



Depósito Legal: ppi201302ME4323
ISSN: 2343-595X

Revista Venezolana de Investigación Odontológica de la IADR

<http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/rvio>



ARTÍCULO DE REVISIÓN

Tasa de éxito de la rehabilitación sobre implantes en pacientes con VIH. Revisión sistemática

Samuel Alejandro López Cerrada

Residente del Postgrado en Rehabilitación Bucal Universidad de los Andes. Mérida, Venezuela.

Email: samuellopezac@gmail.com

RESUMEN

Historial del artículo

Recibo: 05-10-25

Aceptado: 19-10-25

Disponible en línea:
01-12-2025

Palabras Clave:

Infecciones por VIH, seropositividad al VIH, implantes dentales, tasa de éxito, vigilancia inmunológica.

Introducción: Los implantes dentales representan una solución terapéutica exitosa para reemplazar dientes perdidos, con elevadas tasas de supervivencia. Su longevidad puede verse comprometida en pacientes con condiciones sistémicas que afectan al sistema inmunológico, es por ello que rehabilitación sobre implantes depende de una adecuada respuesta inflamatoria e inmunológica para permitir la cicatrización y la osteointegración. El objetivo de este estudio es evaluar la tasa de éxito de los implantes dentales en pacientes con VIH. **Metodología:** La investigación se desarrolló bajo el protocolo PRISMA y fue registrada en PROSPERO bajo el código CRD420251104492. Se aplicó la estrategia PICO para formular la pregunta de investigación. La búsqueda se realizó en bases de datos reconocidas, incluyendo estudios publicados en inglés y español entre 2019 y 2025. Se seleccionaron 4 artículos que cumplieran con los criterios de inclusión. La calidad metodológica fue evaluada con las herramientas ROBINS-E. **Resultados:** Los implantes dentales en pacientes con HIV presentaron una alta tasa de éxito (92-95 %), siempre los pacientes a que los tengan cargas virales bajas y un recuento de células CD4+ adecuados, presentando una osteointegración del 100% sin diferencias estadísticamente significativas después de la cicatrización. **Conclusión:** La tasa de éxito de los implantes dentales en pacientes con el virus de inmunodeficiencia humana es alta, comparable con pacientes sanos, siendo una alternativa viable y segura para la rehabilitación bucal en pacientes bajo esta condición.

Success rate of implant-supported rehabilitation in HIV-positive patients. A systematic review

ABSTRACT

Introduction: Dental implants are a successful therapeutic solution for replacing missing teeth, with high survival rates. Their longevity can be compromised in patients with systemic conditions that affect the immune system. This is because rehabilitation with implants depends on an adequate inflammatory and immune response to allow for healing and osseointegration. **Aim** of this study is to evaluate the success rate of dental implants in patients with HIV. **Method:** The research was conducted following the PRISMA protocol and was registered in PROSPERO under the code CRD420251104492. The PICO strategy was applied to formulate the research question. The search was performed in recognized databases, including studies published in English and Spanish between 2019 and 2025. Four articles that met the inclusion criteria were selected. Methodological quality was assessed using the ROBINS-I tool. **Results:** Dental implants in HIV patients showed a high success rate (92-95%), due to patients had low viral loads and an adequate CD4+ cell count. They also reported 100% osseointegration with no statistically significant differences after healing. **Conclusion:** The success rate of dental implants in patients with the human immunodeficiency virus is high, comparable to healthy patients, making it a viable and safe alternative for oral rehabilitation in patients under this condition.

MeSH: HIV Infections; HIV Seropositivity; Dental Implants; Success Rate; immunologic surveillance

Introducción

Los implantes dentales se consideran una opción de tratamiento favorable para la rehabilitación de pacientes con edentulismo parcial o total, debido a sus altas tasas de supervivencia y éxito¹. Sin embargo, la efectividad del tratamiento puede reducirse en pacientes con un estado médico comprometido o con condiciones sistémicas desfavorables, lo que se asocia a estados de inmunosupresión considerables². Esta situación puede generar complicaciones tempranas y tardías, favorecer la periimplantitis o causar infecciones y problemas en el proceso de osteointegración³.

La respuesta inflamatoria del sistema inmunológico juega un papel fundamental en la identificación de infecciones y en la organización de los procesos de cicatrización⁴⁵. Esta respuesta, junto con la osteointegración, es uno de los pasos más importantes para una rehabilitación exitosa sobre implantes dentales. Se ha demostrado que la osteointegración

comparte mecanismos con la reparación de fracturas óseas y, por lo tanto, está directamente vinculada a una respuesta inmunitaria adecuada⁶.

Esta respuesta inmune puede verse afectada por diversas enfermedades sistémicas en el ser humano, como el lupus eritematoso sistémico⁷, la desnutrición, enfermedades metabólicas⁸, el cáncer, la quimioterapia y la radioterapia⁹, enfermedades virales como el COVID-19 (SARS-CoV-2), especialmente a través del agotamiento de linfocitos y la disfunción de las células inmunitarias¹⁰ y la infección por el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH).

El VIH es un retrovirus caracterizado por su capacidad para infectar y alterar de manera permanente las células del sistema inmunológico, en particular los linfocitos T colaboradores que expresan el receptor CD4. Provoca un deterioro progresivo del sistema inmunológico, lo que favorece la aparición de infecciones oportunistas y neoplasias¹¹, se trata de una infección que puede derivar en SIDA¹².

Según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), a finales de 2024, 40.8 millones de personas vivían con VIH, de las cuales 1.4 millones eran niños y 39.4 millones eran mayores de 15 años. Para ese mismo año, 31.6 millones (77% de las personas afectadas) recibían terapia antirretroviral. Se estima que, para 2025, el 95% de las personas que viven con VIH deberían conocer su estado serológico¹³.

El VIH infecta linfocitos T CD4+, macrófagos y células dendríticas, reduciendo gradualmente el recuento de CD4+ debido a su acción citopática directa o al ataque mediado por linfocitos T CD8+ citotóxicos¹⁴. Estos linfocitos T CD4+ ayudan a coordinar la respuesta del sistema inmunológico a las infecciones y enfermedades¹². Cuando la cifra de linfocitos desciende por debajo del umbral crítico de 200 células/mm³, se compromete la inmunidad celular, lo que define el desarrollo de SIDA por la infección de VIH¹⁵. Además, si no se inhibe la replicación viral, la activación inmunitaria resultante eleva el riesgo de eventos cardiovasculares, tumores, y trastornos renales, hepáticos y neurológicos, entre otros¹⁴.

Los avances en los tratamientos antirretrovirales (TAR) han transformado el VIH en una condición crónica manejable, lo que permite a los portadores del virus tener una mayor esperanza y calidad de vida¹⁶. La introducción de la terapia antirretroviral de alta actividad (TARAA) inhibe la replicación viral y aumenta el recuento de linfocitos T CD4+, mejorando sustancialmente el pronóstico de los pacientes¹⁷.

Hay controversias respecto de la viabilidad de los tratamientos con implantes dentales en pacientes con VIH. Algunos estudios sugieren que ciertos medicamentos del régimen TARAA, como el tenofovir disoproxil fumarato y los inhibidores de proteasa, así como la propia infección por VIH, están asociados con osteoporosis y osteopenia a largo plazo¹⁸, causando una disfunción en los túbulos renales proximales, lo que lleva a una pérdida de

fosfato por la orina (hipofosfatemia) siendo crucial para la mineralización ósea¹⁹. Sin embargo, algunos estudios han hallado que la infección por VIH no es un factor determinante en el éxito de los implantes²⁰. Se destaca que, en pacientes con condiciones sistémicas controladas, las tasas de supervivencia de los implantes pueden ser comparables a las de la población general²¹, alcanzando un 94.6% y el éxito no depende tanto de la enfermedad de base, sino de una evaluación individualizada del riesgo, un control óptimo de la condición sistémica y la implementación de protocolos rigurosos que incluyen historia médica detallada, profilaxis antibiótica y técnicas quirúrgicas mínimamente invasivas²².

La creciente demanda de rehabilitación oral por parte de estos pacientes, motivada por el deseo de recuperar la óptima función masticatoria y estética, ha incrementado el interés en este tipo de tratamientos²³. Estudios en pacientes con VIH respaldan la viabilidad del tratamiento con implantes dentales, aunque con resultados ligeramente inferiores a los resultados presentados en pacientes sanos^{24,25}. En un estudio prospectivo con pacientes controlados y buena higiene oral, se reportó una tasa de supervivencia del 92.11% y entre las principales complicaciones la periimplantitis (5.2%) y las infecciones primarias (2.6%)²².

De manera similar, Gay-Escoda et al.²⁶ encontraron una alta tasa de supervivencia a largo plazo (98.3%) en pacientes estables, aunque la tasa de éxito global se vio comprometida por una alta prevalencia de enfermedades periimplantarias (44.4%), destacando que el cumplimiento de los mantenimientos periodontales fue un factor crítico para el pronóstico. Esto aplica incluso en casos más complejos, como pacientes con SIDA.

Gastaldi et al.²⁷ evaluaron el protocolo "All on Four" con carga inmediata en pacientes VIH positivos estables, reportando una tasa de supervivencia del 95.37% y una pérdida de hueso marginal mínima y estable tras 24 meses, sin encontrar correlación significativa con parámetros serológicos como el recuento de CD4.

En cambio, otros asocian la inmunosupresión, la alta carga viral y los bajos recuentos de CD4+ con mayores tasas de fracaso del tratamiento¹⁴, debido a una alteración de la cicatrización ya que los estados de inmunosupresión afecta la función de los osteoblastos y favorece la actividad de los osteoclastos comprometiendo el proceso fundamental de osteointegración. Los bajos niveles de CD4+ debilitan la respuesta inmunitaria coordinada necesaria para la reparación tisular después de la cirugía, también hay mayor susceptibilidad a infecciones comprometiendo la respuesta ante bacterias patógenas²⁸.

El creciente número de estudios clínicos epidemiológicos ha propiciado la publicación de algunas revisiones sistemáticas y metaanálisis en los últimos años, cuyos resultados indican tasas de supervivencia estables a largo plazo de los implantes en pacientes VIH-positivos comparables a las de la población general. Además, la tasa de osteointegración fue de 99.4%^{14 29}, Sivakumar et al.¹⁸ y Ponce Marón et al.³⁰ calcularon tasas de supervivencia del

95% y 95.31%, después de 12 años. Estos resultados están relacionados con un control adecuado de la enfermedad con terapia antirretroviral (TARGA), recuentos estables de linfocitos CD4+ y la implementación de profilaxis antibiótica¹⁸. Estudios con seguimientos a largo plazo, como De Oliveira et al.³¹ reportaron 100% de supervivencia.

A pesar de las altas tasas de supervivencia, los estudios identifican desafíos específicos y una mayor predisposición a ciertas complicaciones como la enfermedad periimplantaria. De Oliveira et al.³¹ y Lemos et al.²⁸ hallaron una pérdida de hueso marginal (MBL) estadísticamente significativa a los 12 años (2.43 mm). Sivakumar et al.¹⁸ identificaron a la periimplantitis como la causa principal de fracaso de los implantes. Asimismo, ciertos factores modifican el riesgo: recuentos de CD4+ ≤ 200 células/mm³, el tabaquismo y el uso de regímenes de TARGA que incluyen inhibidores de la proteasa se han asociado con mayores tasas de fracaso. Estos hallazgos sugieren que el éxito a largo plazo depende críticamente de un mantenimiento periodontal estricto y del control de factores de riesgo convencionales, los cuales pueden ser más determinantes que el estatus de VIH en sí mismo^{22,17}.

Los resultados de los estudios secundarios deben interpretarse con cautela debido a limitaciones metodológicas significativas en la literatura disponible. La calidad de los estudios incluidos en las revisiones sistemáticas de los últimos 10 años presenta una evidencia de calidad de moderada a baja, caracterizada por tamaños de muestra pequeños, falta de grupos control, heterogeneidad en los protocolos, seguimientos a corto plazo y no evaluar la calidad metodológica de los estudios incluidos. En el estudio realizado por Lemos et al.²⁸ se evidencia estas limitaciones, destacando el escaso seguimiento de los estudios incluidos de seis meses en tres estudios³².

Moron et al.³⁰ solamente incluyó un estudio que tenía grupo control en su estructura metodológica y la mayoría de los estudios carecían de comparación directa, lo que limita la capacidad para establecer causalidad. En la revisión presentada por Bukhari et al.²² no siguen la metodología adecuada, sin protocolo PRISMA, ni especifica criterios de inclusión/exclusión claros, tampoco evalúa la calidad metodológica de los estudios incluidos, ni utiliza ninguna herramienta estandarizada (como Newcastle-Ottawa, Cochrane RoB) para valorar el riesgo de sesgo, sin resaltar las bases de datos donde se realizó la búsqueda. Ata-Ali et al.¹⁴ solo incluyó 9 estudios, con un total de 80 pacientes para un total de 173 implantes presentando una muestra pequeña para establecer conclusiones sólidas, a su vez Los estudios incluidos fueron de bajo nivel de evidencia constituyéndose de cuatro reportes de casos, tres series de casos y solo dos estudios prospectivos. Sivakumar et al.³³ obtuvieron un promedio de seguimiento bajo de solo 2.8 años, con una heterogeneidad moderada entre estudios del 41%, los estudios incluidos no utilizaron los mismos criterios para definir éxito o supervivencia y un estudio ni siquiera definió criterios para medir los resultados; no se evaluó

el riesgo de sesgo de los estudios incluidos. También se aprecia la carencia de evaluaciones basadas en criterios de éxito integrales que además de la supervivencia del implante evalué la salud periodontal ¹⁷.

Debido a las limitaciones presentadas en estos estudios previos, se requieren más revisiones sistemáticas actualizadas que evalúen la tasa de éxito de los implantes dentales en pacientes con VIH, incluyendo estudios controlados y con alta calidad metodológica para obtener resultados robustos. Por ello, con el objetivo de llenar el vacío existente en la literatura en español, esta revisión sistemática busca determinar la tasa de éxito de los implantes dentales en pacientes con VIH con base en la literatura.

Materiales y métodos

Diseño y registro del protocolo

Se revisó sistemáticamente la literatura para identificar, analizar, evaluar y resumir estudios sobre la tasa de éxito de los implantes dentales en pacientes VIH, publicados en los últimos seis años en revistas científicas. Con tal propósito, la revisión empleó el protocolo PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses)³⁴ y fue registrada en la base de datos del Centro de Revisiones y Difusión del Instituto Nacional de Investigación en Salud de la Universidad de York (PROSPERO, Registro Internacional de Revisiones Sistemáticas del Centre for Reviews and Dissemination de la National Institute for Health and Care Research, University of York), 420251104492

Pregunta de investigación

Se formuló una pregunta de investigación siguiendo la estrategia PECO (Pacientes, exposición, comparación y resultados/desenlace)³⁵ (Tabla 1). ¿Cuál es la tasa de éxito de los implantes dentales en pacientes con VIH?

Tabla 1. Análisis de la pregunta PECO

Indicador	Descripción
Población	Pacientes con rehabilitación bucal sobre implantes dentales
Exposición	Pacientes portadores de VIH
Comparación	Pacientes sanos
Resultados	Tasa de éxito considerando los siguientes indicadores: osteointegración de implantes dentales,

tasa de supervivencia, tejidos periimplantarios, tasa de éxito.

Estrategias de búsqueda

Fuentes de información

En esta revisión sistemática, la búsqueda y selección de información científica se realizó en las siguientes bases de datos: Elsevier (vía Science Direct), Medline (a través de Pubmed), SciELO, Biblioteca Virtual de la Salud (vía Bireme) y Google académico, Springer Link, Wiley online Library, Sage Pub, Trip Database, Scopus.

Descriptor, palabras clave y operadores lógicos

Previo a la búsqueda, se identificaron los DeCS (descriptor de ciencias de la Salud) en el tesoro del portal web de la BVS y los MeSH (Medical Subjects Headings) en el tesoro de Pubmed. Para la búsqueda en inglés, se utilizaron los siguientes: HIV Infections; HIV Seropositivity; Dental Implants; Success Rate; immunologic surveillance. En español, por su parte, se utilizaron los siguientes descriptor de Ciencias de la Salud (DeCS): infección VIH, VIH positivo, implantes dentales, tasa de éxito, vigilancia inmunológica. Para realizar la búsqueda, tanto los MeSH como los DECS fueron combinados empleando los operadores lógicos *AND*, *OR* y *NO*.

Periodos de búsqueda

La búsqueda de los artículos científicos se realizó entre junio y septiembre del 2025. Se incluyeron artículos publicados en español o inglés en los últimos seis años (desde el año 2019), independientemente de la fecha cuando se haya realizado el estudio.

Estrategias de selección

Los artículos identificados fueron examinados para determinar su elegibilidad. Primero, se verifica que ofrezca acceso al texto completo. Seguidamente, mediante la lectura del título, resumen y palabras clave se comprueba que se trate de la tasa de éxito de los implantes en pacientes HIV. Finalmente, mediante la revisión de la metodología del artículo se corrobora que sea un estudio de cohorte longitudinal prospectivo o retrospectivo sobre la tasa de éxito de los implantes de dentales en pacientes HIV+.

Criterios de inclusión

Fueron seleccionados los estudios que cumplieran los siguientes criterios:

1. Publicados desde el año 2019 hasta el 2025.

2. Escritos en inglés o español.
 3. Disponibles en texto completo.
 4. Textos publicados en revistas científicas indexadas en bases de datos internacionales o tesis defendidas en universidades reconocidas.
 5. Estudios observacionales analíticos
- Criterios de exclusión

Fueron excluidos: Casos clínicos, estudios observacionales descriptivos, series de casos, artículos de revisión, revisiones sistemáticas, metaanálisis, artículos de opinión, cartas y otras publicaciones que no correspondían con los objetivos de esta revisión.

Estrategia de análisis

Una vez seleccionados los estudios incluidos en la revisión, se tabularon en una hoja de cálculo de Microsoft Excel® versión 2019, se leyeron los textos completos para analizar las variables cuantitativas, tales como: año, país del estudio, tamaño de muestra, grupos, tipo de participante, procedimientos empleados, objetivo, osteointegración de implantes dentales, estabilidad de los implantes dentales, tasa de fracaso de los implantes dentales, tasa de supervivencia y tasa de éxito. Dos revisores independientes examinaron los registros completos, incluyendo títulos y resúmenes. Las discrepancias surgidas en esta fase se resolvieron mediante la búsqueda de consenso. En la fase de revisión de los textos completos, las discrepancias fueron resueltas por un tercer revisor independiente. El consenso alcanzado se consideró válido.

Evaluación de la calidad metodológica de los estudios incluidos

Por su parte la calidad metodológica de los estudios observacionales se evaluó considerando los criterios metodológicos mediante el modelo de predicción de las herramientas de evaluación del riesgo de sesgo Newcastle - Ottawa para estudios de casos y controles³⁶ y para estudios de cohorte³⁷.

Newcastle-Ottawa, evaluación de calidad para estudios de casos y controles

La Escala de Evaluación de Calidad Newcastle-Ottawa (NOS) para estudios de casos y controles es una herramienta que asigna un máximo de nueve estrellas para valorar la calidad metodológica de estos estudios. La escala se divide en tres categorías: Selección (hasta 4 estrellas), que evalúa la definición y representatividad de los casos y la selección y definición de los controles; Comparabilidad (hasta 2 estrellas), que juzga si el estudio controla los factores de confusión más importantes en el diseño o análisis; y Exposición (hasta 3 estrellas), que valora cómo se determina la exposición, si el método es el mismo para ambos grupos y las tasas de no respuesta. En conjunto, esta escala permite una evaluación estandarizada y crítica de la solidez de un estudio caso-control.

Newcastle-Ottawa, evaluación de calidad para estudios de cohortes

La escala Newcastle-Ottawa (NOS) para evaluar la calidad metodológica de los estudios de cohortes se estructura en tres dominios esenciales: Selección que valora la representatividad de la cohorte, la adecuada selección del grupo de control, la determinación de la exposición y la verificación de que el desenlace no existía al inicio, Comparabilidad asegurando que las cohortes sean comparables en el diseño o el análisis, controlando por los principales factores de confusión y resultado examinando la validez de la evaluación del desenlace, la duración suficiente del seguimiento y su adecuación. Basándose en la puntuación obtenida en estrellas para cada dominio, y siguiendo los umbrales de la AHRQ, los estudios se clasifican en Buena calidad, Calidad regular o Mala calidad, lo que permite una valoración estandarizada de su rigor científico.

Evaluación del riesgo de sesgo

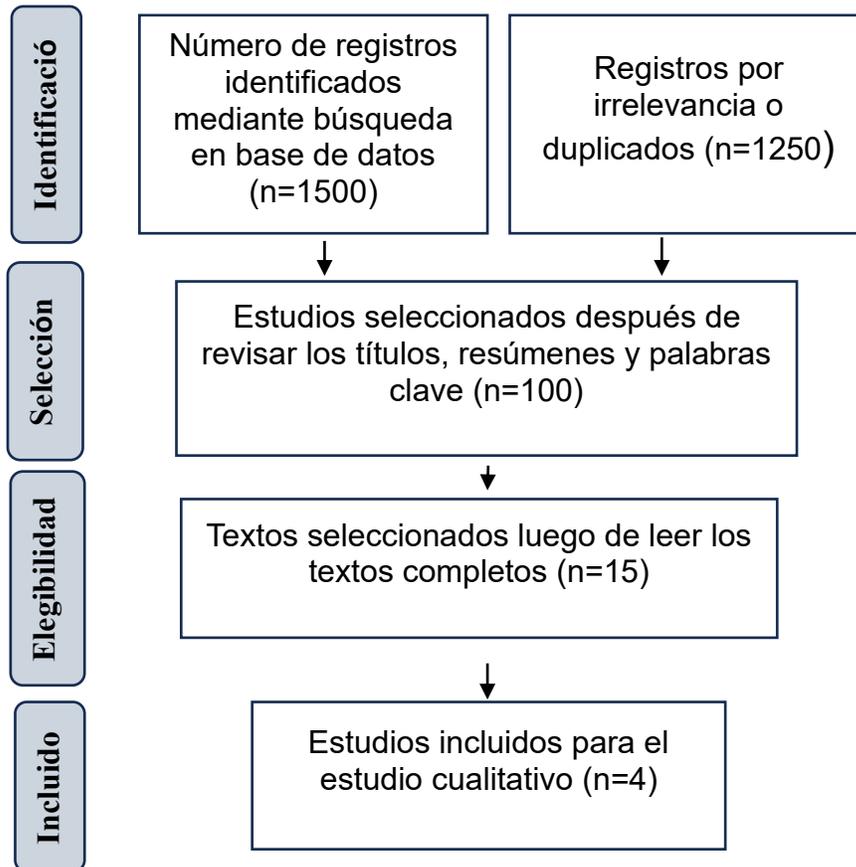
Se tomó en consideración la herramienta de riesgo de sesgo en estudios en seguimiento no aleatorizados ya que es una herramienta diseñada para evaluar estudios observacionales que analizan exposiciones (ROBINS-E)³⁸, esta herramienta se centra en evaluar la validez interna de estudios observacionales epidemiológicos, especialmente cuando no es posible realizar ensayos clínicos aleatorizados. Ayuda a identificar si los resultados pueden estar influenciados por sesgos sistemáticos.

La herramienta para evaluar el riesgo de sesgo en los estudios se estructura en siete dominios fundamentales que abarcan las principales amenazas a la validez. Estos son: el riesgo derivado de factores de confusión, de la medición de la exposición y del resultado, y de la selección de participantes. Asimismo, se evalúa el sesgo por intervenciones posteriores a la exposición, por datos faltantes y por la selección preferencial de los resultados que se reportan, ofreciendo así una valoración integral de la solidez metodológica del estudio.

Resultados

Descripción del proceso de búsqueda y selección

Se encontraron 100 artículos, de los cuales se seleccionaron 30 textos completos, artículos para ser examinados con mayor profundidad. De estos, se seleccionaron 15 artículos. Finalmente, de estos, luego de una evaluación más detallada, se incluyeron 4 artículos que cumplieron con los criterios de inclusión (Figura 1).

Figura 1. Diagrama de flujo de la descripción del proceso de búsqueda y selección

Descripción de los estudios Incluidos

La síntesis de los resultados de los estudios incluidos se muestra en la Tabla 3. En esta revisión sistemática se incluyeron cuatro estudios observacionales de cohorte que estudian de forma retrospectiva y prospectiva desde el 2019 al 2025, todos en idioma inglés, donde evaluaron la tasa de éxito de los implantes en pacientes con VIH. Estos estudios fueron publicados en Italia²⁰, Brasil³⁹, Estados Unidos^{40,41}, con periodos de seguimiento de 3 a 5 años, en los que se involucraron alrededor de 274 mujeres, 338 hombres y 3 transgénero. La muestra total abarcó 733 pacientes y 1643 implantes dentales.

Evaluación del sesgo de los estudios incluidos

Los resultados de la evaluación del sesgo empleando la herramienta de riesgo de sesgo en estudios en seguimiento no aleatorizados (ROBINS-E)³⁹, Vidal et al.³⁹ se clasificaron con un riesgo de sesgo bajo, debido a que se incluyó un grupo control bien emparejado, lo que reduce el sesgo por confusión, de igual manera incluyo pacientes inmunológicamente estable y todos los procedimientos quirúrgicos fueron realizados por el mismo operador experimentado, lo que reduce la variabilidad en la intervención, también se utilizaron criterios clínicos y radiográficos estandarizados para evaluar el éxito del implante y las enfermedades periimplantarias, implementando un protocolo de mantenimiento periodontal estricto.

En el caso del estudio de Gherlone et al.²⁰ poseen un riesgo de sesgo moderado debido al riesgo de confusión residual por factores no medidos como la higiene oral y, en menor medida, la diferente tasa de abandono entre los grupos. Sin embargo, sus fortalezas (diseño prospectivo, cegamiento de los evaluadores de resultados, uso de análisis multivariante y puntuación de propensión) lo convierten en un estudio de calidad moderada-alta dentro del ámbito de los estudios observacionales.

Al igual que Neumeier et al.⁴⁰ mostraron un nivel de riesgo a sesgo moderado, aunque los grupos se seleccionaron con criterios similares, no se utilizaron métodos estadísticos avanzados (como emparejamiento por puntaje de propensión) para controlar variables de confusión clave y existen diferencias basales entre grupos que podrían afectar los resultados. Sesgo por datos faltantes presentado que la tasa de retención disminuyó con el tiempo (77% al tercer año). Las razones para la pérdida de seguimiento (cambio de residencia, falta de transporte) parecen no estar relacionadas con los resultados, pero la pérdida de datos puede afectar la validez de las conclusiones a largo plazo. El estudio presenta un riesgo de sesgo global moderado, principalmente debido a la posible confusión residual y a la pérdida de seguimiento. Sin embargo, la metodología es robusta en la medición de resultados y en la aplicación de la intervención, lo que apoya la validez interna en gran medida.

De la misma manera Sabbah et al.⁴¹ obtuvieron un riesgo moderado debido a su diseño retrospectivo presenta sesgo de selección y datos faltantes, Sin embargo, su fortaleza radica en el manejo estadístico avanzado de la confusión mediante la puntuación de propensión, lo que lo hace metodológicamente muy sólido (Tabla 1).

Tabla 1. Evaluación del sesgo de los estudios incluidos

Autores	Año	sesgo debido a confusiones	Sesgo en la selección de participantes	Sesgo en la clasificación de la intervención	sesgo debido a intervenciones post-exposición	sesgo debido a datos faltantes	sesgo que surge de la medición del resultado	sesgo en la selección del resultado reportado	Evaluación global
Gherlone et al. ²⁰	2024	¿	x	x	x	¿	x	x	¿
Vidal et al. ³⁹	2022	x	x	x	x	x	x	x	x
Neumeier et al. ⁴⁰	2022	¿	x	x	x	¿	x	x	¿
Ahmed et al. ⁴¹	2019	x	¿	x	x	¿	x	x	¿

X =bajo nivel de sesgo, ¿= moderado nivel de sesgo , += alto nivel de sesgo

Evaluación de la calidad metodológica de los estudios incluidos

Los cuatro artículos incluidos emplearon el diseño de estudios de cohorte; por lo tanto, se empleó la escala de evaluación de calidad metodológica newcastle-ottawa³⁷ para estudios de cohorte. La calidad metodológica de los estudios es buena ya que cada uno de ellos poseen de 3 a 4 estrellas en el dominio de selección, dos estrellas en el dominio de comparabilidad y de dos a tres estrellas el dominio de resultados/exposición (Tabla 2).

Tabla 2. Evaluación de calidad metodológica de los estudios incluidos

Estudio (Año)	Selección	Comparabilidad	Resultado	Total	Calidad
Gherlone E et al. (2024) ²⁰	4	2	3	9	Buena
Neumeier T et al.(2022) ⁴⁰	3	2	3	8	Buena
Vidal, P et al. (2022) ³⁹	4	2	3	9	Buena
Ahmed et al. (2019) ⁴¹	4	2	2	8	Buena

Síntesis de los resultados

Los resultados obtenidos en esta revisión sistemática destacan que los pacientes HIV controlados presentan una tasa de éxito para los implantes dentales en un promedio de 5 años de 92% y 95%, con tasas de supervivencia en el mismo periodo de 95-97%. Los resultados son favorables en cuanto a la osteointegración del implante en el grupo de estudio con un 100% sin tener diferencias estadísticamente significativas después del periodo de cicatrización. Sin embargo, esta población enfrenta un mayor riesgo de complicaciones biológicas, con un promedio de enfermedad periimplantaria (mucositis y periimplantitis) del 30-40%, significativamente mayor que el observado en los grupos control, siendo esto un factor crítico para el éxito de la rehabilitación sobre implantes en este grupo etario oscilando entre 92-96%. También presentan factores de riesgo críticos que pueden reducir la supervivencia hasta un 58.3% incluyendo un recuento de CD4+ bajo ($\leq 20\%$), hábito tabáquico, el uso de inhibidores de la proteasa. La calidad de vida de los pacientes solo un estudio tomo en cuenta este factor, teniendo como resultado que todos los pacientes (100%) de los dos grupos respondieron positivamente a la encuesta presentada, proporcionando evidencia directa y contundente de que los implantes dentales mejoran drásticamente la calidad de vida relacionada con la salud oral en pacientes con VIH⁴⁰.

Tasa de supervivencia

Gherlone et al.²⁰ presentaron en un periodo de 5 años de 93% para el grupo en estudio y 94% para el grupo control, estableciendo que no hay diferencia estadísticamente significativa al igual que Neumeier et al.⁴⁰, mostraron porcentajes de 96% en pacientes seropositivos y de 100% en pacientes sanos; Vidal et al.³⁹ estableció 100% para ambos grupos. Sabbah et al.⁴², obtuvieron resultados similares 96.2% positivos y para pacientes sanos de 96.2% aunque también establecieron tasas de supervivencia para en presencia de factores de riesgo el cual fue de 58.3% para pacientes infectados.

Osteointegración de implantes dentales

Solo Vidal et al.³⁹ registraron un porcentaje de 100%, observando que controlaron de factores importantes como la colocación del implante en hueso nativo sin procesos de infección, utilizando guías quirúrgicas para garantizar la colocación del implante en sitios deseados siguiendo un protocolo quirúrgico estandarizado con profilaxis antibiótica y rigurosos manejos post operatorios.

Condición tejidos periimplantarios

Gherlone et al.²⁰ hallaron que la pérdida de hueso marginal (MBL) fue significativamente mayor para el grupo control. Para los parámetros del estado de los tejidos blandos, el grupo de prueba presentó valores significativamente peores en todos los indicadores de salud de los tejidos periimplantarios. Presentando un 68.9% de sangrado al sondaje para el grupo de prueba, ya que para el grupo control fue de 32.2%; presencia de sondajes profundos mayores a 6 mm para el grupo de prueba fue de 44.3 % y para el grupo control de 26.7%. Neumeier et al.⁴⁰ no encontraron diferencias estadísticamente significativas en la pérdida de hueso marginal entre los grupos a lo largo del estudio. Sin embargo, se observó que los pacientes VIH+ presentaron valores significativamente más altos en el Índice Gingival (0.47 frente a 0.13) y en el Índice de Placa (0.29 frente a 0), lo que indica una mayor propensión al sangrado al sondaje y una acumulación de placa más acusada en comparación con los controles no infectados. En cuanto a la salud periimplantaria, Vidal et al.³⁹ encontraron el grupo VIH+ presentó más casos de mucositis (32% frente a 16% en el grupo control), la incidencia de periimplantitis fue idéntica y baja (4% en cada grupo).

Tasa de éxito

Neumeier et al.⁴⁰ establecieron para un periodo de tres años una tasa de éxito de 92% para el grupo de pacientes que no padecen la enfermedad y de 96% ya que de la muestra estudiada solo 2 implantes presentaron pérdida ósea entre 2-4 mm para ambos grupos .

Tabla 3. Descripción estudios incluidos

Autor Año	Objetivo	Pacientes/ implantes Grupos de exposición	Periodo de seguimiento	Tejidos perimplantarios,	Osteointegración	tasa de éxito y supervivencia
Gherlone et al. 2024 ²⁰	Comparar la tasa de supervivencia de implantes, complicaciones quirúrgicas y parámetros periimplantarios en pacientes VIH positivos bajo terapia antirretroviral (TAR) versus sujetos sanos después de 5 años de seguimiento	61 pacientes VIH positivos bajo TAR 129 implantes 57 pacientes sanos 116 implantes	5 años	Pérdida ósea marginal (MBL): Mayor en TG ($p < 0.05$) Parámetros de tejidos blandos (PSR, PI, BoP, PPD): Significativamente peores en TG ($p < 0.05$)	No encontraron diferencias significativas en la tasa de falla temprana (pérdida de osteointegración antes de la carga protésica) entre los grupos	Supervivencia de implantes: TG: 93% CG: 94% No hubo diferencias significativas ($p > 0.05$)
Neumeier et al 2022 ⁴⁰	Comparar los resultados clínicos de implantes dentales y sus restauraciones implantosoportadas durante un período de tres años en pacientes con y sin VIH.	20 pacientes VIH positivos 27 implantes 21 pacientes sanos 32 implantes	3 años	No hubo diferencias significativas en la pérdida ósea entre grupos	No se reportaron fallas de osteointegración en el grupo VIH+ que completó el estudio. Valores de ISQ fueron altos y comparables entre grupos.	Supervivencia del implante: 96% en VIH+ 100% en VIH-
Vidal et al. 2022 ³⁹	Evaluar las tasas de supervivencia y éxito de los implantes dentales y la ocurrencia de enfermedades periimplantarias (mucositis/periimplantitis) en individuos infectados por el VIH-1.	13 pacientes sanos 25 implantes 13 pacientes sanos 25 implantes	40.6 meses	Periimplantitis fue del 4% en ambos grupos Mucositis fue más frecuente en el grupo VIH+ (32% vs. 16%), sin significación estadística Pérdida ósea: No se encontraron diferencias significativas en el nivel de hueso marginal entre los grupos.	100% de osteointegración en ambos grupos (VIH+ y control) después del periodo de cicatrización.	Supervivencia del implante: 100% en ambos grupos
Sabbah et al. 2019 ⁴¹	Comparar las tasas de fracaso de los implantes dentales colocados en pacientes VIH+ y VIH- durante 5 años, y analizar el impacto de diversos factores de riesgo en la supervivencia.	188 pacientes VIH 484 implantes 360 pacientes sanos 805 implantes	5 años	Factores de riesgo: • CD4% basal $\leq 20\%$ • Inhibidores de Proteasa • Tabaquismo • Maxilar Anterior	No encontraron diferencias significativas en la tasa de falla temprana (pérdida de osteointegración antes de la carga protésica) entre los grupos	Supervivencia: 98.3% en pacientes VIH+ sin factores de riesgo. 96.2% en pacientes VIH- Factores de riesgo VIH+ 58.3% Tasa de fracaso similar entre los grupos VIH+ y VIH- (Hazard Ratio, HR = 1.4, $p=0.34$)

Discusión

Los implantes dentales representan una solución terapéutica exitosa para reemplazar dientes perdidos, con elevadas tasas de supervivencia¹. Su longevidad puede verse comprometida en pacientes con condiciones sistémicas que afectan al sistema inmunológico, como estados de inmunosupresión, los cuales se asocian con un mayor riesgo de complicaciones, periimplantitis y problemas de osteointegración²³. El éxito de la rehabilitación sobre implantes depende de una adecuada respuesta inflamatoria e inmunológica para permitir la cicatrización y la osteointegración, siendo un proceso que comparte mecanismos similares a la curación de fracturas óseas^{4,43}.

El VIH se ha convertido en una condición crónica manejable, mejorando sustancialmente la esperanza y calidad de vida de los pacientes^{16,17}. Este control de la enfermedad permite que las tasas de supervivencia de los implantes puedan ser comparables a las de la población general, siempre que se realice una evaluación individualizada del riesgo y se sigan protocolos rigurosos²².

Dada la estabilidad clínica de los pacientes VIH+, esta condición no se considera una contraindicación absoluta para la rehabilitación con implantes dentales³⁹. Por ello, el objetivo de esta revisión sistemática es determinar la tasa de éxito de los implantes dentales en pacientes con VIH basado en la literatura.

Los resultados de este estudio indican una tasa de éxito de implantes dentales en pacientes VIH+ promedio 5 años, en un rango de 92% y 95%. Además, una prevalencia de enfermedades periimplantarias promedio de 30% y 40%, debido al control de la enfermedad por medio de la terapia antirretroviral. Asimismo, se identificaron factores de riesgo significativos para la pérdida de implantes de un 57%, relacionados con recuentos bajos de CD4+, el uso de inhibidores de la proteasa y el tabaquismo⁴¹.

Estos resultados pueden deberse a que los pacientes de los estudios incluidos^{40,39,20} tenían las cargas virales bajas y un recuento de células CD4+ superiores a 400 células/mm³, los cuales son un indicadores de control de la infección^{24,25,26,44,45}. Por lo tanto, conocer el tipo de régimen de TARGA, el nivel de carga viral y el recuento de células CD4+ antes del inicio de la terapia de implantes es crucial para el éxito de las restauraciones, como lo expuesto por Casula et al.²⁴.

Los hallazgos de los cuatro estudios incluidos, con seguimientos entre tres y cinco años, indican que los pacientes con VIH controlado bajo TAR presentan tasas de supervivencia de implantes (95-97%) comparables a las de la población sana^{20,40 39,41} esto se atribuye en gran medida a la eficacia del TAR, que permite la reconstitución inmunológica y mantiene cargas virales indetectables, creando un entorno favorable para la osteointegración. Esto sugiere que los mecanismos de reparación ósea y la respuesta inmune necesarios para la osteointegración permanecen funcionales en pacientes con supresión viral^{39,20,24}. Este resultado consistente se compara con revisiones sistemáticas

previas^{14,18,30,17,28,29}, reforzando que el VIH controlado no constituye una contraindicación absoluta para el tratamiento con implantes dentales.

En cuanto a la reabsorción ósea periimplantaria, en la presente revisión no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre pacientes sanos e infectados^{39,40}, en contraste con los hallazgos de Gastaldi et al.²⁷, quienes reportaron una pérdida de hueso marginal mínima a los 24 meses, sin correlación con parámetros serológicos como CD4 o carga viral.

Sin embargo, se observa una mayor predisposición a complicaciones biológicas, particularmente enfermedades periimplantarias, con una prevalencia del 30-40%, significativamente mayor que en los grupos control. Hallazgos como una mayor pérdida de hueso marginal (MBL) a los 5 años²⁰ y parámetros de tejidos blandos desfavorables^{21,40}, indican que, aunque la supervivencia del implante es alta, la salud de los tejidos periimplantarios está en mayor riesgo. Por lo tanto, la evaluación del éxito en esta población debe incluir parámetros de salud periimplantaria, tal como establece Ponce Marón et al.³⁰. También se observó una mayor incidencia de mucositis y periimplantitis en pacientes VIH+^{39,20} lo cual coincide con los hallazgos de Sivakumar et al.¹⁸ y Gay-Escoda et al.²⁶ quienes reportaron una alta prevalencia de enfermedades periimplantarias en esta población.

La osteointegración del implante fue del 100% para ambos grupos de estudio mediante criterios clínicos y radiográficos establecidos para determinar el éxito de los implantes, entre los cuales se incluye la osteointegración evaluando la movilidad del implante, ausencia de radiolucidez periimplantaria en las radiografías³⁹, coincidiendo con los resultados De Oliveira et al.²⁹.

Otros hallazgos como los de Sabbah et al.⁴¹ informaron un aumento significativo en la tasa de fracaso de implantes cuando el recuento de CD4+ era $\leq 20\%$ (inferior a 200 células/mm³) antes de la colocación. No obstante, revisiones sistemáticas previas no han encontrado una correlación significativa entre el éxito del implante y el recuento de CD4+ o la carga viral²¹.

Por otro lado, fueron reportadas altas tasas de fracasos en pacientes que recibieron inhibidores de la proteasa (IP), con un riesgo del 4,4% al año 1, y del 8,9% a los 3 y 5 años, en comparación con otros regímenes de TARGA⁴¹.

Se identificó el tabaquismo como un factor de riesgo estadísticamente significativo para el fracaso en la osteointegración^{20,41}, pues afecta la cicatrización tisular debido a la vasoconstricción inducida por la nicotina y la reducción de la oxigenación tisular por el monóxido de carbono, aumentando el riesgo de mucositis, periimplantitis y pérdida del implante⁴⁶. Cabe destacar que no se encontraron diferencias significativas en las complicaciones quirúrgicas entre el grupo de estudio y el grupo control, lo que sugiere

que, en pacientes con VIH bien controlado, el riesgo de complicaciones quirúrgicas es comparable al de la población general^{27,20}.

El análisis de factores de riesgo específicos, como recuentos bajos de CD4+, tabaquismo, uso de inhibidores de la proteasa y localización del implante, permite una estratificación del riesgo más precisa⁴¹. La presencia de múltiples factores puede reducir la supervivencia hasta en un 58,3%, lo que resalta la importancia de una evaluación individualizada²⁴.

Finalmente, la implementación de un protocolo de mantenimiento riguroso, con visitas regulares de seguimiento, puede contribuir a tasas de supervivencia del 100%, presentando una baja incidencia de periimplantitis, sugiriendo que el mantenimiento periodontal frecuente puede mitigar la predisposición a enfermedades periimplantarias en esta población³⁹.

Aunque los resultados obtenidos muestran el logro del objetivo del trabajo, su desarrollo tuvo algunas limitaciones metodológicas que podrían afectar la certeza de los hallazgos de esta revisión sistemática. En primer lugar, el número total de estudios incluidos fue reducido, lo cual limita la posibilidad de realizar una síntesis robusta y generalizable. Como segunda limitación la heterogeneidad en los criterios de éxito, los tiempos de seguimiento y la falta de estudios a largo plazo (>10 años). La tercera limitación fue una evaluación moderada del riesgo de sesgo global de los estudios incluidos, lo que sugiere la necesidad de interpretar los hallazgos con precaución.

Conclusiones

- La tasa de éxito de los implantes dentales en pacientes con el virus de inmunodeficiencia humana es alta, comparable con pacientes que no poseen ninguna enfermedad sistémica.
- El éxito a largo plazo estará determinado por valores de TCD4+ y una baja carga viral es fundamental para garantizar el éxito y supervivencia de los implantes dentales en pacientes VIH+. Una planificación quirúrgica y protésica meticulosa, y, sobre todo, un programa de mantenimiento periimplantario estricto.

Recomendaciones

- Realizar investigaciones con seguimientos más prolongados, que utilicen criterios de éxito estandarizados e integrales serán esenciales para garantizar mayor calidad en los resultados

Referencias

1. Lukic N, Saxer T, Hou MY, Zumbunn Wojczyńska A, Gallo LM, Colombo V. Short-term effects of NTI-tss and michigan splint on nocturnal jaw muscle activity: A pilot study. *Clin Exp Dent Res*. 2021;7(3):323-30.

2. Aguirre O. Systemic factors in dental implant therapy. *Revista Estomatología*. 2024;32(2).
3. Burtscher D, Dalla Torre D. Dental implant procedures in immunosuppressed organ transplant patients: a systematic review. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2022; 51:380-7.
4. Ordovas-Montanes J, Beyaz S, Rakoff-Nahoum S, Shalek AK. Distribution and storage of inflammatory memory in barrier tissues., *Nature Reviews Immunology*. *Nature Research*; 2020; 20:308-20.
5. Sugimoto MA, Sousa LP, Pinho V, Perretti M, Teixeira MM. Resolution of inflammation: what controls its onset?. *Rev Frontiers in Immunology*. 2016;7.
6. Albrektsson T, Tengvall P, Amengual L, Coli P, Kotsakis GA, Cochran D. Osteoimmune regulation underlies oral implant osseointegration and its perturbation. *Frontiers in Immunology*. 2023; 13.
7. Kunzler A, Tsokos G. Infections in patients with systemic lupus erythematosus: the contribution of primary immune defects versus treatment-induced immunosuppression. *Eur J Rheumatol*. 2023;10(4):148-58.
8. Morales F, Montserrat-de la Paz S, Leon MJ, Rivero-Pino F. Effects of malnutrition on the immune system and infection and the role of nutritional strategies regarding improvements in children's health status: a literature review. *Nutrients*. Multidisciplinary Digital Publishing Institute. 2024;16.
9. Plackoska V, Shaban D, Nijnik A. Hematologic dysfunction in cancer: mechanisms, effects on antitumor immunity, and roles in disease progression. *Rev Frontiers in Immunology*. 2022;13
10. Spinicci M, Mazzoni A, Coppi M, Antonelli A, Salvati L, Maggi L, et al. Long-term SARS-CoV-2 asymptomatic carriage in an immunocompromised host: clinical, immunological, and virological implications. *J Clin Immunol*. 2022;42(7):1371-8.
11. Johnson N, Alvarado A, Moffatt T, Edavettal J, Swaminathan T, Braun S. HIV-based lentiviral vectors: origin and sequence differences. *Mol Ther Methods Clin Dev*. 2021;21:451-65.
12. Walker B, McMichael A. The T-cell response to HIV. *Cold Spring Harb Perspect Med*. 2012;2(11).
13. Organización Mundial de la Salud. People living with HIV People acquiring HIV People dying from HIV-related causes.

14. Ata-Ali J, Ata-Ali F, Di-Benedetto N, Bagán L, Bagán JV. Does HIV infection have an impact upon dental implant osseointegration? A systematic review. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2015;20(3):347-56.
15. Kim KH, Yi J, Lee SH. The CD4 slope can be a predictor of immunologic recovery in advanced HIV patients: a case-control study. *Korean Journal of Internal Medicine*. 2015;30(5):705-13.
16. Di Y, Zhao XY, Ye JJ, Li B, Ma N. Fundus manifestations and HIV viral loads of AIDS patients before and after HAART. *Int J Ophthalmol*. 2019;12(9):1438-43.
17. Duttonhoefer F, Fuessinger MA, Beckmann Y, Schmelzeisen R, Groetz KA, Boeker M. Dental implants in immunocompromised patients: a systematic review and meta-analysis. *Int J Implant Dent*. 2019;5(1).
18. Sivakumar I, Arunachalam S, Choudhary S, Mahmoud-Buzayan M, Tawfiq O, Sharan J. Do highly active antiretroviral therapy drugs in the management of HIV patients influence success of dental implants?. *AIDS Rev*. 2020;22(1):3-8.
19. Gherlone F, Tetè G, D'orto B, Cipri L, Nagni M, Polizzi E, et al. Implant survival rates and peri-implant status in hiv-positive patients versus healthy subjects: a prospective cohort study at 5-year follow-up. *European Journal of Musculoskeletal Diseases*. 2024
20. Bukhari MA, Sultan NAA, Bin Fnais NK, Alyami IM, Almalki NG, Alharbi AF, et al. Immunocompromised patients and dental implant. *Int J Community Med Public Health*. 2022;9(9):3605.
21. Barros A, Sales H, Feitosa G, Carvalho T, Leão C. Is HIV positive a risk factor or contraindication in dental implant therapy?. *AIDS*. 2023;37(13):2100-1.
22. Casula L, Poli A, Clemente T, Artuso G, Capparé P, Gherlone EF. Prevalence of peri-implantitis in a sample of HIV-positive patients. *Clin Exp Dent Res*. 2021;7(6):1002-13.
23. May M, Andrews P, Daher S, Reebye U. Prospective cohort study of dental implant success rate in patients with AIDS. *Int J Implant Dent*. 2016;2(1).
24. Gay-Escoda C, Pérez-Álvarez D, Camps-Font O, Figueiredo R. Long-term outcomes of oral rehabilitation with dental implants in HIV-positive patients: a retrospective case series. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2016;21(3):385-91.
25. Gastaldi G, Vinci R, Francia MC, Bova F, Capparé P. Immediate fixed rehabilitation supported by axial and tilted implants of edentulous jaws: a prospective longitudinal study in HIV-positive patients. *Journal of Osseointegration*. 2017;9(2):239-44.
26. Oliveira MA, Gallottini M, Pallos D, Maluf PSZ, Jablonka F, Ortega KL. The success of endosseous implants in human immunodeficiency virus-positive patients receiving

López S. Tasa de éxito de la rehabilitación sobre implantes en pacientes con VIH. Revisión sistemática.

antiretroviral therapy: a pilot study. *Journal of the American Dental Association*. 2011;142(9):1010-6.

27. Ponce Marón P, Ramos-Pilco E, Aldana Cáceres A, Allasi Tejada G. Supervivencia de implantes dentales en pacientes con infección por VIH. *Revista Odontológica Basadrina*. 2021;5(2):42-51.
28. De Oliveira M, Pallos D, Mecca F, Karem López Ortega, Gallottini M, Andre Luiz Costa, et al. Dental implants in patients seropositive for HIV: a 12-year follow-up study. *Journal of the American Dental Association*. 2020;151(11):863-9.
29. Lemos C, Ferro-Alves M, Okamoto R, Mendonça M, Pellizzer E. Short dental implants versus standard dental implants placed in the posterior jaws: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Dentistry*. 2016; 47:8-17.
30. Lemos C, Verri FR, Cruz R, Santiago Júnior J, Faverani L, Pellizzer E. Survival of dental implants placed in HIV-positive patients: a systematic review. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2018;47:1336-42.
31. Sivakumar I, Arunachalam S, Choudhary S, Mahmoud Buzayan M, et al. Does HIV infection affect the survival of dental implants? a systematic review and meta-analysis. 2020; 22:3-8
32. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *International Journal of Surgery*. 2010;8(5):336-41.
33. Mamédio C, Santos C, Andrucio de Mattos Pimenta C, Roberto M, Nobre C. A estratégia pico para a construção da pergunta de pesquisa e busca de evidências. 2007; 15(3)
34. Newcastle - Ottawa Quality Assessment Scale Case Control Studies.
35. Newcastle-Ottawa Quality Assessment Form for Cohort Studies.
36. Higgins JPT, Morgan RL, Rooney AA, Taylor KW, Thayer KA, Silva RA, et al. A tool to assess risk of bias in non-randomized follow-up studies of exposure effects (ROBINS-E). *Environ Int*. 2024;1:186.
37. Vidal F, Peres R, de Souza R, Gonçalves C, Pavan P, Gonçalves L. Dental implants in individuals living with HIV-1: results from a prospective study in patients undergoing highly active antiretroviral therapy. *Special Care in Dentistry*. 2022;42(2):112-9.
38. Neumeier T, Reddy M, Geurs N, Hill J, Neumeier H. Longitudinal study of dental Implants in HIV-positive patients. *Journal of Prosthodontics*. 2022;31(2):115-20.

39. Sabbah A, Hicks J, MacNeill B, Arbona A, Aguilera A, Liu Q, et al. A retrospective analysis of dental implant survival in HIV patients. *J Clin Periodontol.* 2019;46(3):363-72.
40. Chrcanovic R, Albrektsson T, Wennerberg A. Reasons for failures of oral implants. *Journal of Oral Rehabilitation.* 2014;41: 443-76.
41. Shoko C, Chikobvu D. A superiority of viral load over CD4 cell count when predicting mortality in HIV patients on therapy. *BMC Infect Dis.* 2019;19(1).
42. Painsil E, Ghebremichael M, Romano S, Andiman W. Absolute CD4+ T-lymphocyte count as a surrogate marker of pediatric human immunodeficiency virus disease progression. *Pediatric Infectious Disease Journal.* 2008;27(7):629-35.
43. Gherlone E, Capparé P, Tecco S, Polizzi E, Pantaleo G, Gastaldi G, et al. A Prospective longitudinal study on implant prosthetic rehabilitation in controlled HIV-positive patients with 1-Year follow-up: the role of CD4+ level, smoking habits, and oral hygiene. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2016;18(5):955-64.
44. Sgolastra F, Petrucci A, Severino M, Gatto R, Monaco A. Periodontitis, implant loss and peri-implantitis: a meta-analysis. *Clin Oral Implants Res.* 2015;26(4):8-16.
45. Gherlone E, Capparé P, Tecco S, Polizzi E, Pantaleo G, Gastaldi G, et al. Implant rosthetic rehabilitation in controlled HIV-positive patients: a prospective longitudinal study with 1-year follow-up. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2016;18(4):725-34.