

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA
PROGRAMA DE SEGUNDA ESPECIALIDAD DE PERIODONCIA E IMPLANTOLOGÍA



TRABAJO ACADÉMICO
PARÁMETROS CLÍNICOS E IMAGENOLÓGICOS
PERIIMPLANTARIOS EN PACIENTES PREDIABÉTICOS: UNA
REVISIÓN SISTEMÁTICA

AUTOR

C.D. JUAN CARLOS VALVERDE SANDOVAL
ORCID: 0009-0009-7740-5368

ASESOR

Dra. ANDREA PATRICIA LÓPEZ PACHECO
ORCID: 0000-0003-0382-7495

Tacna, 2024

DEDICATORIA

Dedico este presente estudio a mis padres que fueron los que me apoyaron en todo este tiempo.

AGRADECIMIENTO

Agradezco al Dr. Marco Alarcón y a la Dra. Angela Aquize que fueron coautores de mi revisión sistemática.

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo, Juan Carlos Valverde Sandoval, en calidad de egresado de la Sección de Segunda Especialidad de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Privada de Tacna, identificado con DNI 71252148, declaro bajo juramento que:

1. Soy autor de la tesis titulada: “Parámetros clínicos e imagenológicos periimplantarios en pacientes prediabéticos: una revisión sistemática ” Asesorada por Dra. Andrea Patricia López Pacheco ,la cual presente para optar el: Título Profesional de Segunda Especialidad en Periodoncia e Implantología
2. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, habiéndose respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
3. La tesis presentada no atenta contra los derechos de terceros.
4. La tesis no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
5. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados.

Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a La Universidad cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la tesis, así como por los derechos sobre la obra.

En consecuencia, me hago responsable frente a La Universidad de cualquier responsabilidad que pudiera ocasionar, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar como causa del trabajo presentado, asumiendo todas las cargas pecuniarias que

podieran derivarse de ello a favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontrasen causa en el contenido de la tesis.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de nuestra acción se deriven, sometiéndonos a la normatividad vigente de la Universidad Privada de Tacna.

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'J. S. S.', written in a cursive style.

DNI: 71252148

Fecha: 09/09/2024

PARÁMETROS CLÍNICOS E IMAGENOLÓGICOS PERIIMPLANTARIOS EN PACIENTES PREDIABÉTICOS: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA

RESUMEN

Objetivo: Determinar las diferencias clínicas e imagenológicas periimplantarias entre pacientes prediabéticos y no diabéticos **Materiales y métodos:** Se realizó una búsqueda electrónica de estudios de cohorte prospectivos y retrospectivos publicados hasta julio del 2024 en PubMed, EMBASE, Web of Science, complementada con búsqueda manual en las revistas de mayor prestigio en periodoncia e implantología. La búsqueda fue realizada por dos revisores calibrados de manera independiente. La evaluación de calidad de cada estudio se evaluó mediante la Escala Newcastle-Ottawa. **Resultados:** El porcentaje de índice de Placa (IP) en pacientes prediabéticos fue 33.35% (22.3%-46.7%) y en no diabéticos 20.78% (11.4%-29.6%), el porcentaje del sangrado al sondaje (SS) en pacientes prediabéticos fue 30.54 (20.1%-48.2%) y en no diabéticos 16.62% (11.2%-22.6%). El promedio de profundidad al sondaje (PS) en pacientes prediabéticos fue 3.74mm (2.2mm-5.1mm) y en no diabéticos fue 2.10mm (1.2mm-3.3mm). Por último, el promedio del nivel de hueso crestal (NHC) en pacientes prediabéticos fue 2.39mm (0.58mm-5.3mm) y en no diabéticos fue 1.03mm (0.49mm-2.3mm). **Conclusión:** Los IP, SS, PS y el NHC fueron más altos en pacientes prediabéticos en comparación con los no diabéticos, lo que implica que un ligero estado de hiperglucemia afecta la salud periimplantaria.

PALABRAS CLAVE: Diabetes mellitus tipo 2, Estado prediabético, Periimplantitis, Hiperglucemia, Implantes dentales.

PERI-IMPLANT CLINICAL AND IMAGING PARAMETERS IN PREDIABETIC PATIENTS: A SYSTEMATIC REVIEW

SUMMARY

Objective: Determine the peri-implant clinical and imaging differences between prediabetic and non-diabetic patients **Materials and methods:** An electronic search of prospective and retrospective cohort studies published until July 2024 was carried out in PubMed, EMBASE, Web of Science, complemented with a manual search in the most prestigious journals in periodontics and implantology. The search was conducted by two independently calibrated reviewers. The quality assessment of each study was assessed using the Newcastle-Ottawa Scale. **Results:** The percentage of Plaque Index (PI) in prediabetic patients was 33.35% (22.3%-46.7%) and in non-diabetics 20.78% (11.4%-29.6%), the percentage of bleeding on probing (SS) in prediabetic patients was 30.54 (20.1%-48.2%) and in non-diabetics 16.62% (11.2%-22.6%). The average probing depth (PS) in prediabetic patients was 3.74mm (2.2mm-5.1mm) and in non-diabetics it was 2.10mm (1.2mm-3.3mm). Lastly, the average of the Crestal Bone Level (NHC) in prediabetic patients was 2.39mm (0.58mm-5.3mm) and in non-diabetics it was 1.03mm (0.49mm-2.3mm). **Conclusion:** PI, SS, PS and NHC were higher in prediabetic patients compared to non-diabetics, implying that a mild state of hyperglycemia affects peri-implant health.

KEYWORDS: Diabetes mellitus type 2, Prediabetic state, Peri-implantitis, Hyperglycemia, Dental implants.

INTRODUCCIÓN

Según la Federación Internacional de Diabetes (FID), 537 millones de personas sufrieron Diabetes Mellitus en 2021. Lamentablemente para el año 2030 la FID estima que 1 de cada 9 adultos tendrá diabetes. (1) Según los informes de la Organización Mundial de la Salud (OMS), 220 millones de personas, o el 2,8% de la población mundial total, está debilitada por la pandemia mundial de diabetes. (2). La enfermedad bucal en pacientes diabéticos progresa más rápidamente y causa diversas complicaciones. (3)

Está claro que la hiperglucemia crónica se encuentra muy relacionada a la diabetes, esto provoca que el periodonto se inflame y a su vez existan mayores problemas periodontales en los pacientes. (4) La precaria salud periodontal en relación con un control deficiente de la glucosa se debe a la acelerada manifestación de mediadores inflamatorios provocada por niveles elevados de glucosa, tales como la interleucina-6 (IL-6) y el factor de necrosis tumoral alfa (TNF- α). Además, conduce a la formación y acumulación de productos finales de glicación avanzada (AGE), citocinas proinflamatorias y disfunción de los neutrófilos polimorfonucleares, lo que conduce a la descomposición de los tejidos blandos de soporte y el hueso alveolar. (5)

La prediabetes es un estado hiperglucémico intermedio en el que los parámetros glucémicos están por encima del umbral normal y por debajo de los valores de corte diabéticos. (6) Anualmente, hasta el diez por ciento de las personas que padecen prediabetes tienden a desarrollar diabetes. (7) Diversos autores señalan que aquellos pacientes prediabéticos tienen parámetros periodontales clínicos y radiográficos con cierto grado de déficit a diferencia de los pacientes que no padecen diabetes. (8, 9, 10) Esto nos da una idea que la hiperglucemia

que persiste en un paciente con prediabetes tiende a tener inestabilidad entre los agentes infecciosos que destruyen e inmunidad del huésped (11).

Hoy en día en el ámbito odontológico, los implantes dentales convencionales se utilizan a menudo como una opción de tratamiento predecible para restaurar la función masticatoria y la estética en pacientes edéntulos. (12) Sin embargo, en los casos en los que el espesor del hueso mesio-distal o la altura del hueso en el área oclusal lingual fueron insuficientes, no se pudo obtener ningún efecto terapéutico. (13) Estudios sugieren que el tratamiento con implantes dentales puede ser una opción de tratamiento viable si los pacientes mantienen sus niveles séricos de hemoglobina glucosilada (HbA1c). (14). Sin embargo, los tejidos periimplantarios son susceptibles a infecciones orales endógenas, análogas a la periodontitis de los dientes naturales. (15)

La periimplantitis es una afección patológica que se manifiesta en los tejidos circundantes a los implantes dentales. Se caracteriza por la presencia de inflamación en el tejido conectivo periimplantario y la pérdida gradual del hueso de sostén. (16)

Los indicadores clínicos de inflamación, como enrojecimiento, hinchazón, aumento de la mucosa y sangrado durante el sondaje, con o sin supuración, junto con incrementos en el índice de placa y pérdida ósea radiográfica, son comúnmente utilizados en las definiciones de casos de periimplantitis. (17, 18) En una evaluación realizada por Schwarz y col. sobre sitios de mucositis periimplantaria, se observó que la frecuencia de puntuaciones de sangrado al sondaje varió principalmente entre el 33% y el 50%, con un pico del 67% en sitios afectados por periimplantitis. Se encontró que los sitios de implantes enfermos estaban asociados con frecuencias más altas de sondajes en el rango de 4 a 6 mm, a diferencia de los

implantes con una mucosa periimplantaria saludable, donde las profundidades en zonas de periimplantitis eran mayores, superando los 7 mm. (19)

El objetivo del presente estudio fue diseñado para responder a la pregunta PECO ¿ Existen diferencias entre los parámetros clínicos periimplantarios e imagenológicos en pacientes prediabéticos comparados con los pacientes no diabéticos?

MATERIALES Y METODOS

Elaboración y registro de protocolo

Un protocolo fue desarrollado a priori siguiendo las recomendaciones de PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses) (Figura 1) (20). El protocolo ha sido registrado en PROSPERO con el siguiente código CRD42023449867.

Pregunta de investigación

¿Existen diferencias entre los parámetros clínicos periimplantarios e imagenológicos en pacientes prediabéticos comparados con los pacientes no diabéticos?

Criterios PECO:

Población: Pacientes adultos con implantes dentales oseointegrados.

Exposición: Pacientes con diagnóstico de prediabetes.

Comparación: Pacientes no diabéticos.

Resultados:

1. Parámetros clínicos periimplantarios del índice de placa en pacientes prediabéticos y pacientes no diabéticos.

2. Parámetros clínicos periimplantarios del sangrado al sondaje en pacientes prediabéticos y pacientes no diabéticos.
3. Parámetros clínicos periimplantarios de la profundidad al sondaje en pacientes prediabéticos y pacientes no diabéticos.
4. Parámetros imagenológicos periimplantarios del nivel de hueso crestral en pacientes prediabéticos y pacientes no diabéticos.

Criterios de elegibilidad:

Criterios de inclusión

Estudios de cohorte prospectivos y retrospectivos

Estudios en humanos

Estudios en pacientes con diagnóstico de prediabetes y pacientes no diabéticos

Estudios en todos los idiomas

Criterios de exclusión

Estudios con datos faltantes.

Estudios in vitro, estudios experimentales.

Diagnóstico de prediabetes:

Se incluyeron artículos que cumplieran con los diagnósticos recomendados por:
La Organización Mundial de la Salud (glucosa plasmática en ayunas (FPG) 110 - 125 mg/dl
y la prueba de tolerancia oral a la glucosa (OGTT) 140 - 200 mg/dl después de la ingesta de

75 g de glucosa oral) y la Asociación Americana de Diabetes (hemoglobina glicosilada (HbA1c) entre 5,7 % - 6,4 %) (21)

Búsqueda electrónica y manual

Se realizó una búsqueda exhaustiva en la base de datos MEDLINE (PubMed), EMBASE, Web of Science, hasta julio 2024. La estrategia se realizó mediante la combinación de palabras clave (MeSH) y términos de texto libre:

Bases de datos	Estrategia de búsqueda
MEDLINE (PubMed)	((dental implant[MeSH Terms]) AND (((diabetes mellitus[MeSH Terms]) OR (diabetes)) OR (prediabetes)))
Web of Science	ALL=(dental implant) AND ((ALL=(diabetes mellitus)) OR ALL=(diabetes)) OR ALL=(prediabetes)
EMBASE	('dental implant' and ('diabetes mellitus' or 'diabetes' or 'prediabetes'))

Las siguientes revistas fueron buscadas manualmente hasta julio del 2024, Journal of Clinical Periodontology, Journal of Periodontology, Clinical Oral Implants Research, International Journal of Oral & Maxillofacial Implants, European Journal of Oral Implantology, Implant Dentistry y International Journal of Periodontics. Asimismo, se complementó esta etapa realizándose la búsqueda en la literatura gris: www.opengrey.eu. Adicionalmente se

examinaron las listas de referencia de cualquier artículo potencial. Se incluyeron artículos sin restricción de idioma. Las traducciones se llevaron según fue necesario.

Selección de artículos y extracción de datos

Dos revisores independientes (J.V. y C. J.) examinaron los títulos, resumen completo y contenido en general de cada uno de los artículos que fueron identificados y seleccionados según los criterios de inclusión y exclusión de los cuales extrajeron los siguientes datos según nuestros objetivos planteados: índice de placa, sangrado al sondaje, profundidad al sondaje y niveles de hueso crestal. Si existió algún desacuerdo entre los revisores se resolvió mediante una discusión hasta que se alcance un consenso. Cuando no se llegó a un consenso un tercer revisor fue consultado (G.A.) Para calibrar la confiabilidad entre los revisores, se calcularon las concordancias mediante el coeficiente Kappa de Cohen.

Para la identificación y selección de artículos, se usó el programa Rayyan, este programa nos ayudó para la identificación de citas relevantes, a su vez este programa identificó los duplicados los cuales descartamos, una vez seleccionados los artículos por cada revisor de manera independiente llegamos a un consenso considerando todos los criterios de inclusión y exclusión, esto nos ayudó a definir los artículos que se incluyeron dentro de la revisión y ser evaluados texto completo los cuales se obtuvieron mediante el acceso a las diferentes plataformas gratuitas de cada revista que contenía el artículo.

Para la síntesis de resultados se extrajeron datos importantes como: el número de población, grupos de comparación (pacientes prediabéticos y no diabéticos), el índice de placa, sangrado al sondaje, profundidad al sondaje y nivel de hueso crestal.

Evaluación de la calidad

La Escala Newcastle-Ottawa (NOS) es una colaboración continua entre las Universidades de Newcastle, Australia y Ottawa, Canadá; fue desarrollado para evaluar la calidad de estudios no aleatorios y su diseño, contenido y facilidad de uso están dirigidos a la tarea de incorporar evaluaciones de calidad en la interpretación de los resultados metanalíticos. Se ha desarrollado un "sistema estelar" en el que un estudio se juzga desde tres perspectivas amplias: la selección de los grupos de estudio; la comparabilidad de los grupos; y la determinación de la exposición o el resultado de interés para estudios de casos y controles o de cohortes, respectivamente. (22)

RESULTADOS

El diagrama de flujo de esta revisión sistemática se muestra en la Figura 1. La búsqueda de la información fue realizada por 2 revisores independientes (J.V. y C.J.) en diferentes bases de datos Pubmed, EMBASE y Web of Science dando un total de 1423 registros potenciales. Después de remover 404 artículos duplicados y excluir 1001 artículos donde se evaluaron títulos y resúmenes, quedaron un total de 18 artículos potenciales antes del análisis de texto completo. Se eliminó un total adicional de 9 artículos que no cumplían con los criterios de selección. Finalmente, se incluyeron y procesaron 9 artículos para tabulación de datos. Durante el proceso de selección para calibrar la confiabilidad entre los autores, se calibraron hasta llegar a una concordancia de 0.8.

La Tabla 1 describe las características generales de los estudios incluidos. De un total de nueve estudios, cinco fueron de cohorte retrospectivo (23, 24, 25, 26 y 27). Tres estudios fueron de casos y controles (28, 29, 30), mientras que un estudio tuvo un diseño de cohorte prospectivo (31). Se incluyeron en los estudios un total de 289 pacientes con prediabetes y

290 individuos no diabéticos. La edad media de los pacientes osciló entre 43,3 años y 54,3 años.

El número total de implantes colocados en pacientes prediabéticos fue de 401, mientras que se estudiaron un total de 368 implantes dentales en sujetos no diabéticos. Los niveles medios de HbA1c en los datos incluidos oscilaron entre el 5,5% y el 6,8%. Todas las investigaciones relacionadas con el estado glucémico se investigaron en suero utilizando kits de análisis de HbA1c. La duración total del estado prediabético osciló entre 1,9 y 10,7 años. Solo dos estudios ajustaron covariables que incluyen enfermedades periodontales, rango de HbA1c, colesterol total, triglicéridos e índice de masa corporal (27 y 28). Todos los estudios estimaron los parámetros periimplantarios mediante el registro de IP, SS, PS y NHC periimplantarios. Dos estudios, además de estos parámetros, estimaron los niveles de AGE en el fluido crevicular periimplantario entre sus pacientes (23 y 28) y un estudio observó niveles de IL-6 y TNF- α en el fluido crevicular periimplantario (25)

Algunos estudios informaron datos sobre los parámetros clínicos y periimplantarios basados en la media general con desviaciones estándar (DE), (24, 28, 31). Sin embargo, otros estudios informaron datos como medias con rango (23, 25, 26, 27 y 30). El porcentaje de índice de Placa (IP) en pacientes prediabéticos fue 33.35% (22.3%-46.7%) y en no diabéticos 20.78% (11.4%-29.6%), el porcentaje del sangrado al sondaje (SS) en pacientes prediabéticos fue 30.54 (20.1%-48.2%) y en no diabéticos 16.62% (11.2%-22.6%). El promedio de profundidad al sondaje (PS) en pacientes prediabéticos fue 3.74mm (2.2mm-5.1mm) y en no diabéticos fue 2.10mm (1.2mm-3.3mm). Por último, el promedio del nivel de hueso crestal (NHC) en pacientes prediabéticos fue 2.39mm (0.58mm-5.3mm) y en no diabéticos fue 1.03mm (0.49mm-2.3mm). Solamente un estudio no informó niveles de hueso crestal (31).

En las tablas N° 2 y 3 Los hallazgos con respecto a la escala Newcastle-Ottawa nos informó que el tamaño de la muestra de todos los estudios realizados fue representativo. Además, todos los estudios tenían una descripción clara sobre los grupos de estudio tanto prediabéticos y no diabéticos. Excepto un estudio que los clasificaba de acuerdo con el nivel hiperglucémico (30). Por otro lado, la evaluación de los parámetros clínicos alrededor de los implantes se consideró adecuada en los nueve estudios. Así mismo, la mayoría de los estudios tuvieron un periodo de seguimiento adecuado para evaluar los resultados en cada grupo de estudio.

DISCUSIÓN

El estado de prediabetes de los participantes de los estudios se confirmó con la ayuda de los registros médicos de medición de HBA1C de los pacientes. Con base en la evaluación cualitativa y las conclusiones descritas en los estudios incluidos, se observó que los pacientes con prediabetes muestran peores parámetros clínicos y radiográficos periimplantarios en comparación con los sujetos no diabéticos.

En la presente revisión sistemática, se observó que las puntuaciones de PS y nivel de hueso crestal fueron más altas en pacientes con prediabetes en comparación con individuos no diabéticos. Por ejemplo, se sabe que las prótesis cementadas mostraron mayor pérdida de hueso marginal en comparación con las atornilladas (37). Hay un deterioro en los niveles de glucosa en sangre en el estado prediabético que, en consecuencia, puede conducir a vías destructivas proinflamatorias similares.

El índice de placa, sangrado al sondaje, profundidad al sondaje y el nivel de hueso crestal fueron significativamente diferentes en el grupo de prediabetes en comparación con los

individuos normoglucémicos. Esto de acuerdo con estudios previos de Al Amri y col. 2017, Mokeem y col. 2019 y otros y puede explicarse por la observación de que la hiperglucemia prolongada conduce a un mayor número de AGE en los tejidos periodontales que causan inflamación y, finalmente, pérdida ósea (23, 32)

Aunque los niveles de hemoglobina glicosilada en la prediabetes son más bajos que los de los diabéticos, son mucho más altos que los de los no diabéticos. Los títulos relativamente altos de HbA1C en la prediabetes retrasan la maduración y el mantenimiento de la matriz extracelular en los tejidos que rodean los implantes, lo que contribuye a una mayor destrucción de tejido (30). Revisiones sistemáticas recientes han demostrado que, si se mantienen los niveles normales de azúcar en la sangre, se puede garantizar la osteogénesis en los tejidos periimplantarios, que a su vez podría ayudar a mantener los parámetros clínicos y radiográficos. (33, 34)

Es bien sabido que la hiperglucemia constante y los niveles elevados de glucosa en sangre conducen a la glicosilación no enzimática de varias proteínas séricas que posteriormente conducen a la formación y acumulación de AGE en los tejidos del cuerpo. (35) Esta acumulación constante también conduce a la producción de varias citocinas proinflamatorias que son responsables de la destrucción de los tejidos blandos y duros de las estructuras periodontales y periimplantarias. (36)

El estudio prospectivo de Al-Amri y col. 2017 (31) en 24 personas (12 con condición metabólica prediabética y 12 sanas) tuvieron resultados clínicos y radiológicos periimplantarios comparables en un intervalo de observación de 1 año, por lo que no se concluyó que hubiera un mayor riesgo. El estudio transversal de Alrabiah y col. 2019 (29) con 79 sujetos, sin embargo, indicó una mayor incidencia de inflamación periimplantaria

(profundidad de sondaje, sangrado al sondaje, índice de placa y nivel de hueso crestral) en prediabetes.

En una revisión sistemática y metaanálisis de Abdulrahman y col. 2019 tuvo como conclusiones en base a la evaluación de los parámetros clínicos y radiográficos que aquellos pacientes que presentan prediabetes mostraron que sus parámetros clínicos y radiográficos no eran favorables y eran malos en comparación con la población no diabética, es fuerte a favor de la prediabetes en el deterioro de la salud periimplantaria en comparación con los pacientes no diabéticos. (38)

Las fortalezas principales de este estudio son: la afirmación que la hiperglucemia constante y los niveles elevados de glucosa en sangre conducen a la glicosilación no enzimática de varias proteínas séricas que posteriormente conducen a la formación y acumulación de AGE en los tejidos del cuerpo. Esta acumulación constante también conduce a la producción de varias citocinas proinflamatorias que son responsables de la destrucción de los tejidos blandos y duros de las estructuras periodontales y periimplantarias.

Limitaciones de los artículos incluidos

El número limitado de estudios incluidos en realidad no ayuda a traducir el impacto de la prediabetes en la salud periimplantaria. Se deben realizar más estudios prospectivos con diseño y metodología correctos, control de factores locales y sistémicos para establecer una mejor comprensión y conclusiones sólidas con respecto a la prediabetes y la inflamación periimplantaria.

CONCLUSIÓN

Los IP, SS, PS y el NHC fueron más altos en pacientes prediabéticos en comparación con los no diabéticos, lo que implica que un ligero estado de hiperglucemia afecta la salud periimplantaria.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores de la presente revisión sistemática declaran que no existe ningún conflicto de intereses.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Atlas IDF 10o Edición – 2021. Federación Mexicana de Diabetes, A.C. - Federación Mexicana de Diabetes, A.C. Federación Mexicana de Diabetes, A.C.; 2022 [citado el 5 de febrero de 2024]. Disponible en: <https://fmdiabetes.org/atlas-idf-10o-edicion-2021>
2. World Health Organization. Available online: https://www.who.int/health-topics/diabetes/diabetes#tab=tab_1 [Cited February 5, 2024].
3. Alhazmi Y.A., Parveen S., Alfaifi W.H., Najmi N.M., Namazi S.A., Abuzawah, L.H, Mashhour N.M. Assessment of Knowledge, Attitude and Practice of Diabetic Patients Towards Oral Health: A Cross-sectional Study. *World J. Dent.* 2022, 13, 239–244.
4. Graves D.T., Ding Z., Yang Y. The impact of diabetes on periodontal diseases. *Periodontology* 2020, 82, 214–224.
5. Llambés F., Arias-Herrera S., Caffesse R. Relationship between diabetes and periodontal infection. *World J. Diabetes* 2015, 6, 927–935.
6. Hostalek U. Global epidemiology of prediabetes-present and future perspectives. *Clin. Diabetes Endocrinol.* 2019, 5, 5.
7. Bansal, N. Prediabetes diagnosis and treatment: A review. *World J. Diabetes* 2015, 6, 296–303.
8. Javed, F., Al-Askar, M., Al-Rasheed, A., Al-Hezaimi, K., Babay, N., & Galindo-Moreno, P. Comparison of self-perceived oral health, periodontal inflammatory conditions and socioeconomic status in individuals with and without prediabetes. *The American journal of the medical sciences*, 2012, 344(2), 100-104.

9. Javed, F., Thafeed AlGhamdi, A. S., Mikami, T., Mehmood, A., Ahmed, H. B., Samaranyake, L. P., & Tenenbaum, H. C. Effect of glycemic control on self-perceived oral health, periodontal parameters, and alveolar bone loss among patients with prediabetes. *Journal of periodontology*, 2014, 85(2), 234-241.
10. Alasqah, M., Mokeem, S., Alrahlah, A., Al-Hamoudi, N., Abduljabbar, T., Akram, Z., Javed, F. Periodontal parameters in prediabetes, type 2 diabetes mellitus, and non-diabetic patients. *Brazilian oral research*, 2018, 32.
11. Demmer, R. T., Jacobs Jr, D. R., Singh, R., Zuk, A., Rosenbaum, M., Papapanou, P., & Desvarieux, M. Periodontal bacteria and prediabetes prevalence in ORIGINS: the oral infections, glucose intolerance, and insulin resistance study. *Journal of dental research*, 2015,94(9_suppl), 201S-211S.
12. Lemos, CAA; Verri, FR; Santiago Júnior, JF; de Souza Batista, VE; Kemmoku, DT; Noritomi, PY; Pellizzer, EP Coronas ferulizadas y no ferulizadas con diferentes longitudes de implantes en el maxilar posterior por análisis tridimensional de elementos finitos. *J. Saludc. Ing.*2018,2018, 3163096.
13. Menini, M.; Pesce, P.; Delucchi, F.; Ambrogio, G.; Canepa, C.; Carosa, M.; Pera, F. Técnica de una etapa versus técnica de dos etapas utilizando dos implantes extracortos ferulizados: un estudio multicéntrico de boca dividida con un seguimiento de un año. *clin. Abolladura de implante. Relativo Res.* 2022,24, 602– 610.
14. Javed, F.; Romanos, GE Impacto de la diabetes mellitus y el control glucémico en la osteointegración de los implantes dentales: una revisión sistemática de la literatura. *J. Periodontol.*2009,80, 1719-1730.
15. Belibasakis, GN; Manoil, D. Etiopatogenia de la periimplantitis impulsada por la comunidad microbiana. *J. Dent. Res.*2021,100, 21–28.

16. Schwarz F, Derks J, Monje A, Wang HL. Peri-implantitis. *J Periodontol*. 2018 jun;89 Suppl 1:S267-S290. doi: 10.1002/JPER.16-0350. PMID: 29926957.
17. Berglundh T, Zitzmann NU, Donati M. Are peri-implantitis lesions different from periodontitis lesions? *J Clin Periodontol*. 2011;38 Suppl 11:188–202.
18. Carcuac O, Berglundh T. Composition of human peri-implantitis and periodontitis lesions. *J Dent Res*. 2014;93:1083–1088.
19. Schwarz F, Becker K, Sahm N, Horstkemper T, Rousi K, Becker J. The prevalence of peri-implant diseases for two-piece implants with an internal tube-in-tube connection: a cross-sectional análisis of 512 implants. *Clin Oral Implants Res*. 2017;28:24–28.
20. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Rev Esp Cardiol* [Internet]. 2021;74(9):790–9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.recesp.2021.06.016>
21. Echouffo-Tcheugui, J.B.; Selvin, E. Pre-diabetes and what it means: The epidemiological evidence. *Annu. Rev. Public Health* 2021, 42, 59–77.
22. Wells, G. A., Shea, B., O’Connell, D., Peterson, J., Welch, V., Losos, M., & Tugwell, P. The Newcastle-Ottawa Scale (NOS) for assessing the quality of nonrandomised studies in meta-analyses. 2000
23. Alshahrani A, Al Deeb M, Alresayes S, Mokeem SA, Al-Hamoudi N, Alghamdi O, et al. Comparison of peri-implant soft tissue and crestal bone status of dental implants placed in prediabetic, type 2 diabetic, and non-diabetic individuals: a retrospective cohort study. *Int J Implant Dent* [Internet]. 2020;6(1). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s40729-020-00255-1>

24. Alrabiah M, Alrahlah A, Al-Hamdan RS, Al-Aali KA, Labban N, Abduljabbar T. Survival of adjacent-dental-implants in prediabetic and systemically healthy subjects at 5-years follow-up. *Clin Implant Dent Relat Res* [Internet]. 2019;21(2):232–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1111/cid.12715>
25. Alsahhaf A, Alali Y, Albeshri S, Subayt AKA, Alomayri A, Abduljabbar T, et al. Clinical, radiographic, and inflammatory Peri-implant parameters around narrow diameter implant crowns among prediabetic and non-diabetic subjects. *Medicina (Kaunas)* [Internet]. 2022;58(12):1839. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/medicina58121839>
26. Alsahhaf A, Alshiddi IF, Alshagroud RS, Al-Aali KA, Vohra F, Abduljabbar T. Clinical and radiographic indices around narrow diameter implants placed in different glycemic-level patients. *Clin Implant Dent Relat Res* [Internet]. 2019;21(4):621–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1111/cid.12778>
27. Mokeem S, Alfadda SA, Al-Shibani N, Alrabiah M, Al-Hamdan RS, Vohra F, et al. Clinical and radiographic peri-implant variables around short dental implants in type 2 diabetic, prediabetic, and non-diabetic patients. *Clin Implant Dent Relat Res* [Internet]. 2019;21(1):60–5. Available from: <http://dx.doi.org/10.1111/cid.12691>
28. Abduljabbar T, Al-sahaly F, Al-kathami M, Afzal S, Vohra F. Comparison of periodontal and peri-implant inflammatory parameters among patients with prediabetes, type 2 diabetes mellitus and non-diabetic controls. *Acta Odontol Scand* [Internet]. 2017;75(5):319–24. Available from: <http://dx.doi.org/10.1080/00016357.2017.1303848>
29. Alrabiah M, Al-Aali KA, Al-Sowygh ZH, Binmahfooz AM, Mokeem SA, Abduljabbar T. Association of advanced glycation end products with peri-implant

- inflammation in prediabetes and type 2 diabetes mellitus patients. *Clin Implant Dent Relat Res* [Internet]. 2018;20(4):535–40. Available from: <http://dx.doi.org/10.1111/cid.12607>
30. Pradnya Rajendra Khatavkar, Dr. Krishna P. Biswas, Dr. Pritesh Gangde, Dr. Amit Kumar Mishra, Dr. Rashmi Laddha, Dra. Reshma Avhad. Comparison of peri implant soft tissue and crystal bone status of dental implant placed in pre diabetic, diabetic and non-diabetic individuals. *European Journal of Molecular & Clinical Medicine*. 2021; volumen 08 issue 01
31. Al Amri MD, Abduljabbar TS, Al-Kheraif AA, Romanos GE, Javed F. Comparison of clinical and radiographic status around dental implants placed in patients with and without prediabetes: 1-year follow-up outcomes. *Clin Oral Implants Res* [Internet]. 2017;28(2):231–5. Available from: <http://dx.doi.org/10.1111/clr.12788>
32. Akram, Z.; Alqahtani, F.; Alqahtani, M.; Al-Kheraif, A.A.; Javed, F. Levels of advanced glycation end products in gingival crevicular fluid of chronic periodontitis patients with and without type-2 diabetes mellitus. *J. Periodontol*. 2020, 91, 396–402.
33. Patel, V.; Sadiq, M.S.; Najeeb, S.; Khurshid, Z.; Zafar, M.S.; Heboyan, A. Effects of metformin on the bioactivity and osseointegration of dental implants: A systematic review. *J. Taibah Univ. Med. Sci*. 2022, 18, 196–206.
34. Akram, Z.; Vohra, F.; Javed, F. Locally delivered metformin as adjunct to scaling and root planing in the treatment of periodontal defects: A systematic review and meta-analysis. *J. Periodontal Res*. 2018, 53, 941–949.
35. Katz, J., Yoon, T. Y., Mao, S., Lamont, R. J., & Caudle, R. M. Expression of the receptor of advanced glycation end products in the gingival tissue of smokers with

generalized periodontal disease and after nornicotine induction in primary gingival epithelial cells. *Journal of periodontology*, 2007; 78(4), 736-741.

36. Pertyska-Marczewska, M., Kiriakidis, S., Wait, R., Beech, J., Feldmann, M., & Paleolog, E. M. Advanced glycation end products upregulate angiogenic and pro-inflammatory cytokine production in human monocyte/macrophages. *Cytokine*, 2004; 28(1), 35-47.
37. Lemos, C. A. A., de Souza Batista, V. E., de Faria Almeida, D. A., Júnior, J. F. S., Verri, F. R., & Pellizzer, E. P. Evaluation of cement-retained versus screw-retained implant-supported restorations for marginal bone loss: A systematic review and meta-analysis. *The Journal of prosthetic dentistry*, 2016;115(4), 419-427.
38. Al-Aa KA. Does prediabetic state affects dental implant health? A systematic review and meta-analysis. *Biosci Biotechnol Res Commun* [Internet]. 2019;12(4):844–54. Available from: <http://dx.doi.org/10.21786/bbrc/12.4/3>

ANEXOS

Figura 1. Diagrama de flujo de PRISMA 2020

Diagrama de flujo de PRISMA 2020 para nuevas revisiones sistemáticas que incluyeron búsquedas en bases de datos, registros y otras fuentes

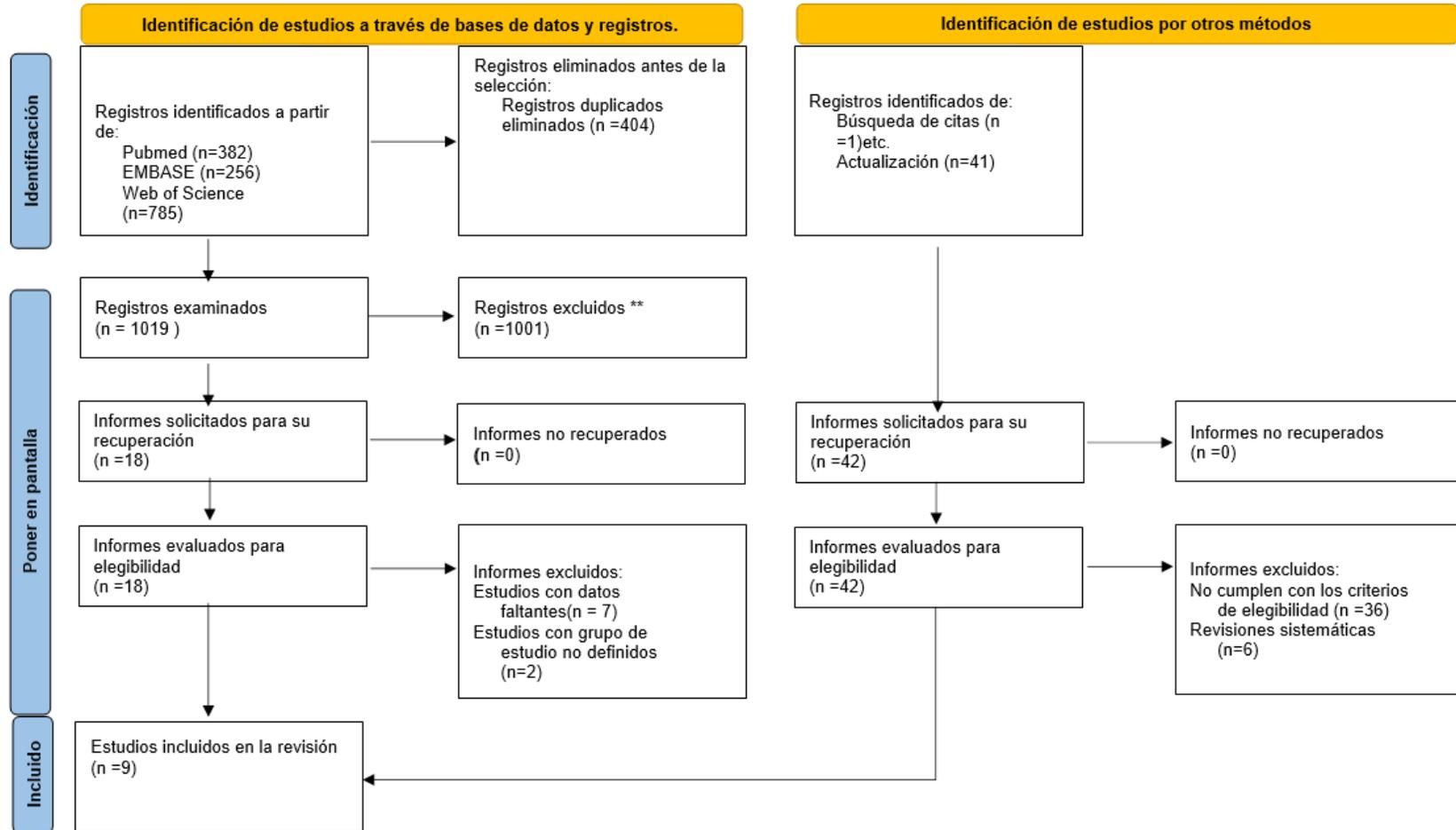


Tabla 1. Características de los artículos incluidos

AUTOR Y AÑO	DISEÑO DE ESTUDIO	ÁMBITO DEL ESTUDIO	POBLACIÓN (número implantes dentales)	GRUPOS DE COMPARACIÓN Número de pacientes/ Niveles medios de HbA1c	SEGUIMIENTO (años)	ÍNDICE DE PLACA	SANGRADO AL SONDAJE	PROFUNDIDAD AL SONDAJE	NIVEL DE HUESO CRESTAL	FINANCIAMIENTO DEL ESTUDIO
Alsahhaf et al. 2022	Cohorte	No reporta	Prediabéticos: 62 No diabéticos: 56	Grupo A: Prediabéticos: 30/6,8±1.8% Grupo B: No diabéticos: 30/4,5±0.9%	No reporta	Boca completa Prediabetes: IDESCU 35,9±9.5B IDESCF 41.2±11.2B No diabéticos: IDESCU 21.7±6.3B IDESCF 29.6±8.4B	Boca completa Prediabetes: IDESCU 24.4±10.6B IDESCF 35.3±16.5B No diabéticos: IDESCU 18.4±6.8B IDESCF 21.8±9.9B	Prediabetes: IDESCU 4.0±1.2B IDESCF 4.2±1.6B No diabéticos: IDESCU 3.1±0.7B IDESCF 3.3±0.8B	Prediabetes: IDESCU Mesial 1.6±0.8B Distal 1.7±0.9B IDESCF Mesial 1.7±1.0B Distal 1.8±0.9B No diabéticos: IDESCU Mesial 0.8±0.3B Distal 0.9±0.4B IDESCF Mesial 1.0±0.5B Distal 1.1±0.4B	Decanato de investigación científica de la Universidad King Saud
Khatavkar et al. 2021	Casos y Controles	No reporta	Prediabéticos: No registra No diabéticos: No registra	Grupo A: Prediabéticos: 20/5,5 – 6,4% Grupo B: No diabéticos: 20/ <5,7%	No reporta	Un solo implante Prediabetes: 2,7B No diabéticos: 0,5B	No reporta	Prediabetes: 4,1B No diabéticos: 1,2B	Prediabetes: Mesial 3,6B distal 3,7B No diabéticos: Mesial 0,7B Distal 0,8B	No reporta
Alshahrani et al. 2020	Cohorte retrospectivo	Universitario	Prediabéticos: 25 No diabéticos: 25	Grupo A: Prediabéticos: 25/6,5±0.4% Grupo B: No diabéticos: 25/4,4±0.2%	1,6	Un solo implante Prediabetes: 2,8 ± 0,2 No diabéticos: 0,4 ± 0,1	No reporta	Prediabetes: 4,1 ± 0,3 mmA No diabéticos: 1,2 ± 0,3 mm	Prediabetes: Mesial 3,5 ± 0,2 mmA distal 3,6 ± 0,08 mmA No diabéticos: Mesial 0,8 ± 0,05 mm Distal 0,7 ± 0,06 mm	Decanato de investigación científica de la Universidad King Saud
Mokeem et al. 2019	Cohorte retrospectivo	No reporta	Prediabéticos: 35 No diabéticos: 32	Grupo A: Prediabéticos: 22/6,0-0,4% Grupo B: No diabéticos: 25/4,6-0,3%	3,1	Boca completa Prediabetes: 24,6 (19,3-29,6)A No diabéticos: 11,4 (6,4-14,8)	Boca completa Prediabetes: 24,7 (16,1-29,8)A No diabéticos: 13,6 (5,5-15,2)	Prediabetes: 2,2 (2,0-3,1) No diabéticos: 1,8 (0,7-2,1)	Prediabetes: 1,9 (1,1-2,8)A No diabéticos: 0,8 (0-1,3)	Decanato de investigación científica de la Universidad King Saud
Alrabiah et al. 2019	Cohorte retrospectivo	Privado	Prediabéticos: 78 No diabéticos: 80	Grupo A: Prediabéticos: 39/6,1% Grupo B: No diabéticos: 40/4,1%	5,4	Boca completa Prediabetes: 46,7 ± 4,4 No diabéticos: 24,4 ± 4,7	Boca completa Prediabetes: 48,2 ± 3,7 No diabéticos: 22,6 ± 2,4	Prediabetes: 4,6 ± 0,2 No diabéticos: 2,2 ± 0,3	Prediabetes: Mesiales – 5,2 ± 0,4 Distales – 5,3 ± 0,2 No diabéticos: Mesiales – 2,3 ± 0,1 Distales – 2,3 ± 0,1	Decanato de investigación científica de la Universidad King Saud
Alsahhaf et al. 2019	Cohorte retrospectivo	No reporta	Prediabetes: 78 No diabéticos: 52	Grupo A: Prediabéticos: 41/6.4% Grupo B: No diabéticos: 40/4,6%	3	Un solo implante Prediabetes: 0,39B No diabéticos: 0,17B	Un solo implante Prediabetes: 0,42B No diabéticos: 0,21B	Prediabetes: 2,23 No diabéticos: 2,18	Prediabetes: Mesial: 0,58 Distal: 0,61 Medio: 0,59 No diabéticos: Mesial 0,49 Distal 0,53 Medio 0,51	Decanato de investigación científica de la Universidad King Saud

<i>Alrabiah et al. 2018</i>	<i>Casos y Controles</i>	<i>Privado</i>	<i>Prediabéticos: 42 No diabéticos: 39</i>	<i>Caso: Prediabéticos: 30/6,1% Control: No diabéticos: 30/4,7%</i>	<i>2,7</i>	<i>Boca completa Prediabetes: 22,3 (16,2-25,9) No diabéticos: 10,6 (6,4-14,8)</i>	<i>Boca completa Prediabetes: 24,7 (16,1-29,8)B No diabéticos: 13,6 (5,5-15,2)</i>	<i>Prediabetes: 2,7 (2,1-3,5)B No diabéticos: 1,3 (0,8-1,9)</i>	<i>Prediabetes: 2,1 (1,3-3,0)B No diabéticos: 0,7 (0-1,2)</i>	<i>Decanato de investigación científica de la Universidad King Saud</i>
<i>Abduljabb ar et al. 2017</i>	<i>Casos y Controles</i>	<i>Universitario</i>	<i>Prediabéticos: 45 No diabéticos: 42</i>	<i>Caso: Prediabéticos: 45/6,1±0,2% Control: No diabéticos: 42/4,5±0,1%</i>	<i>1,9</i>	<i>Boca completa Prediabetes: 35,5 ± 4,5B No diabéticos: 19,2 ± 1,5</i>	<i>Boca completa Prediabetes: 36,4 ± 4,1B No diabéticos: 15,2 ± 0,8</i>	<i>Prediabetes: 4,0 ± 0,4B No diabéticos: 2,1 ± 0,1</i>	<i>Prediabetes: 3,4 ± 0,6B No diabéticos: 1,6 ± 0,2</i>	<i>Decanato de investigación científica de la Universidad King Saud</i>
<i>Al amri et al. 2017</i>	<i>Cohorte</i>	<i>Universitario</i>	<i>Prediabéticos: No registra No diabéticos: No registra</i>	<i>Grupo A: Prediabéticos: 12/6,1% Grupo B: No diabéticos: 12/4,4%</i>	<i>1</i>	<i>Boca completa Prediabetes: 27,3 ± 7,7A No diabéticos: 23,2 ± 2,5</i>	<i>Boca completa Prediabetes: 20,1 ± 2,5A No diabéticos: 11,2 ± 0,4</i>	<i>Prediabetes: 5,1 ± 1,4A No diabéticos: 2,7 ± 0,5</i>	<i>No reporta</i>	<i>Vicedecanato de Cátedras de Investigación, Universidad King Saud</i>

HbA1c: hemoglobina glicosilada, IDESCU: implante de diámetro estrecho que soporta coronas unitarias, IDESCF: implante de diámetro estrecho que soporta coronas ferulizadas

A: Estadísticamente significativo (p<0.01)

B: Estadísticamente significativo (p<0.05)

Tabla 2. Escala Newcastle – Ottawa para estudios de cohorte

Autor (Año)	Selección				Comparación	Resultados		
	Representatividad	Selección	Exposición	Resultados de interés	Comparabilidad de las cohortes	Evaluación de resultado	Suficiente tiempo de seguimiento	Adecuado tiempo de seguimiento
Alsahhaf et al. 2022	*	*	*	*		*	*	*
Alshahrani et al. 2020	*	*	*	*		*	*	*
Mokeem et al. 2019		*	*	*	*	*	*	*
Alrabiah et al. 2019		*	*	*		*	*	*
Alsahhaf et al. 2019	*	*	*	*		*	*	*
Al amri et al. 2017		*	*	*		*		*

Tabla 3. Escala Newcastle – Ottawa para estudios de casos y controles

Autor (Año)	Selección				Comparación	Exposición		
	Adecuada definición	Representatividad	Selección de controles	Definición de controles	Comparabilidad de casos y controles	Determinación de la exposición	Mismo método	Tasa de falta de respuesta
Alrabiah et al. 2018	*	*	*		*	*	*	*
Abduljabbar et al. 2017	*	*	*	*		*	*	*
Khatavkar et al. 2021 10		*	*	*				*