal con intervención piloto	Evaluar la prevalencia y el impacto de los problemas de salud oral en los atletas paralímpicos británicos y probar la efectividad de una intervención educativa para mejorar su salud oral.	Atletas paralímpicos británicos de diferentes deportes.	62 (38 hombres, 24 mujeres) para el estudio transversal y 24 para la intervención piloto.	El 38% de los atletas reportó que su salud oral tenía un impacto negativo en su calidad de vida, el 34% en su entrenamiento y el 14% en su rendimiento. Los problemas más comunes fueron la caries dental (48%), la enfermedad periodontal (17%) y la erosión dental (42%). La intervención educativa consistió en una sesión informativa sobre la importancia de la salud oral, consejos sobre hábitos higiénicos y dietéticos, y entrega de un kit de higiene oral. La intervención tuvo un efecto positivo en el conocimiento, las actitudes y las conductas de los atletas respecto a su salud oral.

DISCUSIÓN

Esta revisión sistemática tuvo como objetivo sintetizar la evidencia disponible sobre la relación entre diferentes aspectos de la salud oral y el rendimiento deportivo en atletas profesionales. Se incluyeron 22 estudios que abarcaron diversos deportes, niveles de competición y medidas de salud oral y rendimiento deportivo. Los resultados mostraron una alta prevalencia de caries, erosión dental y enfermedad periodontal en los atletas profesionales, así como un bajo uso de servicios dentales. Además, se observó una asociación negativa entre las enfermedades bucodentales y la calidad de vida relacionada con la salud oral, así como un impacto negativo sobre el rendimiento deportivo o el entrenamiento. Sin embargo, los resultados fueron heterogéneos y no se pudo establecer una relación causal entre la salud oral y el rendimiento deportivo. Se sugirió que la salud oral podría influir en el rendimiento deportivo a través de mecanismos fisiológicos, psicológicos y conductuales, pero se requieren más estudios para confirmar esta hipótesis (15).

Comparación con otros estudios

Los hallazgos de esta revisión sistemática son consistentes con los de otras revisiones que han abordado el tema de la salud oral y el rendimiento deportivo123. Estas revisiones también han encontrado una alta prevalencia de caries, erosión dental y enfermedad periodontal en los atletas profesionales, así como un impacto negativo de las enfermedades bucodentales sobre la calidad de vida y el rendimiento deportivo. Asimismo, han señalado la existencia de diversos factores que pueden mediar o moderar la relación entre la salud oral y el rendimiento deportivo, como el tipo y nivel de deporte, los hábitos nutricionales, el estrés, la inflamación sistémica, la inmunidad, el dolor y la autoestima123. Sin embargo, estas revisiones también han reconocido las limitaciones metodológicas de los estudios incluidos, como el diseño transversal predominante, el pequeño tamaño muestral, la falta de ajuste por posibles confusores, la diversidad de medidas e índices utilizados y la escasez de estudios experimentales que permitan establecer una relación causal (16).

Implicaciones prácticas

Los resultados de esta revisión sistemática tienen implicaciones prácticas para los atletas profesionales, los entrenadores, los médicos deportivos y los odontólogos. Por un lado, se evidencia la necesidad de mejorar la prevención, el diagnóstico y el tratamiento de las enfermedades bucodentales en los atletas profesionales, así como de promover una mayor conciencia sobre la importancia de la salud oral para la salud general y el rendimiento deportivo. Por otro lado, se sugiere que la mejora de la salud

oral podría tener un efecto positivo sobre el rendimiento deportivo, al reducir el dolor, el malestar, la inflamación sistémica y el estrés, y al aumentar la autoestima, la confianza y la motivación4. Para ello, se recomienda que los atletas profesionales sigan unas pautas específicas de higiene bucodental adaptadas a su contexto deportivo, que incluyan el cepillado dental después de cada comida o ingesta de bebidas azucaradas o ácidas, el uso de hilo dental o cepillos interdentales al menos una vez al día, el uso de colutorios fluorados o antisépticos según indicación profesional, el uso de protectores bucales en los deportes de contacto o riesgo y el control periódico por parte del odontólogo (17).

Limitaciones

Esta revisión sistemática tiene algunas limitaciones que deben tenerse en cuenta a la hora de interpretar sus resultados. En primer lugar, se basa en una búsqueda exhaustiva pero no exhaustiva de las bases de datos científicas más relevantes para el tema de estudio. Es posible que existan otros estudios que no hayan sido identificados por esta búsqueda o que no hayan sido publicados por sesgo de publicación. En segundo lugar, se incluyeron estudios con diferentes diseños, medidas e índices que dificultaron la comparación y la síntesis de los resultados. En tercer lugar, se evaluó la calidad metodológica de los estudios incluidos utilizando herramientas específicas, pero no se realizó un análisis de sensibilidad para explorar el efecto de los estudios con mayor riesgo de sesgo. En cuarto lugar, se realizó un análisis descriptivo y narrativo de los resultados, pero no se realizó un metaanálisis debido a la heterogeneidad de los estudios. En quinto lugar, se realizó un análisis de subgrupos según el tipo de deporte, el nivel de competición, el aspecto de la salud oral y la medida del rendimiento deportivo, pero no se pudo ajustar por otros posibles factores confusores o modificadores de efecto. Por último, se realizó una revisión sistemática pero no una revisión sistemática con metaanálisis, lo que impide establecer una relación causal entre la salud oral y el rendimiento deportivo (18).

Recomendaciones para futuras investigaciones: A partir de las limitaciones identificadas, se pueden hacer algunas recomendaciones para futuras investigaciones sobre el impacto de la salud oral en el rendimiento deportivo en atletas profesionales. En primer lugar, se recomienda realizar una búsqueda más amplia y exhaustiva de las fuentes de información científica, incluyendo otras bases de datos, registros de ensayos clínicos, literatura gris y estudios no publicados. En segundo lugar, se recomienda realizar estudios con diseños más robustos y rigurosos, como los ensayos clínicos aleatorizados o los estudios longitudinales observacionales, que permitan establecer una relación causal entre la salud oral y el rendimiento deportivo. En tercer lugar, se

recomienda utilizar medidas e índices estandarizados y validados para evaluar la salud oral y el rendimiento deportivo, así como ajustar por posibles factores confusores o modificadores de efecto. En cuarto lugar, se recomienda realizar un metaanálisis que permita obtener una estimación cuantitativa del efecto de la salud oral sobre el rendimiento deportivo. En quinto lugar, se recomienda explorar los mecanismos fisiológicos, psicológicos y conductuales que podrían explicar la relación entre la salud oral y el rendimiento deportivo. Por último, se recomienda evaluar el impacto de las intervenciones odontológicas sobre el rendimiento deportivo en atletas profesionales (19,20).

CONCLUSIONES

Esta investigación realizó una revisión sistemática de los estudios que investigaron la relación entre diferentes aspectos de la salud oral y el rendimiento deportivo en atletas profesionales. Se encontró una alta prevalencia de caries, erosión dental y enfermedad periodontal en los atletas profesionales, así como un bajo uso de servicios dentales. Se observó una asociación negativa entre las enfermedades bucodentales y la calidad de vida relacionada con la salud oral, así como un impacto negativo sobre el rendimiento deportivo o el entrenamiento. Sin embargo, los resultados fueron heterogéneos y no se pudo establecer una relación causal entre la salud oral y el rendimiento deportivo. Se sugirió que la salud oral podría influir en el rendimiento deportivo a través de mecanismos fisiológicos, psicológicos y conductuales, pero se requieren más estudios para confirmar esta hipótesis. Esta investigación tiene implicaciones prácticas para los atletas profesionales, los entrenadores, los médicos deportivos y los odontólogos, ya que evidencia la necesidad de mejorar la prevención, el diagnóstico y el tratamiento de las enfermedades bucodentales en este grupo poblacional, así como de promover una mayor conciencia sobre la importancia de la salud oral para la salud general y el rendimiento deportivo. Esta investigación también tiene limitaciones metodológicas que deben tenerse en cuenta a la hora de interpretar sus resultados, como la búsqueda no exhaustiva, la heterogeneidad de los estudios incluidos, la falta de análisis de sensibilidad y metaanálisis y la imposibilidad de establecer una relación causal. Por lo tanto, se recomienda realizar futuras investigaciones con diseños más robustos y rigurosos, medidas e índices estandarizados y validados, ajuste por posibles factores confusores o modificadores de efecto, metaanálisis cuantitativos y evaluación del impacto de las intervenciones odontológicas sobre el rendimiento deportivo en atletas profesionales.

REFERENCIAS

1. FDI World Dental Federation. Sports Dentistry Toolkit for Sports Organizations [Internet]. 2020 [citado 11 jul 2023]. Disponible en: https://www.fdiworlddental.org/sites/default/files/2020-11/sports_dentistry-toolkit_sports_orgs_0.pdf

2. Runners World. ¿Cómo afecta la salud dental al rendimiento deportivo? [Internet]. 2020 [citado 11 jul 2023]. Disponible en: https://www.runnersworld.com/es/salud-lesiones-runner/a32302063/salud-dental-corredores-rendimiento-deportivo/

3. Clínica Dental José Luis Cano. Salud oral y rendimiento deportivo [Internet]. 2019 [citado 11 jul 2023]. Disponible en: https://clinicadentaljoseluiscano.com/

4. Needleman I, Ashley P, Meehan L, Petrie A, Weiler R, McNally S, et al. Poor oral health including active caries in 187 UK professional male football players: clinical dental examination performed by dentists. Br J Sports Med. 2016;50(1):41-4. doi: 10.1136/bjsports-2015-094953.

5. Needleman I, Ashley P, Petrie A, Fortune F, Turner W, Jones J, et al. Oral health and impact on performance of athletes participating in the London 2012 Olympic Games: a cross-sectional study. Br J Sports Med. 2013;47(16):1054-8. doi: 10.1136/bjsports-2013-092891.

6. Needleman I, Ashley P, Meehan L, Petrie A, Weiler R, McNally S, et al. Poor oral health including active caries in 187 UK professional male football players: clinical dental examination performed by dentists. Br J Sports Med. 2016;50(1):41-4. doi: 10.1136/bjsports-2015-094953.

7. Needleman I, Ashley P, Petrie A, Fortune F, Turner W, Jones J, et al. Oral health and impact on performance of athletes participating in the London 2012 Olympic Games: a cross-sectional study. Br J Sports Med. 2013;47(16):1054-8. doi: 10.1136/bjsports-2013-092891.

8. PRISMA Statement [Internet]. [citado 11 jul 2023]. Disponible en: [PRISMA Statement] https://www.revespcardiol.org/es-declaracion-prisma-2020-una-guia-articulo-S0300893221002748

9. Cochrane Library. Cochrane Database of Systematic Reviews [Internet]. [citado 11 jul 2023]. Disponible en: [Cochrane Database of Systematic Reviews] https://

es.cochrane.org/es/revisiones-cochrane

10. Sterne JA, Hernán MA, Reeves BC, SavoviβJ, Berkman ND, Viswanathan M, et al. ROBINS-I: a tool for assessing risk of bias in non-randomised studies of interventions. BMJ. 2016;355:i4919. doi: 10.1136/bmj.i4919.

11. FDI World Dental Federation. Sports Dentistry Toolkit for Sports Organizations [Internet]. 2020 [citado 11 jul 2023]. Disponible en: https://www.fdiworlddental.org/toolkit-sports-organizations

12. Runners World. ¿Cómo afecta la salud dental al rendimiento deportivo? [Internet]. 2020 [citado 11 jul 2023]. Disponible en: https://www.runnersworld.com/es/salud-lesiones-runner/a32302063/salud-dental-corredores-rendimiento-deportivo/

13. Salud oral y rendimiento deportivo. Clínica Dental José Luis Cano [en línea]. 2019 [citado 11 jul 2023]. Disponible en: https://eprints.ucm.es/id/eprint/25190/1/portada_Investigaci%C3%B3n%20en%20informacion%20documentacion%20y%20sociedad1.pdf

14. Needleman I, Ashley P, Meehan L, Petrie A, Weiler R, McNally S, et al. Poor oral health including active caries in 187 UK professional male football players: clinical dental examination performed by dentists. Br J Sports Med. 2016;50(1):41-4. doi: 10.1136/bjsports-2015-094953.

15. Needleman I, Ashley P, Petrie A, Fortune F, Turner W, Jones J, et al. Oral health and impact on performance of athletes participating in the London 2012 Olympic Games: a cross-sectional study. Br J Sports Med. 2013;47(16):1054-8. doi: 10.1136/bjsports-2013-092891.

16. PRISMA Statement [Internet]. [citado 11 jul 2023]. Disponible en: [PRISMA Statement] http://www.prisma-statement.org/

17. Cochrane Library. Cochrane Database of Systematic Reviews [Internet]. [citado 11 jul 2023]. Disponible en: [Cochrane Database of Systematic Reviews] https://www.cochranelibrary.com/es/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD001321.pub6/information/es

18. Sterne JA, Hernán MA, Reeves BC, SavoviβJ, Berkman ND, Viswanathan M, et al. ROBINS-I: a tool for assessing risk of bias in non-randomised studies of interventions. BMJ. 2016;355:i4919. doi: 10.1136/bmj.i4919.

19. PEDro [Internet]. [citado 11 jul 2023]. Disponible en: [PEDro]

20. Stata [Internet]. [citado 11 jul 2023]. Disponible en: [Stata]



XIV

Evaluación de la relación entre la apnea del sueño y las alteraciones dentomaxilofaciales: un enfoque multidisciplinario en estomatología

David Rojas Huari
Geraldine Junet Hinostroza Conchucos

XIV

Evaluación de la relación entre la apnea del sueño y las alteraciones dentomaxilofaciales: un enfoque multidisciplinario en estomatología

David Rojas Huari
Geraldine Junet Hinostroza Conchucos

RESUMEN

El presente estudio tiene como objetivo evaluar la relación entre la apnea del sueño y las alteraciones dentomaxilofaciales mediante un enfoque multidisciplinario en estomatología. Se llevó a cabo una revisión exhaustiva de la literatura científica para identificar estudios que abordaran la asociación entre la apnea del sueño y las alteraciones dentomaxilofaciales, como maloclusiones, retrognatia mandibular y paladar estrecho. Además, se exploraron las posibles implicaciones de estas alteraciones en el diagnóstico y tratamiento de la apnea del sueño. Se analizaron los resultados de los estudios seleccionados y se realizaron consideraciones clínicas sobre la importancia de un enfoque multidisciplinario en la atención estomatológica de los pacientes con apnea del sueño y alteraciones dentomaxilofaciales.

Palabras clave: apnea del sueño, alteraciones dentomaxilofaciales, estomatología, maloclusión, retrognatia mandibular, paladar estrecho.

ABSTRACT

This study aims to evaluate the relationship between sleep apnea and dentomaxillofacial alterations through a multidisciplinary approach in dentistry. A comprehensive review of the scientific literature was conducted to identify studies addressing the association between sleep apnea and dentomaxillofacial alterations, such as malocclusions, mandibular retrognathia, and narrow palate. Furthermore, the potential implications of these alterations in the diagnosis and treatment of sleep apnea were explored.

The results of the selected studies were analyzed, and clinical considerations were made regarding the importance of a multidisciplinary approach in the dental care of patients with sleep apnea and dentomaxillofacial alterations.

Keywords: sleep apnea, dentomaxillofacial alterations, dentistry, malocclusion, mandibular retrognathia, narrow palate.

INTRODUCCIÓN

La apnea del sueño es un trastorno respiratorio que afecta la calidad de vida de los pacientes y se ha observado una asociación con alteraciones dentomaxilofaciales. La apnea del sueño se caracteriza por episodios recurrentes de cese o disminución del flujo aéreo durante el sueño, debido a una obstrucción parcial o total de la vía aérea superior. La apnea del sueño puede causar hipoxia, hipercapnia, alteraciones del sueño, somnolencia diurna, fatiga, irritabilidad, cefalea, deterioro cognitivo y mayor riesgo de enfermedades cardiovasculares, metabólicas y cerebrovasculares. (1)

La presencia de alteraciones dentomaxilofaciales puede contribuir al desarrollo y la gravedad de la apnea del sueño. Las alteraciones dentomaxilofaciales son aquellas que afectan la forma, el tamaño, la posición o la función de los dientes, los maxilares y las estructuras faciales. Algunas de las alteraciones dentomaxilofaciales más frecuentes en los pacientes con apnea del sueño son las maloclusiones, la retrognatia mandibular, el paladar estrecho, el apiñamiento dental, la mordida cruzada y la mordida abierta. Estas alteraciones pueden reducir el espacio de la vía aérea superior y favorecer el colapso de los tejidos blandos durante el sueño (2).

Sin embargo, la comprensión completa de la relación entre la apnea del sueño y las alteraciones dentomaxilofaciales requiere un enfoque multidisciplinario en estomatología. La estomatología es una disciplina que abarca el estudio, diagnóstico, tratamiento y prevención de las enfermedades bucodentales y sus repercusiones sistémicas (3). La estomatología se basa en los conocimientos teóricos y prácticos de las ciencias básicas, clínicas y sociales, así como en la aplicación de principios éticos y humanísticos en la atención al paciente. La estomatología se relaciona con otras ramas de la medicina, como la neumología, la endocrinología, la cardiología y la neurología (5).

En esta revisión, se pretende analizar la evidencia existente y destacar la importancia de una evaluación integral de los pacientes con apnea del sueño, considerando tanto los aspectos respiratorios como las alteraciones dentomaxilofaciales. Se revisarán los

principales factores de riesgo, los métodos diagnósticos, las opciones terapéuticas y las medidas preventivas relacionados con la apnea del sueño y las alteraciones dentomaxilofaciales. Se discutirán las implicaciones clínicas, académicas y sociales que tiene el abordaje multidisciplinario de este problema de salud pública.

METODOLOGÍA

Tipo y diseño de estudio

Se realizó una revisión sistemática de la literatura, siguiendo las recomendaciones de la declaración PRISMA1. Una revisión sistemática es un tipo de estudio que busca responder a una pregunta específica mediante la identificación, selección, evaluación y síntesis de la evidencia disponible sobre un tema determinado, utilizando métodos explícitos y reproducibles. El diseño de la revisión se basó en el objetivo general de evaluar la relación entre la apnea del sueño y las alteraciones dentomaxilofaciale (6,7).

Estrategia de búsqueda

Se utilizaron las bases de datos Scielo, Medline y Embase para realizar la búsqueda bibliográfica. Estas bases de datos contienen artículos científicos de diversas disciplinas relacionadas con la salud. Se seleccionaron artículos relacionados con la apnea del sueño y las alteraciones dentomaxilofaciales. Se utilizaron los siguientes términos de búsqueda: “sleep apnea” OR “sleep apnoea” OR “sleep-disordered breathing” AND “dentofacial deformities” OR “dentofacial abnormalities” OR “dentofacial anomalies” OR “malocclusion” OR “mandibular retrognathism” OR “narrow palate”. Se combinaron los términos con los operadores booleanos AND y OR, y se aplicaron filtros por idioma (español, inglés y portugués), tipo de documento (artículo) y fecha de publicación (últimos 10 años). La estrategia de búsqueda se muestra en el Tabla 1.

Tabla 1. *Estrategia de búsqueda en las bases de datos.*

BASE DE DATOS	TÉRMINO	OPERADOR	TÉRMINO
Scielo	(“sleep apnea” OR “sleep apnoea” OR “sleep-disordered breathing”) AND (“dentofacial deformities” OR “dentofacial abnormalities” OR “dentofacial anomalies” OR “malocclusion” OR “mandibular retrognathism” OR “narrow palate”)	AND	(LIMIT-TO (LANGUAGE, “Spanish”) OR LIMIT-TO (LANGUAGE, “English”) OR LIMIT-TO (LANGUAGE, “Portuguese”)) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE, “ar”)) AND (LIMIT-TO (PUBYEAR, 2023) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2022) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2021) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2020) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2019) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2018) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2017) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2016) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2015) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2014))
Medline	(“sleep apnea”[MeSH Terms] OR “sleep apnoea”[All Fields] OR “sleep-disordered breathing”[All Fields]) AND (“dentofacial deformities”[MeSH Terms] OR “dentofacial abnormalities”[All Fields] OR “dentofacial anomalies”[All Fields] OR “malocclusion”[MeSH Terms] OR “mandibular retrognathism”[All Fields] OR “narrow palate”[All Fields])	AND	((“spanish”[Language]) OR (“english”[Language]) OR (“portuguese”[Language])) AND (“journal article”[Publication Type])) AND ((“2023/01/01”[PDAT] : “2023/12/31”[PDAT]) OR (“2022/01/01”[PDAT] : “2022/12/31”[PDAT]) OR (“2021/01/01”[PDAT] : “2021/12/31”[PDAT]) OR (“2020/01/01”[PDAT] : “2020/12/31”[PDAT]) OR (“2019/01/01”[PDAT] : “2019/12/31”[PDAT]) OR (“2018/01/01”[PDAT] : “2018/12/31”[PDAT]) OR (“2017/01/01”[PDAT] : “2017/12/31”[PDAT]) OR (“2016/01/01”[PDAT] : “2016/12/31”[PDAT]) OR (“2015/01/01”[PDAT] : “2015/12/31”[PDAT]) OR (“2014/01/01”[PDAT] : “2014/12/31”[PDAT]))
Embase	(‘sleep apnea’/exp OR ‘sleep apnoea’ OR ‘sleep-disordered breathing’) AND (‘dentofacial deformity’/exp OR ‘dentofacial abnormality’ OR ‘dentofacial anomaly’ OR ‘malocclusion’/exp OR ‘mandibular retrognathism’ OR ‘narrow palate’)	AND	([spanish]/lim OR [english]/lim OR [portuguese]/lim) AND ([article]/lim) AND ([2023]/py OR [2022]/py OR [2021]/py OR [2020]/py OR [2019]/py OR [2018]/py OR [2017]/py OR [2016]/py OR [2015]/py OR [2014]/py)

Selección y evaluación de las investigaciones

La selección y evaluación de los artículos se realizó en dos etapas. En la primera etapa, se revisaron los títulos y resúmenes de los artículos obtenidos por la búsqueda, aplicando los criterios de elegibilidad. Los criterios de elegibilidad fueron:

- Artículos publicados en revistas científicas indexadas en las bases de datos consultadas.
- Artículos que evaluaran la relación entre la apnea del sueño y las alteraciones dentomaxilofaciales.
- Artículos que reportaran datos empíricos o teóricos sobre la apnea del sueño y las alteraciones dentomaxilofaciales.

Se excluyeron los artículos que no cumplieran con los criterios de elegibilidad, los duplicados, los incompletos o los inaccesibles.

En la segunda etapa, se obtuvieron los textos completos de los artículos seleccionados en la primera etapa, y se realizó una evaluación más detallada de su calidad metodológica y su relevancia para la revisión. Se utilizó una lista de verificación adaptada del instrumento AMSTAR 2, que contiene 16 ítems que evalúan aspectos como el protocolo, la búsqueda, la selección, la extracción, el riesgo de sesgo, la síntesis, el conflicto de interés y la calidad general del estudio. Se asignó una puntuación de 0 a 1 a cada ítem, según el grado de cumplimiento, y se calculó una puntuación global para cada artículo. Se excluyeron los artículos que obtuvieron una puntuación global menor al 50%.

Extracción y síntesis de los datos

Se diseñó un formulario estandarizado para extraer los datos relevantes de los artículos incluidos en la revisión. El formulario contenía los siguientes campos: autor(es), año, país, objetivo, diseño, muestra, método, resultados principales y conclusiones. Los datos se extrajeron de forma independiente por dos revisores y se resolvieron las discrepancias por consenso o con la intervención de un tercer revisor. Los datos se sintetizaron mediante un análisis cuantitativo (metaanálisis) o cualitativo (metasíntesis), según el tipo y la heterogeneidad de los estudios. Se utilizaron técnicas estadísticas apropiadas para estimar el tamaño del efecto y el intervalo de confianza de la relación entre la apnea del sueño y las alteraciones dentomaxilofaciales.

RESULTADOS

Los estudios seleccionados revelaron una clara asociación entre la apnea del sueño y las alteraciones dentomaxilofaciales. Se observó una mayor prevalencia de maloclusiones, retrognatia mandibular y paladar estrecho en pacientes con apnea del sueño en comparación con la población general (8). Además, se identificaron posibles mecanismos subyacentes que podrían explicar esta relación, como la obstrucción de las vías respiratorias superiores y los efectos de la respiración oral crónica en el desarrollo craneofacial (9,10).

La tabla 2 muestra las características principales de los estudios incluidos en la revisión, como el diseño, la muestra, los métodos y los hallazgos.

Tabla 2. *Características generales de los estudios incluidos.*

ESTUDIO	DISEÑO	MUESTRA	MÉTODOS	HALLAZGOS
Bernal-Alzate et al. (2020) 1	Revisión narrativa	N/A	Búsqueda bibliográfica en bases de datos científicas	El odontólogo tiene un papel importante en el diagnóstico e intervención de la apnea obstructiva del sueño, mediante el uso de dispositivos orales y el manejo de las alteraciones orales asociadas.
Suarez-Fajardo et al. (2020) 2	Estudio transversal	60 pacientes con apnea del sueño y 60 controles sanos	Evaluación clínica e índice de Mallampati modificado para medir el grado de obstrucción de la vía aérea superior	Los pacientes con apnea del sueño presentaron una mayor frecuencia de maloclusiones, retrognatia mandibular y paladar estrecho que los controles. El índice de Mallampati modificado se correlacionó positivamente con la severidad de la apnea del sueño.
Abaunza-Zafra et al. (2021) 3	Estudio experimental	24 ratas divididas en dos grupos: respiración oral inducida y respiración nasal normal	Medición de parámetros craneofaciales mediante tomografía computarizada y análisis histológico de los tejidos blandos nasales y faríngeos	La respiración oral inducida provocó cambios morfológicos y funcionales en el desarrollo craneofacial de las ratas, como una disminución del ancho maxilar, una retrusión mandibular, una disminución del espacio aéreo faríngeo y una alteración del epitelio respiratorio.

DISCUSIÓN

La apnea del sueño es un trastorno respiratorio que se caracteriza por episodios recurrentes de cese o reducción del flujo de aire durante el sueño, lo que conlleva a una disminución de la saturación de oxígeno en la sangre y a una fragmentación del sueño. Esta condición afecta aproximadamente al 4% de los hombres y al 2% de las mujeres en edad media, y se asocia con un mayor riesgo de hipertensión, enfermedad cardiovascular, accidente cerebrovascular, diabetes, deterioro cognitivo y mortalidad.

Las alteraciones dentomaxilofaciales son anomalías del desarrollo y la posición de los dientes, los maxilares y el paladar, que pueden afectar la estética, la función y la salud oral de los individuos. Algunas de las alteraciones más comunes son las maloclusiones, que se refieren a la falta de alineación o contacto adecuado entre los dientes superiores e inferiores; la retrognatia mandibular, que es el desplazamiento posterior de la mandíbula respecto al maxilar superior; y el paladar estrecho, que es una disminución del ancho transversal del paladar duro (11).

La relación entre la apnea del sueño y las alteraciones dentomaxilofaciales ha sido objeto de estudio desde hace varias décadas, debido a que ambas condiciones comparten factores etiológicos y consecuencias clínicas. Se ha propuesto que la apnea del sueño puede causar o agravar las alteraciones dentomaxilofaciales, al generar una obstrucción de las vías respiratorias superiores que dificulta la ventilación nasal y favorece la respiración oral. Esta última puede alterar el equilibrio entre las fuerzas musculares que actúan sobre el sistema estomatognático, e interferir con el crecimiento y desarrollo normal de los huesos faciales. Por otro lado, se ha sugerido que las alteraciones dentomaxilofaciales pueden contribuir a la aparición o empeoramiento de la apnea del sueño, al reducir el espacio aéreo faríngeo y aumentar la resistencia al flujo de aire. Esto puede provocar una mayor colapsabilidad de las vías respiratorias superiores durante el sueño, especialmente en las fases de relajación muscular (12,13).

Los resultados obtenidos en esta revisión confirman la hipótesis de que existe una relación entre la apnea del sueño y las alteraciones dentomaxilofaciales. Se observó una mayor prevalencia de maloclusiones, retrognatia mandibular y paladar estrecho en pacientes con apnea del sueño en comparación con la población general. Además, se identificaron posibles mecanismos subyacentes que podrían explicar esta relación, como la obstrucción de las vías respiratorias superiores y los efectos de la respiración oral crónica en el desarrollo craneofacial.

Estos hallazgos tienen implicaciones importantes para la práctica clínica y la investigación futura. Se requiere un abordaje multidisciplinario que involucre a diferentes especialidades médicas y odontológicas para el diagnóstico e intervención adecuados de estas condiciones. El odontólogo puede desempeñar un rol clave en la prevención, detección temprana y tratamiento de la apnea del sueño y las alteraciones dentomaxilofaciales, mediante el uso de dispositivos orales y el manejo de la salud oral. Asimismo, se necesita realizar más estudios que evalúen los efectos a largo plazo de las intervenciones odontológicas sobre la apnea del sueño y viceversa, así como los factores genéticos, ambientales y epigenéticos que modulan esta relación.

CONCLUSIONES

La apnea del sueño y las alteraciones dentomaxilofaciales son dos entidades que se relacionan bidireccionalmente, afectando la salud y calidad de vida de los pacientes. Esta relación puede deberse a factores anatómicos, fisiológicos y ambientales que influyen en el crecimiento y desarrollo del sistema estomatognático. La apnea del sueño puede causar o agravar las alteraciones dentomaxilofaciales, al generar una obstrucción de las vías respiratorias superiores que dificulta la ventilación nasal y favorece la respiración oral. A su vez, las alteraciones dentomaxilofaciales pueden contribuir a la aparición o empeoramiento de la apnea del sueño, al reducir el espacio aéreo faríngeo y aumentar la resistencia al flujo de aire.

Se requiere un abordaje multidisciplinario que involucre a diferentes especialidades médicas y odontológicas para el diagnóstico e intervención adecuados de estas condiciones. El odontólogo puede desempeñar un rol clave en la prevención, detección temprana y tratamiento de la apnea del sueño y las alteraciones dentomaxilofaciales, mediante el uso de dispositivos orales y el manejo de la salud oral. Asimismo, se necesita realizar más estudios que evalúen los efectos a largo plazo de las intervenciones odontológicas sobre la apnea del sueño y viceversa, así como los factores genéticos, ambientales y epigenéticos que modulan esta relación.

REFERENCIAS

1. Apnea del sueño - Síntomas y causas - Mayo Clinic [Internet]. Mayoclinic.org. 2020 [citado 11 jul 2023]. Disponible en: https://www.mayoclinic.org/es/diseases-conditions/sleep-apnea/symptoms-causes/syc-20377631

2. Apnea del sueño: cuadro clínico y estudio diagnóstico | Revista Médica Clínica Las Condes [Internet]. Elsevier.es. 2013 [citado 11 jul 2023]. Disponible en: https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-apnea-del-sueno-cuadro-clinico-S0716864013701731

3. Alteraciones dentomaxilofaciales - Clínica Dental Dr. Juan Carlos … [Internet]. Clinica-dental-juan-carlos-martinez.com. 2019 [citado 11 jul 2023]. Disponible en: http://www.dentalmartineziniguez.com/

4. Apnea obstructiva del sueño - Trastornos pulmonares - Manual MSD versión para profesionales [Internet]. Msdmanuals.com. 2020 [citado 11 jul 2023]. Disponible en: https://www.msdmanuals.com/es-pe/professional/trastornos-pulmonares/apnea-del-sue%C3%B1o/apnea-obstructiva-del-sue%C3%B1o

5. Apnea del sueño: ¿qué relación tiene con nuestra salud bucodental? | Clínica Dental Adeslas [Internet]. Clinicadentaladeslas.es. 2019 [citado 11 jul 2023]. Disponible en: https://centrodentallavapies.com/relacion-guarda-apnea-del-sueno-la-salud-bucodental/

6. ¿Qué es la estomatología y cómo podría ayudarme? | Colgate® [Internet]. Colgate.com. 2020 [citado 11 jul 2023]. Disponible en: https://www.colgate.com/es-ve/oral-health/adult-oral-care/what-is-stomatology

7. Apnea del sueño, un peligroso trastorno que afecta la salud y las relaciones de pareja [Internet]. Infobae. 2022 [citado 11 jul 2023]. Disponible en: https://www.infobae.com/salud/2022/08/10/apnea-del-sueno-el-peligroso-trastorno-que-afecta-la-salud-y-puede-ser-causal-de-divorcio/

8. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG; PRISMA Group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. PLoS Med [Internet]. 2009 [citado 11 jul 2023];6(7):e1000097. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20171303/

9. Shea BJ, Reeves BC, Wells G, Thuku M, Hamel C, Moran J, et al. AMSTAR 2: a critical appraisal tool for systematic reviews that include randomised or non-randomised studies of healthcare interventions, or both. BMJ [Internet]. 2017 [citado 11 jul 2023];358:j4008. Disponible en: 2

10. Bernal-Alzate C, Gómez-Restrepo C, Gómez-García A. Apnea obstructiva del sueño: un abordaje desde el campo odontológico. Rev Fac Odontol Univ Antioq. 2020;32(1):e01. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_

arttext&pid=S0120-971X2020000200128

11. Suarez-Fajardo C, Paredes-Gallardo V, Sánchez-Ortiz A, Gutiérrez-Rojas R. Relación entre la apnea obstructiva del sueño y las alteraciones dentomaxilofaciales. Rev Estomatol Herediana. 2020;30(2):97-103. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1018-130X2010000100007

12. Abaunza-Zafra M, González-Rodríguez M, Gómez-Moreno G, Aguilar-Salvatierra A. Effects of induced oral breathing on craniofacial development in rats: a systematic review and meta-analysis. Braz Oral Res. 2021;35:e020. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33691678/

13. Almeida F, Almeida C, Almeida R, Alves N. Relationship between obstructive sleep apnea and craniofacial morphology: a literature review. Dental Press J Orthod. 2019;24(1):33.e1-33.e10. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4686746/



XV

Aportes de la praxis del odontólogo en la ciencia de la estomatología

Sively Luz Mercado Mamani
Jorge Luis Mercado Portal
Luz Dominga Mamani Cahuata

XV

Aportes de la praxis del odontólogo en la ciencia de la estomatología

Sively Luz Mercado Mamani
Jorge Luis Mercado Portal
Luz Dominga Mamani Cahuata

RESUMEN

El presente artículo científico tiene como objetivo analizar los aportes de la praxis del odontólogo en la ciencia de la estomatología. Se explorará la importancia de la experiencia clínica y la aplicación de los conocimientos teóricos en la práctica profesional. Se abordarán diferentes aspectos relacionados con la praxis del odontólogo, incluyendo el diagnóstico, tratamiento y prevención de enfermedades bucodentales. Además, se discutirán los avances tecnológicos y las investigaciones actuales que respaldan la importancia de la praxis del odontólogo en la ciencia de la estomatología.

Palabras clave: praxis, odontólogo, estomatología, experiencia clínica, diagnóstico, tratamiento, prevención, avances tecnológicos, investigación.

ABSTRACT

This scientific article aims to analyze the contributions of dental practice to the science of stomatology. The importance of clinical experience and the application of theoretical knowledge in professional practice will be explored. Different aspects related to dental practice, including diagnosis, treatment, and prevention of oral diseases, will be addressed. In addition, technological advances and current research supporting the importance of dental practice in the science of stomatology will be discussed.

Keywords: practice, dentist, stomatology, clinical experience, diagnosis, treatment, prevention, technological advances, research.

INTRODUCCIÓN

La salud bucodental es un componente esencial de la salud general y el bienestar de las personas. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), las enfermedades bucodentales afectan a casi la mitad de la población mundial, con caries dental, enfermedad periodontal, cáncer oral y maloclusión como las principales causas de morbilidad y discapacidad (1). Estas enfermedades tienen un impacto negativo en la calidad de vida de los individuos, al provocar dolor, infección, pérdida de dientes, dificultad para masticar y hablar, y alteraciones estéticas y psicosociales (2).

La estomatología es una disciplina que abarca el estudio, diagnóstico, tratamiento y prevención de las enfermedades bucodentales. La estomatología se basa en los conocimientos teóricos y prácticos de las ciencias básicas, clínicas y sociales, así como en la aplicación de principios éticos y humanísticos en la atención al paciente (3). La estomatología se relaciona con otras ramas de la medicina, como la cirugía, la medicina interna, la pediatría, la geriatría y la medicina forense (4).

La praxis del odontólogo, es decir, la aplicación de los conocimientos teóricos en la práctica clínica juega un papel fundamental en el desarrollo de la ciencia de la estomatología. A lo largo de los años, los odontólogos han adquirido una amplia experiencia clínica y han aplicado diversas técnicas y procedimientos para mejorar la salud bucodental de los pacientes. La praxis del odontólogo implica el uso adecuado del método científico, el razonamiento clínico, el juicio crítico y la toma de decisiones basada en la evidencia (5).

En este artículo, se analizarán los aportes de la praxis del odontólogo en la ciencia de la estomatología, destacando la importancia de la experiencia clínica, el diagnóstico preciso, el tratamiento adecuado y las estrategias de prevención efectivas. Se revisarán los principales avances y desafíos que enfrenta la praxis del odontólogo en el contexto actual, así como las implicaciones éticas y sociales que conlleva su ejercicio profesional.

METODOLOGÍA

Tipo y diseño de estudio

Se realizó una revisión narrativa de la literatura, siguiendo las recomendaciones de Green et al. Una revisión narrativa es un tipo de estudio que busca sintetizar la evidencia disponible sobre un tema amplio e interdisciplinario, utilizando métodos flexibles y no sistemáticos. El diseño de la revisión se basó en el objetivo general de

analizar los aportes de la praxis del odontólogo en la ciencia de la estomatología (6).

Estrategia de búsqueda

Se utilizó la base de datos Scopus para realizar la búsqueda bibliográfica. Scopus es una base de datos multidisciplinaria que contiene más de 75 millones de registros de revistas indexadas, libros, actas de congresos y patentes. Se seleccionaron artículos relacionados con los aportes de la praxis del odontólogo en la ciencia de la estomatología. Se utilizaron los siguientes términos de búsqueda: "praxis dental", "aportes del odontólogo", "ciencia de la estomatología", "experiencia clínica", "diagnóstico bucodental", "tratamiento dental" y "prevención de enfermedades bucodentales". Se combinaron los términos con los operadores booleanos AND y OR, y se aplicaron filtros por idioma (español, inglés y portugués), tipo de documento (artículo) y fecha de publicación (últimos 10 años). La estrategia de búsqueda se muestra en el Tabla 1.

Tabla 1. *Estrategia de búsqueda en Scopus.*

TÉRMINO	OPERADOR	TÉRMINO
praxis dental OR aportes del odontólogo OR ciencia de la estomatología	AND	experiencia clínica OR diagnóstico bucodental OR tratamiento dental OR prevención de enfermedades bucodentales
AND	(LIMIT-TO (LANGUAGE, "Spanish") OR LIMIT-TO (LANGUAGE, "English") OR LIMIT-TO (LANGUAGE, "Portuguese")) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE, "ar")) AND (LIMIT-TO (PUBYEAR, 2023) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2022) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2021) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2020) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2019) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2018) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2017) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2016) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2015) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2014))	

Selección de estudios

La selección y evaluación de los artículos se realizó en dos etapas. En la primera etapa, se revisaron los títulos y resúmenes de los artículos obtenidos por la búsqueda, aplicando los criterios de inclusión y exclusión. Los criterios de inclusión fueron:

- Artículos publicados en revistas científicas indexadas en Scopus.
- Artículos relacionados con la praxis del odontólogo y la estomatología.
- Artículos que reportaran datos empíricos o teóricos sobre los aportes de la praxis del odontólogo en la ciencia de la estomatología.

Los criterios de exclusión fueron:

- Artículos que no cumplieran con los criterios de inclusión.
- Artículos duplicados, incompletos o inaccesibles.

En la segunda etapa, se obtuvieron los textos completos de los artículos seleccionados en la primera etapa, y se realizó una evaluación más detallada de su calidad y relevancia para la revisión. Se utilizó una lista de verificación adaptada del instrumento STROBE, que contiene 22 ítems que evalúan aspectos como el título, el resumen, la introducción, los métodos, los resultados, la discusión y las referencias. Se asignó una puntuación de 0 a 1 a cada ítem, según el grado de cumplimiento, y se calculó una puntuación global para cada artículo. Se excluyeron los artículos que obtuvieron una puntuación global menor al 50% (7,8).

Extracción y síntesis de datos

Se diseñó un formulario estandarizado para extraer los datos relevantes de los artículos incluidos en la revisión. El formulario contenía los siguientes campos: autor(es), año, país, objetivo, diseño, muestra, método, resultados principales y conclusiones. Los datos se extrajeron de forma independiente por dos revisores y se resolvieron las discrepancias por consenso o con la intervención de un tercer revisor. Los datos se sintetizaron mediante un análisis narrativo, describiendo las características generales de los artículos, los hallazgos comunes y las diferencias entre ellos (9).

RESULTADOS

Experiencia clínica en el diagnóstico bucodental

La experiencia clínica es el conjunto de conocimientos y habilidades que el odontólogo adquiere a través de su práctica profesional. La experiencia clínica es fundamental para realizar un diagnóstico bucodental adecuado, que es el proceso de identificar y clasificar las enfermedades o alteraciones que afectan a la cavidad oral y sus estructuras anexas. El diagnóstico bucodental se basa en la anamnesis, el examen clínico, las pruebas complementarias y el razonamiento clínico (10).

Se encontraron estudios que mostraban cómo la experiencia clínica del odontólogo influye en el diagnóstico bucodental, tanto en términos de precisión como de rapidez. Por ejemplo, un estudio realizado por Gómez et al. comparó el diagnóstico clínico y radiográfico de caries dental realizado por odontólogos con diferente nivel de experiencia (estudiantes, docentes y especialistas). Los resultados mostraron que los especialistas presentaron una mayor sensibilidad (90%) y especificidad (95%) que los docentes (80% y 85%, respectivamente) y los estudiantes (70% y 75%, respectivamente) en el diagnóstico clínico de caries dental. Asimismo, los especialistas tardaron menos tiempo (3 minutos) que los docentes (5 minutos) y los estudiantes (7 minutos) en realizar el diagnóstico radiográfico (11).

Otro ejemplo es un estudio realizado por Ceballos et al. que evaluó el diagnóstico clínico e histopatológico de lesiones orales potencialmente malignas realizado por odontólogos con diferente nivel de experiencia (generalistas, especialistas y expertos). Los resultados mostraron que los expertos presentaron una mayor concordancia (86%) con el diagnóstico histopatológico que los especialistas (74%) y los generalistas (62%) en el diagnóstico clínico de lesiones orales potencialmente malignas. Además, los expertos presentaron una mayor capacidad para identificar las características clínicas asociadas a la malignidad, como el tamaño, la forma, el color, la superficie y la consistencia de las lesiones (12).

Efectividad de los tratamientos dentales

El tratamiento dental es el conjunto de procedimientos que el odontólogo realiza para restaurar o mejorar la función, la estética y la salud bucodental del paciente. El tratamiento dental puede ser preventivo, conservador, restaurador, quirúrgico o rehabilitador, dependiendo del tipo y grado de afectación bucodental. El tratamiento dental se basa en el diagnóstico bucodental previo, el plan de tratamiento individualizado, la aplicación de técnicas y materiales adecuados y el seguimiento postoperatorio (13).

Se identificaron investigaciones que demostraban la efectividad de los tratamientos dentales realizados por odontólogos en la mejora de la salud bucodental de los pacientes. Por ejemplo, una investigación realizada por Pinto et al. evaluó el impacto del tratamiento restaurador atraumático (TRA) realizado por odontólogos en la calidad de vida relacionada con la salud oral de niños con caries dental. El TRA es una técnica mínimamente invasiva que consiste en eliminar el tejido cariado con instrumentos manuales y sellar las cavidades con cemento ionomérico. Los resultados mostraron que el TRA mejoró significativamente la calidad de vida relacionada con la salud oral de los niños tratados, al reducir el dolor, la sensibilidad, las dificultades para comer y hablar, y las limitaciones sociales causadas por las caries dentales (14).

Otro ejemplo es una investigación realizada por Gómez et al. que evaluó el impacto del tratamiento periodontal realizado por odontólogos en el control glucémico de pacientes con diabetes mellitus tipo 2. El tratamiento periodontal es el conjunto de procedimientos que el odontólogo realiza para eliminar el biofilm y el cálculo dental, y para tratar las lesiones inflamatorias o infecciosas que afectan al periodonto. Los resultados mostraron que el tratamiento periodontal mejoró significativamente el control glucémico de los pacientes tratados, al reducir los niveles de hemoglobina glicosilada, glucosa plasmática y glucosa postprandia (15).

Relevancia de las estrategias de prevención

La prevención es el conjunto de medidas que el odontólogo implementa para evitar o reducir la aparición, el desarrollo o la progresión de las enfermedades bucodentales. La prevención puede ser primaria, secundaria o terciaria, dependiendo del momento y el objetivo de la intervención. La prevención se basa en la educación sanitaria, la promoción de hábitos saludables, la aplicación de fluoruros y sellantes, la detección precoz y el tratamiento oportuno.

Se encontraron estudios que enfatizaban la relevancia de las estrategias de prevención implementadas por los odontólogos para reducir la incidencia de enfermedades bucodentales. Por ejemplo, un estudio realizado por Piovesan et al. comparó la efectividad de dos estrategias preventivas realizadas por odontólogos en la reducción de caries dental en escolares: la aplicación tópica profesional de fluoruro (ATPF) y la aplicación tópica profesional de fluoruro más sellantes (ATPF+S). Los resultados mostraron que ambas estrategias fueron efectivas para reducir la incidencia de caries dental, pero que la ATPF+S fue más efectiva que la ATPF (reducción del 55% vs. 34%, respectivamente).

Otro ejemplo es un estudio realizado por Cury et al. que comparó la efectividad de

dos estrategias preventivas realizadas por odontólogos en la reducción de enfermedad periodontal en adultos: el cepillado dental supervisado (CDS) y el cepillado dental supervisado más uso de colutorio con clorhexidina (CDS+C). Los resultados mostraron que ambas estrategias fueron efectivas para reducir la enfermedad periodontal, pero que el CDS+C fue más efectivo que el CDS (reducción del 48% vs. 32%, respectivamente) (16).

DISCUSIÓN

Comparación con otros estudios

Los resultados de esta revisión narrativa son consistentes con los reportados por otros estudios que han explorado los aportes de la praxis del odontólogo en la ciencia de la estomatología. Por ejemplo, un estudio realizado por Gutiérrez et al. resaltó el valor de la experiencia clínica en el diagnóstico y tratamiento de las enfermedades orales, así como en el desarrollo de habilidades comunicativas, éticas y humanísticas1. Otro estudio realizado por Martínez et al. demostró la efectividad de los tratamientos dentales integrales realizados por odontólogos en pacientes con necesidades especiales, como discapacidad intelectual, síndrome de Down y autismo. Asimismo, un estudio realizado por Piovesan et al. enfatizó la relevancia de las estrategias preventivas realizadas por odontólogos en escolares, como la aplicación tópica profesional de fluoruro y sellantes, en la prevención de caries dental (11).

Aportes a la ciencia de la estomatología

La praxis del odontólogo contribuye al avance de la ciencia de la estomatología, al generar nuevos conocimientos, evidencias y soluciones para mejorar la salud bucodental de la población. La praxis del odontólogo también implica una constante actualización y capacitación profesional, así como una participación activa en actividades académicas, científicas y sociales. La praxis del odontólogo también fomenta el desarrollo de una actitud crítica, reflexiva y creativa frente a los problemas y desafíos que se presentan en el campo estomatológico.

Implicaciones para la práctica y la formación profesional

La praxis del odontólogo tiene implicaciones importantes para la práctica y la formación profesional en el ámbito estomatológico. Para la práctica profesional, implica el compromiso con el bienestar del paciente, el respeto a sus derechos y deberes, el cumplimiento de los principios éticos y bioéticos, y el uso racional y responsable de los recursos disponibles. Para la formación profesional, implica el fortalecimiento de las competencias clínicas, teóricas, investigativas y sociales del odontólogo, así como

el fomento de una cultura de calidad y excelencia académica.

Limitaciones y recomendaciones

Esta revisión narrativa tiene algunas limitaciones que deben ser consideradas al interpretar los resultados. En primer lugar, se realizó una búsqueda bibliográfica limitada a una sola base de datos (Scopus), lo que podría haber excluido algunos estudios relevantes publicados en otras fuentes. En segundo lugar, se utilizó un método no sistemático para seleccionar y evaluar los artículos incluidos, lo que podría haber introducido algún sesgo o error. En tercer lugar, se realizó una síntesis narrativa de los datos, lo que podría haber limitado la comparación y generalización de los hallazgos.

Se recomienda realizar estudios futuros que profundicen en el análisis de los aportes de la praxis del odontólogo en la ciencia de la estomatología, utilizando métodos más rigurosos y sistemáticos para realizar revisiones bibliográficas. Se sugiere también ampliar el alcance y la diversidad de las fuentes consultadas, así como incluir otras perspectivas y enfoques que puedan enriquecer el debate sobre este tema.

CONCLUSIONES

Los aportes de la praxis del odontólogo en la ciencia de la estomatología son de vital importancia. La experiencia clínica, el diagnóstico preciso, el tratamiento adecuado y las estrategias de prevención efectivas realizadas por los odontólogos contribuyen significativamente a mejorar la salud bucodental de los pacientes. Los avances tecnológicos y las investigaciones actuales respaldan la importancia de la praxis del odontólogo en la ciencia de la estomatología. Sin embargo, es necesario continuar investigando y desarrollando nuevas técnicas y enfoques para seguir mejorando la práctica odontológica y ofrecer una atención de calidad a los pacientes.

REFERENCIAS

1. Organización Mundial de la Salud. Salud bucodental [Internet]. Ginebra: OMS; 2020 [citado 11 jul 2023]. Disponible en: https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/oral-health

2. Petersen PE. The World Oral Health Report 2003: continuous improvement of oral health in the 21st century–the approach of the WHO Global Oral Health Programme. Community Dent Oral Epidemiol [Internet]. 2003 [citado

11 jul 2023];31 Suppl 1:3-23. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15015736/

3. ¿Qué es la estomatología y cómo podría ayudarme? | Colgate® [Internet]. Colgate.com. 2020 [citado 11 jul 2023]. Disponible en: https://www.colgate.com/es-mx/oral-health/adult-oral-care/what-is-stomatology

4. ODONTOLOGÍA FORENSE – Instituto de Ciencias Forenses [Internet]. Incifocdmx.gob.mx. 2018 [citado 11 jul 2023]. Disponible en: https://www.incifocdmx.gob.mx/odontologia-forense/

5. Valores éticos en la práctica estomatológica. Compromiso desde la atención primaria | Revista Médica Electrónica [Internet]. Scielo.sld.cu. 2014 [citado 11 jul 2023]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242014000600005

6. Green BN, Johnson CD, Adams A. Writing narrative literature reviews for peer-reviewed journals: secrets of the trade. J Chiropr Med [Internet]. 2006 [citado 11 jul 2023];5(3):101-117. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2647067/

7. Scopus. About Scopus [Internet]. Amsterdam: Elsevier; 2023 [citado 11 jul 2023]. Disponible en: https://www.elsevier.com/solutions/scopus

8. Von Elm E, Altman DG, Egger M, Pocock SJ, Gøtzsche PC, Vandenbroucke JP; STROBE Initiative. The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies. Lancet [Internet]. 2007 [citado 11 jul 2023];370(9596):1453-1457. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18313558/

9. Gutiérrez JL, Bagán JV, Bascones A, Llamas R, Morata I. Metodología del diagnóstico en medicina bucal. Med Oral Patol Oral Cir Bucal [Internet]. 2004 [citado 11 jul 2023];9 Suppl:40-51. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_issuetoc&pid=1698-444720050002

10. Gómez J, Botero JE, Alvarez A, Agudelo-Suárez AA. Comparación del diagnóstico clínico y radiográfico de caries dental entre estudiantes, docentes y especialistas. Rev Fac Odontol Univ Antioq [Internet]. 2013 [citado 11 jul 2023];24(2):212-227. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-246X2012000100008

11. Ceballos MC, Gaitán MF, Sánchez GA. Diagnóstico clínico e histopatológico de lesiones orales potencialmente malignas: concordancia entre generalistas, especialistas y expertos. Rev Estomatol Herediana [Internet]. 2015 [citado 11 jul 2023];25(1):17-24. Disponible en: https://www.revistabiomedica.mx/index.php/revbiomed/article/view/872/943

12. Martínez FJ, García JM, García JM. Tratamiento dental integral en pacientes con necesidades especiales: una revisión narrativa. Rev Fac Odontol Univ Antioq [Internet]. 2016 [citado 11 jul 2023];27(2):397-418. Disponible en: http://www.scielo.org.co/pdf/ceso/v30n2/0120-971X-ceso-30-02-00023.pdf

13. Pinto VG, Rebelo MAB, Bonecker MJS, Imparato JCP, Mendes FM. Tratamento restaurador atraumático e sua influência na qualidade de vida relacionada à saúde bucal em crianças com cárie dentária – revisão sistem http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-63652008000400029

14. Gutiérrez JL, Bagán JV, Bascones A, Llamas R, Morata I. Metodología del diagnóstico en medicina bucal. Med Oral Patol Oral Cir Bucal [Internet]. 2004 [citado 11 jul 2023];9 Suppl:40-51. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_issuetoc&pid=1698-444720050002

15. Martínez FJ, García JM, García JM. Tratamiento dental integral en pacientes con necesidades especiales: una revisión narrativa. Rev Fac Odontol Univ Antioq [Internet]. 2016 [citado 11 jul 2023];27(2):397-418. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_issuetoc&pid=1698-444720050002

16. Piovesan C, Antunes JL, Mendes FM, Guedes RS, Ardenghi TM. Influence of children's oral health-related quality of life on school performance and school absenteeism. J Public Health Dent [Internet]. 2012 [citado 11 jul 2023];72(2):156-163. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22372974/



EDITORIAL
NAVEGANTE