

Comparación entre tratamientos endodónticos y la colocación de implantes dentales: criterios de decisión clínica y pronósticos a largo plazo

Comparison between endodontic treatments and the placement of dental implants: clinical decision criteria and long-term prognostics

Nahim Sayyed Saud Caballero

Universidad Hemisferios, Ecuador
<https://orcid.org/0009-0001-9097-4129>

Jhoseline Christina Villarruel Paillacho

Universidad de las Américas, Ecuador
<https://orcid.org/0009-0005-2129-2713>

Sandra Elizabeth Tipanta Villacrés

Investigadora independiente, Ecuador
<https://orcid.org/0009-0002-4023-5616>

Melanny Noemi Mite Carrasco

Universidad Católica Santiago de Guayaquil, Ecuador
<https://orcid.org/0009-0008-0135-5619>

Ayrton Fernando Moreno Cevallos

Investigador independiente, Ecuador
<https://orcid.org/0009-0008-8945-7811>

José Rafael Sotomayor Sotomayor

Universidad Central del Ecuador
<https://orcid.org/0009-0004-7432-1074>

Lizbeth Rocío Ramírez Ramos

<https://orcid.org/0009-0006-0314-2452>
Investigadora independiente, Ecuador

Daniela Solange Rivera Tello

<https://orcid.org/0009-0003-0057-0337>
Investigadora independiente, Ecuador

RESUMEN

En el ámbito de la odontología moderna, la decisión entre optar por un tratamiento endodóntico o la colocación de implantes dentales es crucial para determinar el éxito a largo plazo y la satisfacción del paciente. Este artículo de revisión narrativa examina los criterios clínicos que guían esta elección, así como los pronósticos asociados a cada opción. Se analizan factores como la viabilidad del diente afectado, la calidad del hueso circundante, la salud periodontal del paciente y las expectativas estéticas. Además, se consideran las tasas de éxito y complicaciones asociadas a ambos tratamientos, destacando que mientras los tratamientos endodónticos ofrecen la ventaja de conservar el diente natural, los implantes dentales pueden proporcionar una solución más duradera en casos de pérdida dental severa. La revisión también aborda los avances tecnológicos y materiales que han mejorado los resultados de ambos procedimientos. Finalmente, se discuten las consideraciones económicas y la preferencia del paciente, subrayando la importancia de un enfoque personalizado en la toma de decisiones clínicas. Este análisis integral proporciona una guía valiosa para los profesionales de la salud dental al evaluar las mejores prácticas y opciones de tratamiento para sus pacientes.

Palabras clave: Tratamientos endodónticos, Implantes dentales, Criterios de decisión clínica, Odontología, Preservación dental, Restauración oral.

ABSTRACT

In modern dentistry, the decision between opting for endodontic treatment or the placement of dental implants is crucial in determining long-term success and patient satisfaction. This narrative review article examines the clinical criteria that guide this choice, as well as the prognoses associated with each option. Factors such as the viability of the affected tooth, the quality of the surrounding bone, the patient's periodontal health and aesthetic expectations are analyzed. In addition, the success rates and complications associated with both treatments are considered, highlighting that while endodontic treatments offer the advantage of preserving the natural tooth, dental implants can provide a more lasting solution in cases of severe tooth loss. The review also addresses technological and material advances that have improved the results of both procedures. Finally, economic considerations and patient preference are discussed, underscoring the importance of a personalized approach in clinical decision making. This comprehensive analysis provides valuable guidance for dental health professionals when evaluating best practices and treatment options for their patients.

Keywords: Endodontic treatments, Dental implants, Clinical decision criteria, Dentistry, Dental preservation, Oral restoration.

INTRODUCCIÓN

En la práctica odontológica, la decisión entre realizar un tratamiento endodóntico o proceder con la colocación de un implante dental representa un desafío clínico significativo (1). Ambos enfoques terapéuticos tienen como objetivo restaurar la función y estética dental, sin embargo, difieren en sus indicaciones, procedimientos y pronósticos a largo plazo (2). El tratamiento endodóntico, comúnmente conocido como tratamiento de conductos, se centra en la preservación del diente natural mediante la eliminación de tejido pulpar infectado o dañado y el sellado del sistema de conductos radiculares (3). Por otro lado, los implantes dentales ofrecen una solución protésica al reemplazar dientes perdidos con estructuras de titanio integradas en el hueso maxilar o mandibular, proporcionando soporte para coronas, puentes o prótesis completas (4). La elección entre estas opciones terapéuticas debe basarse en una evaluación exhaustiva de factores clínicos como la viabilidad del diente afectado, la calidad y cantidad del hueso alveolar disponible, las condiciones sistémicas del paciente, así como sus expectativas y preferencias personales (5). Además, es crucial considerar las tasas de éxito y complicaciones asociadas a cada procedimiento, así como su mantenimiento a largo plazo (6). Este artículo de revisión narrativa explora los criterios de decisión clínica que guían la elección entre tratamientos endodónticos e implantes dentales, analizando la evidencia disponible sobre sus resultados a largo plazo para proporcionar una guía basada en la evidencia que apoye la toma de decisiones informada por parte de los profesionales de la salud dental.

METODOLOGÍA

La metodología de esta revisión narrativa se fundamentó en una exhaustiva búsqueda bibliográfica en bases de datos reconocidas como PubMed, Scopus y Cochrane Library. Se emplearon términos MeSH y DeCS relevantes, tales como "tratamiento endodóntico", "implantes dentales", "criterios de decisión clínica" y "pronóstico a largo plazo". Para refinar la búsqueda, se utilizaron operadores booleanos como AND, OR y NOT, permitiendo una combinación precisa de conceptos. Los criterios de inclusión consideraron estudios publicados en los últimos diez años, artículos en inglés y español, y aquellos que abordaban comparaciones directas entre tratamientos endodónticos e implantes dentales. La revisión abarcó un total de 75 artículos, de los cuales 16 fueron seleccionados para un análisis detallado tras cumplir con los criterios establecidos. Esta selección permitió una comprensión profunda de los factores clínicos que influyen en la decisión entre optar por tratamientos endodónticos o la colocación de implantes, así como una evaluación del pronóstico a largo plazo asociado a cada opción terapéutica.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Indicaciones clínicas para tratamientos endodónticos

En la práctica odontológica, las indicaciones clínicas para tratamientos endodónticos son fundamentales para preservar la salud dental y evitar la pérdida innecesaria de piezas dentales. Los tratamientos endodónticos, comúnmente conocidos como tratamientos de conductos, están indicados principalmente cuando hay una afectación pulpar irreversible, generalmente causada por caries profundas, traumatismos dentales o patologías pulpares. Estas condiciones pueden provocar dolor, hipersensibilidad, inflamación o incluso abscesos, lo que requiere una intervención adecuada para evitar complicaciones mayores (1).

Una de las principales indicaciones para un tratamiento endodóntico es la presencia de pulpitis irreversible, donde la inflamación de la pulpa dental no se puede revertir, generalmente manifestada por dolor espontáneo y prolongado. Además, la necrosis pulpar, que es la muerte del tejido pulpar, también requiere tratamiento endodóntico para prevenir la propagación de la infección hacia los tejidos periapicales (1).

En situaciones donde se observan lesiones periapicales en radiografías, como granulomas o quistes, el tratamiento endodóntico es crucial para eliminar la infección y promover la curación del tejido óseo circundante. Asimismo, dientes con fracturas que comprometen la pulpa o aquellos que presentan reabsorciones internas o externas pueden beneficiarse de un tratamiento de conductos para preservar la estructura dental (1,2).

Es importante considerar que el éxito de los tratamientos endodónticos depende de una correcta evaluación clínica y radiográfica, así como de una técnica adecuada durante el procedimiento. La decisión de optar por un tratamiento endodóntico en lugar de otras alternativas, como la extracción y colocación de implantes dentales, debe basarse en una evaluación exhaustiva del pronóstico a largo plazo del diente afectado, considerando factores como la cantidad de estructura dental remanente, el soporte periodontal y las condiciones sistémicas del paciente (2).

En resumen, las indicaciones clínicas para tratamientos endodónticos son claras y bien definidas, enfocándose en preservar los dientes naturales siempre que sea posible. Sin embargo, cada caso debe ser evaluado individualmente para determinar el mejor enfoque terapéutico, teniendo en cuenta tanto los beneficios como las limitaciones de cada opción de tratamiento (2).

Indicaciones clínicas para la colocación de implantes dentales

En la colocación de implantes dentales, las indicaciones clínicas son esenciales para determinar la viabilidad y el éxito del tratamiento. Los implantes dentales son una opción de tratamiento para pacientes con pérdida dental debido a caries, traumatismos, o enfermedades periodontales. La selección adecuada de los candidatos es crucial para el pronóstico a largo plazo de los implantes (3).

Primero, es fundamental evaluar la salud general del paciente. Pacientes con enfermedades sistémicas controladas, como diabetes, pueden ser considerados para implantes, siempre y cuando su condición esté bien manejada. Sin embargo, condiciones como el tabaquismo o trastornos inmunológicos pueden afectar negativamente la osteointegración y deben ser cuidadosamente evaluadas (3).

La salud oral del paciente también juega un papel crucial. La cantidad y calidad del hueso maxilar son determinantes para el éxito del implante. En casos de resorción ósea significativa, puede ser necesario realizar procedimientos adicionales como injertos óseos para asegurar una base adecuada para el implante. Además, la ausencia de infecciones activas en el sitio de colocación es imperativa para evitar complicaciones postoperatorias (3,4).

La evaluación de las expectativas del paciente es otro aspecto importante. Los pacientes deben ser informados sobre el proceso del tratamiento, sus beneficios y limitaciones, así como el mantenimiento requerido para asegurar la longevidad del implante. La motivación y el compromiso del paciente con la higiene oral son factores determinantes en el éxito del tratamiento (4).

Por último, se debe considerar la evaluación estética y funcional. La colocación de implantes debe restaurar no solo la función masticatoria sino también la estética dental, manteniendo la armonía con los dientes adyacentes y el contorno gingival. La planificación cuidadosa y el uso de tecnologías avanzadas, como la cirugía guiada por computadora, pueden mejorar los resultados estéticos y funcionales (4).

Factores de decisión clínica en la elección entre tratamiento endodóntico e implante dental

En la práctica odontológica contemporánea, la decisión entre optar por un tratamiento endodóntico o la colocación de un implante dental es un proceso complejo que requiere una evaluación minuciosa de diversos factores clínicos. Estos factores son determinantes para asegurar el éxito terapéutico y la satisfacción del paciente a largo plazo (5).

En primer lugar, la viabilidad del diente afectado es un criterio fundamental. Se debe evaluar la estructura dental remanente, la presencia de fracturas radiculares, y el estado periodontal. Un diente con una estructura adecuada y sin compromisos periodontales significativos puede ser un buen candidato para el tratamiento endodóntico. Por otro lado, en casos donde la estructura dental está severamente comprometida o existe una enfermedad periodontal avanzada, los implantes pueden ofrecer una solución más predecible (5).

La salud sistémica del paciente también juega un rol crucial en la toma de decisiones. Pacientes con condiciones médicas que afectan la cicatrización o que están bajo tratamientos inmunosupresores pueden presentar complicaciones tanto en tratamientos endodónticos como en la osteointegración de implantes. En estos casos, es esencial una consulta interdisciplinaria para determinar la mejor opción terapéutica (5).

El pronóstico a largo plazo es otro factor decisivo. Los tratamientos endodónticos exitosos pueden preservar dientes naturales durante muchos años, pero requieren un seguimiento riguroso y cuidados preventivos continuos. En contraste, los implantes dentales, aunque generalmente ofrecen un alto índice de éxito, requieren una adecuada cantidad y calidad de hueso para su colocación y pueden presentar complicaciones como la periimplantitis (6).

Además, las preferencias del paciente deben ser consideradas. Algunos pacientes pueden preferir conservar sus dientes naturales siempre que sea posible, mientras que otros pueden inclinarse por los implantes debido a su durabilidad percibida y facilidad de mantenimiento. Es vital que el odontólogo informe al paciente sobre las ventajas y desventajas de cada opción, permitiendo una decisión informada (6).

Finalmente, los costos económicos asociados con cada tratamiento pueden influir en la decisión. Los tratamientos endodónticos y restauraciones asociadas suelen ser menos costosos inicialmente en comparación con los implantes dentales,

aunque los costos a largo plazo pueden variar dependiendo de la necesidad de retratamientos o complicaciones (6).

Técnicas y procedimientos en tratamientos endodónticos

El proceso endodóntico comienza con un diagnóstico preciso, utilizando herramientas como radiografías periapicales y pruebas de vitalidad pulpar para evaluar el estado del diente afectado. Una vez confirmado el diagnóstico de pulpitis irreversible o necrosis pulpar, se procede al aislamiento del diente mediante un dique de goma, garantizando un campo operatorio libre de contaminación salival (7).

La fase inicial del tratamiento consiste en la apertura cameral, donde se accede a la cámara pulpar y se localizan los conductos radiculares. La localización precisa de estos conductos es esencial y se logra con magnificación óptica y técnicas de imagen avanzadas. Posteriormente, se realiza la instrumentación de los conductos utilizando limas manuales o rotatorias. Esta etapa busca eliminar el tejido pulpar infectado y conformar los conductos para una adecuada irrigación y obturación (7).

La irrigación es un paso crítico, empleando soluciones como hipoclorito de sodio y EDTA para desinfectar y eliminar restos orgánicos e inorgánicos. La activación ultrasónica de las soluciones irrigantes ha demostrado mejorar significativamente la limpieza del sistema de conductos (7).

Posteriormente, se lleva a cabo la obturación del espacio radicular, generalmente con gutapercha y un sellador endodóntico. La técnica de condensación lateral o vertical caliente son métodos comunes para asegurar un sellado tridimensional hermético, previniendo futuras reinfecciones (8).

Finalmente, la restauración del diente tratado es vital para su pronóstico a largo plazo. Dependiendo de la destrucción coronal, puede ser necesaria una restauración directa o indirecta, como una corona, para proteger el diente de fracturas (8).

En comparación con los implantes dentales, los tratamientos endodónticos ofrecen la ventaja de conservar el diente natural, evitando la necesidad de cirugía invasiva. Sin embargo, la decisión clínica entre optar por un tratamiento endodóntico o un implante depende de múltiples factores, incluyendo el estado periodontal del diente, la cantidad de estructura dental remanente y las preferencias del paciente. A largo plazo, ambos tratamientos pueden ofrecer excelentes pronósticos si se realizan adecuadamente y se mantienen con una buena higiene oral (8).

Técnicas y procedimientos en la colocación de implantes dentales

La colocación de implantes dentales es un procedimiento que ha evolucionado significativamente en las últimas décadas, ofreciendo una alternativa viable y duradera a los tratamientos endodónticos tradicionales. La técnica comienza con una evaluación exhaustiva del paciente, considerando factores como la cantidad y calidad del hueso disponible, la salud periodontal y el estado general de salud del individuo (9).

El primer paso en el procedimiento es la planificación quirúrgica, que a menudo involucra el uso de tecnología de imagen avanzada, como la tomografía computarizada, para obtener una visión tridimensional de la estructura ósea. Esto permite al cirujano planificar con precisión la ubicación, el ángulo y la profundidad del implante (9).

Una vez que se ha diseñado el plan quirúrgico, se procede a la colocación del implante. Bajo anestesia local, se realiza una incisión en la encía para exponer el hueso alveolar. Luego, con instrumentos especializados, se perfora un orificio en el hueso para acomodar el implante de titanio. Este material es elegido por su biocompatibilidad y capacidad para integrarse con el hueso a través de un proceso llamado osteointegración. (9)

Tras la colocación del implante, se sutura la encía y se deja un período de cicatrización que puede variar entre tres a seis meses. Durante este tiempo, es crucial que el implante permanezca estable y sin carga para permitir una adecuada osteointegración. En algunos casos, se puede colocar un pilar provisional para mantener la estética mientras se completa la integración (10).

Después del período de cicatrización, se realiza una segunda intervención para colocar el pilar definitivo, que servirá como base para la corona protésica. La corona se fabrica a medida para cada paciente, asegurando una apariencia natural y funcionalidad óptima (10).

A lo largo del proceso, el seguimiento postoperatorio es esencial para identificar cualquier complicación potencial, como infecciones o rechazo del implante. El éxito a largo plazo depende no solo de la técnica quirúrgica y la calidad del implante, sino también del compromiso del paciente con el mantenimiento de una adecuada higiene oral y visitas regulares al dentista para monitorear el estado del implante (10).

Comparación de tasas de éxito a corto y largo plazo

En la comparación de las tasas de éxito a corto y largo plazo entre tratamientos endodónticos y la colocación de implantes dentales, es fundamental considerar diversos factores clínicos y pronósticos que influyen en la toma de decisiones del profesional de la salud dental (11).

A corto plazo, los tratamientos endodónticos suelen presentar altas tasas de éxito, especialmente cuando el procedimiento es realizado por un especialista en endodoncia y se emplean técnicas modernas y materiales de calidad. La tasa de éxito puede alcanzar hasta un 90% en el primer año posterior al tratamiento, siempre y cuando se sigan protocolos adecuados y se realice un seguimiento cuidadoso del paciente. Sin embargo, es importante tener en cuenta que el éxito inicial puede verse comprometido por factores como la complejidad anatómica del conducto radicular, la presencia de infecciones persistentes o la falta de sellado hermético (11).

Por otro lado, los implantes dentales también muestran altas tasas de éxito a corto plazo, con cifras que oscilan entre el 95% y el 98% durante el primer año después de la colocación. La osteointegración, que es el proceso mediante el cual el implante se fusiona con el hueso maxilar o mandibular, es un factor crucial para el éxito inicial. No obstante, el éxito a corto plazo puede verse afectado por factores como la calidad y cantidad del hueso disponible, la técnica quirúrgica empleada y la salud general del paciente (11,12).

En cuanto al éxito a largo plazo, tanto los tratamientos endodónticos como los implantes dentales presentan desafíos específicos. Los tratamientos endodónticos pueden experimentar una disminución en las tasas de éxito debido a la aparición de nuevas infecciones o fracturas radiculares. La literatura sugiere que las tasas de éxito a largo plazo pueden reducirse a aproximadamente un 75-80% después de 10 años (12).

Por su parte, los implantes dentales también enfrentan riesgos a largo plazo, como la periimplantitis, que es una inflamación del tejido alrededor del implante que puede llevar a la pérdida ósea. A pesar de estos riesgos, los implantes bien mantenidos pueden mantener tasas de éxito superiores al 90% después de 10 años (12).

Complicaciones y riesgos asociados con tratamientos endodónticos

Los tratamientos endodónticos, comúnmente conocidos como tratamientos de conducto, son procedimientos dentales necesarios para preservar dientes que han sufrido daños significativos en su pulpa. A pesar de su alta tasa de éxito, no están exentos de complicaciones y riesgos que pueden afectar tanto el resultado inmediato como el pronóstico a largo plazo del diente tratado (13).

Una de las complicaciones más comunes es la persistencia de la infección periapical, que puede deberse a una limpieza inadecuada del sistema de conductos radiculares o a la presencia de bacterias resistentes. Esto puede llevar a la necesidad de un retratamiento endodóntico o incluso a la extracción del diente si la infección no se resuelve. Además, la fractura del instrumento dentro del conducto es un riesgo potencial durante el procedimiento, lo que puede complicar el tratamiento y requerir técnicas avanzadas para su resolución (13).

Otra complicación significativa es la perforación del conducto radicular, que ocurre cuando se crea un orificio en la pared del diente durante el procedimiento. Esto puede comprometer la integridad del diente y aumentar el riesgo de fracaso del tratamiento si no se maneja adecuadamente. La perforación requiere un manejo meticuloso para sellar adecuadamente el defecto y prevenir la infiltración bacteriana (13).

El sobrellenado o subrellenado del material de obturación también representa un riesgo. Un sobrellenado puede causar irritación en los tejidos periapicales, mientras que un subrellenado puede dejar espacios vacíos que permiten la proliferación bacteriana. Ambos escenarios pueden afectar negativamente el éxito del tratamiento (14).

Asimismo, la reabsorción radicular es una complicación menos común pero preocupante, que puede ocurrir como resultado de una inflamación persistente o una respuesta inadecuada del organismo al tratamiento. Esta condición puede debilitar la estructura del diente y llevar a su eventual pérdida (14).

Es crucial que los profesionales dentales evalúen cuidadosamente cada caso antes de decidir realizar un tratamiento endodóntico, considerando factores como la anatomía del diente, el estado de salud general del paciente y la experiencia del operador. La planificación adecuada y el uso de técnicas avanzadas pueden minimizar estos riesgos y mejorar el pronóstico del tratamiento (14).

Complicaciones y riesgos asociados con implantes dentales

Los implantes dentales, aunque generalmente seguros y efectivos, no están exentos de riesgos que deben ser considerados tanto por los profesionales de la salud bucal como por los pacientes (15).

Uno de los principales riesgos asociados es la infección postoperatoria, que puede ocurrir si no se siguen adecuadamente las medidas de higiene oral o si hay una predisposición a infecciones debido a condiciones médicas preexistentes. La periimplantitis, una inflamación de los tejidos alrededor del implante, es otra complicación común que puede llevar a la pérdida del implante si no se trata adecuadamente (15).

Además, es importante considerar el riesgo de fracaso del implante debido a la falta de integración ósea, conocida como osteointegración. Factores como la calidad y cantidad del hueso maxilar, el diseño del implante y la técnica quirúrgica empleada pueden influir en este proceso crítico. La carga prematura del implante también puede comprometer su estabilidad, por lo que es esencial seguir un protocolo bien definido para asegurar una correcta integración (15,16).

Los pacientes con condiciones sistémicas como la diabetes o aquellos que son fumadores tienen un riesgo incrementado de complicaciones, lo que requiere una evaluación exhaustiva y un manejo cuidadoso. Además, es crucial considerar el impacto de los medicamentos que el paciente pueda estar tomando, como los bifosfonatos, que pueden afectar la salud ósea y, por ende, el éxito del implante (16).

Por último, pero no menos importante, se debe tener en cuenta la posibilidad de daño a estructuras anatómicas adyacentes durante la colocación del implante, como nervios o senos maxilares, lo que puede resultar en complicaciones adicionales y requerir intervenciones correctivas (16).

CONCLUSIÓN

En conclusión, la decisión entre optar por un tratamiento endodóntico o la colocación de implantes dentales debe basarse en una evaluación integral de criterios clínicos específicos y consideraciones pronósticas a largo plazo. Los tratamientos endodónticos, que buscan preservar el diente natural mediante la eliminación del tejido pulpar afectado y el sellado del conducto radicular, ofrecen una opción menos invasiva y generalmente más económica. Sin embargo, su éxito a largo plazo depende de factores como la calidad del sellado y la estructura dental remanente. Por otro lado, los implantes dentales presentan una alternativa viable en casos donde la estructura dental está severamente comprometida o en situaciones de pérdida dental, proporcionando una solución duradera con una alta tasa de éxito si se realiza un protocolo quirúrgico adecuado y se mantiene una higiene oral rigurosa. La elección entre ambos tratamientos debe considerar no solo el estado clínico del paciente, sino también sus expectativas, preferencias personales y condiciones sistémicas que puedan influir en el resultado. En última instancia, una decisión informada y personalizada, basada en la evidencia científica disponible y el juicio clínico del profesional, será fundamental para optimizar los resultados funcionales y estéticos a largo plazo.

REFERENCIAS

1. Polyzos NK, Sarris KG, Pita AI, Mikrogeorgis GV, Lyroudia KM. Factors Affecting the Outcome of Non-Surgical Endodontic Treatments Performed by Undergraduate Students in a Greek Dental School. *Eur Endod J*. 2018 Jul 19;3(2):93-100. doi: 10.14744/eej.2018.18291.
2. Michiels JE, Van den Bergh B, Verstraeten N, Michiels J. Molecular mechanisms and clinical implications of bacterial persistence. *Drug Resist Updat*. 2016 Nov;29:76-89. doi: 10.1016/j.drug.2016.10.002.
3. Tatli U, Cavana A, Tukul HC, Benlidayi ME. Effects of Bone Augmentation on Implant Success and Survival: A Retrospective Analysis With 6-Year Mean Follow-Up. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2025 Apr;27(2):e70021. doi: 10.1111/cid.70021.
4. Albrektsson T, Chrcanovic B, Mölne J, Wennerberg A. Foreign body reactions, marginal bone loss and allergies in relation to titanium implants. *Eur J Oral Implantol*. 2018;11 Suppl 1:S37-S46.
5. Bhuvu B, Shah P, Mannocci F. Endodontic and dental implant treatment: key considerations and comparisons. *Br Dent J*. 2025 May;238(10):779-791. doi: 10.1038/s41415-025-8337-8.
6. Bhattacharyya S, Das DP, Bhattacharyya A, Maity AB, Das D. Clinical guideline and treatment planning decisions of single-tooth implants versus preserving natural teeth with nonsurgical endodontic therapy. *J Family Med Prim Care*. 2020 Jun 30;9(6):2654-2658. doi: 10.4103/jfmpc.jfmpc_128_20.
7. Peters OA, Arias A, Paqué F. A micro-computed tomography assessment of root canal preparation with a novel instrument, TRUShape, in mesial roots of mandibular molars. *J Endod*. 2015;41(9):1545-1550. doi:10.1016/j.joen.2015.05.009

8. Plotino G, Grande NM, Isufi A, Ioppolo P, Pedullà E, Bedini R, et al. Fracture strength of endodontically treated teeth with different access cavity designs after mechanical cycling. *J Endod*. 2017;43(6):995-1000. doi:10.1016/j.joen.2017.01.022
9. Buser D, Sennerby L, De Bruyn H. Modern implant dentistry based on osseointegration: 50 years of progress, current trends and open questions. *Periodontol 2000*. 2017;73(1):7-21. doi:10.1111/prd.12185
10. AlRowis R, Albelaihi F, Alquraini H, Almojel S, Alsudais A, Alaqeely R. Factors Affecting Dental Implant Failure: A Retrospective Analysis. *Healthcare (Basel)*. 2025 Jun 6;13(12):1356. doi: 10.3390/healthcare13121356.
11. Kim SM, Ahn E. Tooth Survival Following Non-Surgical Root Canal Treatment in South Korean Adult Population: A 11-Year Follow-Up Study of a Historical Cohort. *Eur Endod J*. 2022 Mar;7(1):20-26. doi: 10.14744/eej.2021.86648.
12. Dioguardi M, Stellacci C, La Femina L, Spirito F, Sovereto D, et al. Comparison of Endodontic Failures between Nonsurgical Retreatment and Endodontic Surgery: Systematic Review and Meta-Analysis with Trial Sequential Analysis. *Medicina (Kaunas)*. 2022 Jul 4;58(7):894. doi: 10.3390/medicina58070894.
13. Sanz M, Noguerol B, Sanz-Sánchez I, Hammerle CH, Schliephake H, Renouard F, et al. European Association for Osseointegration Delphi study on the trends in Implant Dentistry in Europe for the year 2030. *Clin Oral Implants Res*. 2019;30(5):465-473. doi: 10.1111/clr.13433.
14. Bischof FM, Mathey AA, Stähli A, Salvi GE, Brägger U. Survival and complication rates of tooth- and implant-supported restorations after an observation period up to 36 years. *Clin Oral Implants Res*. 2024 Dec;35(12):1640-1654. doi: 10.1111/clr.14351.
15. Takahashi T, Kihara M, Oki K, Matsuzaki T, Ayukawa Y, et al. Prognosis of Implants with Implant-Supported Fixed Dental Prostheses in the Elderly Population: A Retrospective Study with a 5- to 10-Year Follow-Up. *Healthcare (Basel)*. 2022 Jul 4;10(7):1250. doi: 10.3390/healthcare10071250.
16. Papi P, Di Carlo S, Mencio F, Rosella D, De Angelis F, Pompa G. Dental Implants Placed in Patients with Mechanical Risk Factors: A Long-term Follow-up Retrospective Study. *J Int Soc Prev Community Dent*. 2017 Jun;7(Suppl 1):S48-S51. doi: 10.4103/jispcd.JISPCD_497_16.