



Universidad del Desarrollo

**Implantes dentales cortos en el sector posterior con reabsorción ósea: Una
revisión exploratoria de la literatura**

POR: Victoria Maestre Polanco

**Tesis presentada a la Facultad de Odontología de la Universidad del Desarrollo
para optar al título Especialista en Implantología Bucomaxilofacial.**

**PROFESOR GUÍA:
Vladimir Dedic
Loreta Baldeig**

Abril 2023
Concepción - Chile

© Se autoriza la reproduccion de esta obra en modalidad acceso abierto para fines academicos o de investigacion, siempre que se incluya la referencia bibliografica.

A Dios, a mis padres y a mi esposo por su apoyo incondicional.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	4
1. INTRODUCCIÓN.....	5
2. MATERIALES Y METODOS.....	7
Extracción de datos	7
Criterios de elegibilidad.....	8
Recopilación de datos y análisis de calidad.....	8
RESULTADOS	9
Figura 1. Diagrama de Flujo Prisma - Proceso de Selección de los artículos.....	9
A propósito de los Implantes dentales cortos en el sector posterior	10
Implantes cortos: éxito y/o fracaso?	0
3. DISCUSIÓN.....	0
Ventajas y desventajas de los implantes cortos en el sector posterior	1
Consideraciones para optar por un implante corto como alternativa de tratamiento.....	2
Consideraciones Protésicas	3
Protocolo General	3
4. CONCLUSION	4
5. BIBLIOGRAFÍA.....	5

RESUMEN

El objetivo del presente estudio es analizar el uso de implantes dentales cortos en el sector posterior con reabsorcion osea, sus exitos/fracasos, ventajas/desventajas, y protocolos de uso para considerarlo como una alternativa de tratamiento.

La investigacion que se desarrollo es una revision sistematica utilizando la metodologia PRISMA en el periodo transcurrido de publicación desde el 1 de enero de 2017 a 1 de enero de 2022, donde se extrajeron en total 25 investigaciones de tipo descriptivo y ensayos clinicos que hicieran relacion a implantes dentales cortos en el maxilar posterior con reabsorcion osea para el analisis de material, manufactura, diámetro y longitud de los implantes, tasa de éxito y/o fracaso, ventajas y desventajas y protocolos quirúrgicos.

Se concluyo que el uso de implantes cortos en el sector posterior con reabsorcion osea se ha hecho en base a “hipotesis” de evidencia, debido a la falta de estudios controlados aleatorizados, se destaca la necesidad de que exista un protocolo clinico estandarizado y mayor investigacion en este campo.

1. INTRODUCCIÓN

Los implantes dentales han revolucionado la Odontología quirúrgica contemporánea, así como la restaurativa. Desde que el concepto de osteointegración fue introducido en 1969, la ciencia y la tecnología de los implantes dentales han experimentado una evolución exponencial. La eficacia de los implantes dentales en la rehabilitación de pacientes con edentulismo total y parcial, ha sido demostrada por completo en este tiempo (1-4).

El edentulismo conlleva fundamentalmente, atrofia vertical en la mandíbula y reabsorción centrípeta (horizontal) más pneumatización de los senos paranasales en el maxilar superior, la densidad ósea se disuelve primero en anchura y luego en altura, es decir la masa ósea del hueso maxilar pierde su propiedad regenerativa. Existen varias causas sobre la reabsorción ósea en edentulismo, entre ellas tenemos las enfermedades periodontales, enfermedades asociadas a la cavidad bucal como la diabetes mellitus, osteoporosis, y otras causas como traumatismos y extracciones dentales el uso prolongado de prótesis removibles y el envejecimiento natural (3).

La reabsorción de los maxilares tras la pérdida dentaria es mayor durante el primer año y ocurre a una velocidad más notoria durante los tres primeros meses. El hueso alveolar se presenta en constante remodelación en relación con las fuerzas oclusales. Al reducirse estas fuerzas, el hueso alveolar es reabsorbido y por ende se disminuye su altura y grosor de las trabéculas; además se puede observar un adelgazamiento de la cortical con incremento de la porosidad, y se produce esclerosis ósea, resultado de una mayor mineralización de la estructura ósea, que aumenta la dureza y acorta la elasticidad, con probabilidad de fractura. Se han encontrado grandes diferencias entre el maxilar y la mandíbula, siendo la tasa de reabsorción cuatro veces mayor en la mandíbula que en el maxilar, es así como suele encontrarse una altura de cresta inferior a 10 mm (4).

A menudo, los pacientes edéntulos presentan una altura de la cresta ósea mandibular insuficiente que hace necesario la colocación de injertos óseos o implementar técnicas de aumento vertical, estos procedimientos dependen en gran medida del manejo de los tejidos blandos y duros y tienen el riesgo potencial de presentar una serie de complicaciones tempranas y tardías que podrían dificultar el resultado final. En caso de altura ósea cresta reducida, un procedimiento terapéutico alternativo podría ser la colocación de implantes cortos sin necesidad de realizar técnicas quirúrgicas aditivas siempre que se adopten procedimientos quirúrgicos estrictos. Cuando se coloca un implante dental corto, el injerto óseo o la elevación del piso del seno antes de la colocación del implante generalmente no es necesario (5).

Los implantes cortos tecnológicamente pasaron de tener unas superficies mecanizadas lisas a unas rugosas. Este cambio trascendental es clave para lograr una estabilidad secundaria, que representa, según Brånemark, un requisito para que un implante se osteointegre correctamente sin mayores complicaciones (5).

Los implantes estandarizados representaban también una ideal opción terapéutica debido a su capacidad de mantener una baja proporción corona-implante que aseguraba una mayor disipación de las fuerzas masticatorias y una mayor longevidad a los implantes convencionales (6-8). Sin embargo, los inconvenientes que existen al disminuir la longitud intraósea de los implantes, consiguen ser corregidos con el aumento de la microrugosidad de la superficie del implante. Estas novedades permitieron mostrar que los implantes cortos merecían ser estudiados con más profundidad y que la costumbre de los implantólogos a lograr la menor proporción corona-implante posible en sus tratamientos, no era necesario (9).

Diversos autores describen investigaciones con resultados contradictorios, debido a que, algunos informan de porcentajes de fracasos más altos con implantes cortos (10, 11) y otros informan de supervivencia alta, colocando en duda la alternativa a seleccionar (12, 13). Aquellos estudios que evidencian las tasas favorables de supervivencia tienden a ser identificados en publicaciones más recientes, logrando indicar que el éxito clínico con implantes cortos, quizás ha mejorado durante los últimos años. La justificación en el uso de los mismos, supone un aumento del número de pacientes que pueden beneficiarse de una rehabilitación oral con implantes dentales, reduciendo la morbilidad del procedimiento regenerador, acortando los tiempos y disminuyendo el costo del tratamiento quirúrgico y rehabilitador. No obstante, cuando hablamos de la longitud del implante como un parámetro a valorar en la mejora de la osteointegración y del éxito terapéutico, hay que considerar el valor y relevancia de otro parámetro como es el diámetro. Paralelamente a los estudios de implantes denominados “cortos”, podríamos hablar también de los implantes de diámetros más pequeños (10-13).

Según los anteriores argumentos surgen nuevas preguntas en la búsqueda de la mejora en la elección del uso de implantes con longitud más corta en el sector posterior mandibular y maxilar reabsorbido, que los estándares utilizados hasta ahora, para abrir la posibilidad de colocación de los mismos a un mayor número de pacientes, obviando el recurrir a técnicas quirúrgicas avanzadas con todo lo que ello conlleva. Surge el interrogante **¿Cuáles son los factores a considerar en un paciente con reabsorción ósea en el sector posterior para optar por un implante dental corto como una alternativa de tratamiento en implantología oral?**

Objetivo general

Analizar el uso de implantes dentales cortos en el sector posterior con reabsorción ósea, sus éxitos/fracasos, ventajas/desventajas, y protocolos de uso para considerarlo como una alternativa de tratamiento.

Objetivos específicos

Recopilar información sobre implantes dentales cortos en el maxilar posterior con reabsorción ósea.

Identificar dentro de la literatura, los implantes dentales cortos y sus estrategias de uso en implantología oral.

Describir el uso de implantes dentales cortos, sus consideraciones quirúrgicas y protésicas en el campo de la implantología oral.

TEXTO DE LA OBRA

2. MATERIALES Y METODOS

La presente es una revisión de la literatura utilizando metodología PRISMA, en el periodo transcurrido de publicación fue desde el 1 de enero de 2017 a 1 de enero de 2022. El periodo de búsqueda se llevó a cabo desde el 2 de enero de 2022 al 19 de julio de 2022.

Fuentes de información: En la que se emplearon búsquedas sistemáticas bases de datos: *PubMed, Google Scholar, Science Direct y Clinical key*.

Extracción de datos

P: se incluyeron en la revisión, documentación bibliográfica e investigaciones (descriptivas y ensayos clínicos) contribuciones bibliográficas existentes del empleo de implantes cortos en sector posterior en pacientes con maxilares reabsorbidos. Pacientes edéntulos parcial o completos que recibieron uno o más implantes cortos en el sector posterior.

I: Identificación de estudios de intervención sobre implantes cortos en sector posterior de los maxilares con reabsorción ósea.

C: Descripción y comparación de factores inciden sobre el éxito y/o fracaso de implantes cortos en sector posterior de los maxilares con reabsorción ósea: material, manufactura, diámetro y longitud de los implantes, tasa de éxito y/o fracaso, ventajas y desventajas y protocolos quirúrgicos.

S: Los estudios contenían diversas metodologías experimentales con resultados reproducibles .

Los términos empleados en esta búsqueda de literatura fueron en inglés y español (empleando términos MESH y DECS): (((*short implants*) AND (*atrophic mandibular bone*)) AND (*resorbed maxilla*)) AND (*alveolar ridge atrophy*)) OR (*short implants in resorbed bone*), (((*implantes cortos*) Y (*hueso mandibular atrófico*)) Y (*maxilar reabsorbido*)) Y (*atrofia del reborde alveolar*)) O (*implantes cortos en hueso reabsorbido*). Además, después de la búsqueda de literatura electrónica, se realizó una búsqueda manual de revistas de implantología no indexadas.

Criterios de elegibilidad

Los criterios para elegir los artículos que hacen parte de la presente revisión fueron:

Artículos publicados que hayan sido revisados por pares académicos (de las revistas científicas consultadas que hacen parte de la presente revisión) previa publicación científica. Igualmente para el análisis de la presente revisión se tuvieron en cuenta los criterios como; año de publicación (1993 a 2019), idioma (español e inglés), país, artículos sobre el éxito y/o fracaso de implantes cortos en sector posterior de los maxilares con reabsorción ósea, características deseables de implantes cortos en el sector posterior: material, manufactura, diámetro y longitud de los implantes, tasa de éxito y/o fracaso, ventajas y desventajas y protocolos quirúrgicos.

Recopilación de datos y análisis de calidad.

Se recopilaron datos de los estudios recuperados según el año de publicación, el diseño del estudio, los materiales (materiales del implante, diámetro, longitud, tasa de éxito y/o fracaso, ventajas y desventajas y protocolos quirúrgicos), cantidad de implantes, carga sometida, controles posterior al tratamiento y conclusiones de los autores.

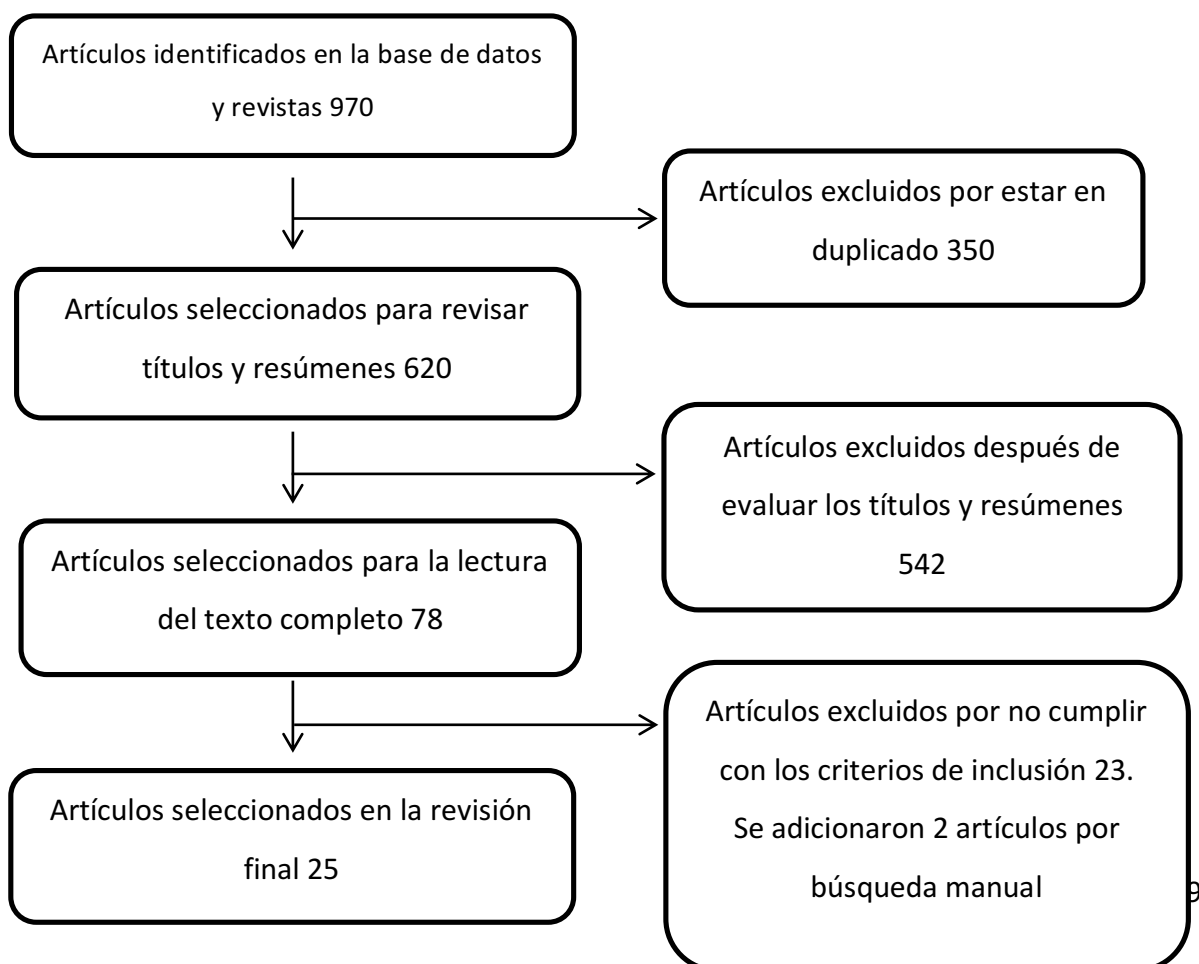
La elegibilidad de los artículos identificados por motores de búsqueda se determinó leyendo sus títulos y resúmenes. Una sola persona revisó los artículos de forma independientemente con el fin de verificar el cumplimiento de los criterios de inclusión y de exclusión de cada estudio. Todos artículos que cumplieran con los criterios de inclusión se extrajeron en texto completo de las bases de datos, con previa lectura de sus resúmenes en los que se proporcionó información relevante. Una evaluación de la calidad de la solidez metodológica de cada artículo se realizó con una extensión de la evaluación de la calidad a ensayos clínicos controlados. Las siguientes características se utilizaron: diseño del estudio, tamaño de la muestra y estimación previa del tamaño de la muestra (se describe en fuentes de información y criterios de elegibilidad), métodos de medición válidos, error de método análisis, cegamiento en las mediciones, estadísticas adecuadas, y factores de confusión (obtenidos revisando

el contenido metodológico de cada uno de los artículos seleccionados en las bases de datos.

RESULTADOS

Se identificó en las búsquedas electrónicas de las bases de datos anteriormente descritas y otras manuales 970 títulos y resúmenes sobre implantes cortos de los cuales 350 fueron excluidos en la primera etapa por estar duplicados. Los 620 artículos restantes, para los cuales los resúmenes parecían ser potencialmente útiles, fueron recuperados y analizados. 78 cumplieron con los criterios de selección después de leer el artículo completo. A la etapa final de selección de artículos, 55 fueron rechazados porque eran series de casos y fueron adicionados 2 nuevos artículos localizados por búsqueda manual. Finalmente, solo N=25 artículos cumplieron para el análisis de datos final (Figura 1). Se utilizó una lista de verificación de calidad metodológica para evaluar los artículos seleccionados (Tabla 1 y 2). Los datos sobre los N=25 estudios son enumerados en la Tabla 1 y 2 con un análisis descriptivo del tamaño de la muestra, la tasa y método clínico de evaluación de éxito y/o fracaso, ventajas y desventajas y protocolos quirúrgicos para ambos maxilares.

Figura 1. Diagrama de Flujo Prisma - Proceso de Selección de los artículos.



CUERPO DE LA OBRA

A propósito de los Implantes dentales cortos en el sector posterior

El sector posterior y el anterior son substancialmente diferentes tanto desde el punto de vista anatómico como biomecánico y la decisión de salvar un diente con pronóstico cuestionable debe ser enfrentada a la predictibilidad y a la eficacia a largo plazo de los implantes (14,15). La propuesta y los avances de varias técnicas quirúrgicas para el aumento óseo como los injertos, la regeneración ósea guiada, la elevación del piso del seno maxilar, la transposición lateral del nervio mandibular y la distracción osteogénica entre otros; virtualmente no limitan la colocación de implantes en el sector posterior. Aunque estas técnicas han tenido cierto grado de éxito también hay insuficiente información acerca de su predictibilidad, exceptuando la técnica de elevación del piso del seno maxilar (16,17).

Por otro lado, la ausencia de soporte oclusal posterior, preferiblemente debe manejarse con implantes más que con cualquier otra alternativa protésica ya que las otras opciones de tratamiento que pueden incluir una prótesis fija de gran extensión cuando existe un pilar posterior o en su ausencia una prótesis parcial removible, no proporcionan adecuado soporte oclusal. Las restauraciones soportadas por implantes proveen considerables ventajas cuando se compara con la prótesis parcial removible, en cuanto al soporte, la estabilidad de la oclusión, la preservación ósea, la comodidad, el mejoramiento de la función y el menor costo biológico teniendo en cuenta que los procedimientos sobre la dentición remanente no son invasivos (18,19).

Se ha reportado en la literatura que varios factores participan en el logro de una oseintegración exitosa (14-20), incluyendo la geometría del implante y la composición de su superficie, la ausencia de sobrecalentamiento durante la preparación del lecho óseo, la cantidad y la calidad ósea, la ausencia de sobrecargas oclusales, entre otros. La pérdida del implante en la etapa temprana está relacionada con la no obtención de la estabilidad primaria, mientras que la pérdida en la etapa tardía está más relacionada con la infección o la sobrecarga oclusal. Los implantes y las restauraciones sobre ellos pueden presentar signos de complicaciones técnicas y/o biológicas. Dentro de las primeras se pueden mencionar, el desgaste del material de la superficie oclusal, la fractura o la delaminación del material estético, la fractura del implante, el aflojamiento o la fractura del pilar o del tornillo de fijación y la pérdida de retención de la restauración. Las complicaciones biológicas incluyen la inflamación de la mucosa peri-implantar (enrojecimiento, hemorragia al sondaje, supuración) y el incremento de la profundidad de sondaje. Actualmente se prefiere la posibilidad de restaurar las zonas edéntulas con segmentos cortos más que con segmentos protésicos extensos ferulizados, ya que en la primera situación la rehabilitación es menos complicada, se provee un ajuste pasivo, se facilita la higiene oral y es menos complicada la reintervención cuando sea necesario solucionar los problemas que se puedan presentar (20).

El fenómeno mediante el cual la implantología oral se hace posible es la osteointegración, según la definición de Branemark se trata de la conexión directa, estructural y funcional entre el hueso y la superficie del implante sometido a carga funcional. En 1976-78, Schroeder designó el término anquilosis funcional a la relación íntima entre el hueso y la superficie del implante al observar que no produce efectos secundarios en los huesos y existe integridad en la interfase entre la piel, el tejido celular subcutáneo y el implante. Los estudios de Albrektson y Branemark, en 1983, demostraron que el titanio puro se integra en los tejidos sin producir rechazo o respuesta inflamatoria. Por ello hoy en día es el material de elección (21). La reabsorción vertical, centrífuga y centrípeta de los maxilares en muchas ocasiones puede derivar en un obstáculo para la rehabilitación con el implante ideal. Se han realizado diversas técnicas para mejorar la anatomía del lecho que va a recibir el implante: injertos en bloque, regeneración ósea guiada, osteogénesis por distracción y trasposición del nervio dentario inferior, no obstante, estos tratamientos no están exentos de limitaciones y complicaciones (22). Por descontado los tiempos de trabajo y de latencia durante este tipo de tratamientos regenerativos son elevados, prolongando el tiempo de espera del paciente entre la cirugía y el final de su rehabilitación protésica y aumentando el número de variables que podrían fracasar o causar patología tipo infecciones, inflamación, dolor, dehiscencia de la sutura, exposición de la zona quirúrgica, pérdida de los injertos, secuestros óseos y parestesias (23). De esta situación, difícilmente aceptada por los pacientes en ocasiones, nacen técnicas como los implantes angulados, los implantes pterigoideos, cigomáticos y los implantes cortos. Estos últimos han incrementado su popularidad entre los clínicos debido a su capacidad para proporcionar una rehabilitación exitosa y funcional reduciendo la morbilidad quirúrgica y respetando las estructuras próximas a los huesos maxilares (24). Históricamente, los llamados implantes cortos tuvieron peor pronóstico que los implantes convencionales y en ocasiones han sido rechazados o utilizados con recelo por parte del clínico. El implante de 7 mm fue presentado por Branemark en el año 1979 para cubrir la necesidad de rehabilitar atrofas óseas severas, utilizado en rehabilitaciones combinado con implantes convencionales o no, en edentulismo parcial y total, aunque su tasa de fracaso era mayor que la de los implantes convencionales. Posteriormente tras observar que los implantes de diámetro ancho tenían buen pronóstico en casos de baja calidad ósea o implantes previos fracasados, algunos autores estudiaron aumentar el grosor de los implantes cortos, logrando tasas de éxito de hasta 92,3% desde entonces y gracias también a avances en la técnica quirúrgica, las mejoras en los tratamientos de superficie, la microtopografía y química, han favorecido este incremento en la tasa de éxito y para algunos autores ha aumentado del 85% en los años 80 hasta el 99% en la actualidad, aunque hay que reseñar que estos estudios revelan que cuando fracasan lo hacen de media 2,5 años más temprano que los convencionales, esto parece ser debido a que presentan menos superficie de contacto con el hueso y les afecta más la pérdida ósea. Hace una década era impensable un tratamiento con

implantes de 6-7 mm y se consideraba un fracaso garantizado, porque la longitud del implante se concebía como un parámetro de garantía de estabilidad primaria y resistencia a fuerzas de torsión, pero a día de hoy, los implantes cortos parecen un tratamiento predecible y la mejor alternativa a los tratamientos regenerativos previamente mencionados, sobre todo en el maxilar inferior atrófico, donde la dificultad de las técnicas regenerativas es más elevada y el pronóstico es más incierto (25).

Azañón H, y cols describen que los estudios sobre los diferentes tipos de implantes, sobre todo se centran en determinar aspectos integrales que nos permitan aproximarnos hacia uno u otro modelo de implante, pero pocos son los ensayos clínicos aleatorizados o metaanálisis que establezcan los implantes dentales cortos como alternativa terapéutica a cualquiera de las otras opciones para el tratamiento de la atrofia ósea a nivel mandibular (3). Coincidiendo con el autor en relación a la dificultad que supone a la hora de buscar referenciación bibliográfica que permita tomar una decisión clínica, ya que, para comparar adecuadamente el efecto de las diferentes características de implante, como por ejemplo la longitud del mismo, el ensayo ideal debería ser diseñado de forma que sólo la característica de interés sea diferente (grupo prueba versus grupo control) mientras que el resto de los parámetros deben ser exactamente idénticos. Esto no es el caso para la mayoría de los ensayos controlados aleatorios, dado que la mayoría de los ensayos encontrados, comparan una combinación de diferentes características de superficie, formas, dimensiones, diferente pureza del titanio y colocados con diferentes protocolos quirúrgicos (sumergido versus no sumergido, carga temprana o inmediata, uso de diferentes tipos de injertos, etc.) (3).

Las investigaciones que respaldan los resultados de la presente revisión evidencian 25 autores:

Autor	Año	País	Conclusiones sobre el empleo de implantes cortos en el sector posterior reabsorbido
Eckert SE, y cols	2005	USA	Terapia con implantes generalmente se deriva de series de casos de nivel 4 en lugar de cohortes de mayor nivel o ensayos clínicos controlados. No se encontraron artículos que compararan directamente diferentes sistemas de implantes. Las tasas de supervivencia de los implantes a cinco años superaron fácilmente los mínimos recomendados por el programa de certificación de la Asociación Dental Estadounidense.
Arismendi JA, y cols	2011	Colombia	El protocolo quirúrgico modificado y el diseño del implante Bicon® (Bicontm Dental Implants, Boston, MA) se logró el 100% de éxito en la oseointegración de treinta implantes cortos al momento de la cirugía de destape, con superficie alterada y plataforma reducida, colocados para la restauración de diente único en diferentes zonas de la cavidad oral.
Azañón Hernández R, y cols	2013	España	El uso de implantes cortos, es una práctica habitual desde hace bastantes años, pero en comparación con la nutrida producción de otros temas de interés científico, no ha gozado de la suficiente atención, como objeto de estudio con rigor científico, muy a pesar, de que un gran número de pacientes, podrían beneficiarse de las conclusiones obtenidas de la Ciencia.
Deporter D	2009	Canadá	Los implantes roscados son más apropiados para la colocación inmediata y la carga inmediata, mientras que los implantes SPS de ajuste a presión funcionan bien en sitios posteriores reabsorbidos. incluyendo sitios maxilares con tan solo 3 mm de hueso subantral. Comprender los beneficios y las limitaciones de estos dos conceptos de implantes es clave para un tratamiento con implantes mínimamente invasivo y exitoso.
Quaranta A, y cols	2016	Italia	Los implantes cortos de diámetro ancho muestran un área de superficie comparable con los implantes estándar. El análisis de micro-CT es una técnica prometedora para evaluar el área de superficie en implantes dentales con diferentes características de macrodiseño, microdiseño y superficie.

Annibali ,S y cols.	2012	Italia	La provisión de prótesis implantosoportadas cortas en pacientes con rebordes alveolares atróficos parece ser una opción de tratamiento exitosa a corto plazo; sin embargo, se necesita más evidencia científica a largo plazo.
Schwartz SR.	2019	USA	Los implantes dentales cortos son una alternativa viable en sitios que habrían requerido procedimientos de aumento complejos y costosos adicionales.
Elnayef B, y cols	2017	USA	Se necesitan estudios controlados para examinar el destino óseo periimplantario a largo plazo y la frecuencia de complicaciones biológicas en cada técnica aplicada para el aumento vertical de la mandíbula atrofiada.
Grunder U, y cols	1999	USA	No hubo diferencia clínica con respecto a la profundidad del alvéolo o al comparar los diferentes métodos de colocación. Se encontró una mayor tasa de fracaso para los implantes cortos en la región posterior del maxilar y cuando se citó la periodontitis como motivo para la extracción del diente.
Snauwaert K, y cols	2000	Bélgica	Las fallas ocurren antes, durante o durante el primer año después de la conexión del pilar y en implantes muy cortos.
Renouard F, y cols	2005	Francia	el uso de implantes cortos puede ser considerado para la rehabilitación protésica del maxilar severamente reabsorbido como alternativa a técnicas quirúrgicas más complicadas.
Rokni S, y cols	2005	Irán	Los implantes más largos y los implantes ferulizados parecían favorecer una mayor pérdida de hueso crestal en esta investigación.
Jivraj S, y col	2006	USA	Cuando faltan dientes, las restauraciones soportadas por implantes pueden considerarse el tratamiento de elección desde la perspectiva del soporte oclusal, la preservación de los dientes adyacentes y la evitación de una prótesis parcial removible.
Buser D, y cols	2000	Suiza	Sobre la base de las propiedades favorables de la superficie TPS, los implantes cortos (6 u 8 mm) y los períodos de cicatrización cortos de 3 a 4 meses se han utilizado con éxito en pacientes parcialmente desdentados en los últimos 14 años.

Becerra-Santos G, y cols	2014	Brasil	A pesar de la amplia variedad de alternativas protésicas en áreas posteriores existe una carencia de estudios basados en la evidencia para guiar al clínico en la mejor decisión.
Meyer U, y cols	2001	Alemania	Deben esperarse tensiones suprafisiológicas del hueso adyacente a la superficie del implante bajo carga mecánica en el maxilar atrófico.
Schneider D, y cols	2012	Suiza	En el presente estudio, la relación c/i no influyó en el desempeño clínico de los implantes que soportan restauraciones de corona única en los segmentos posteriores de la mandíbula dentro del rango probado.
Monje A, y cols	2013	Reino Unido	A largo plazo, los implantes de <10 mm son tan predecibles como los implantes más largos. Sin embargo, fallan en una etapa más temprana en comparación con los implantes estándar.
Karthikeyan I, y cols	2012	India	Cuando se encontró una atrofia severa de los maxilares, los implantes cortos y anchos se pueden colocar con éxito.
Polis Yanes C., y cols	2022	España	Los implantes cortos actualmente constituyen la mejor alternativa a las técnicas convencionales de regeneración ósea
Lops D, y cols	2012	Italia	Se confirmó la alta confiabilidad de los implantes cortos en el soporte de prótesis fijas. Los pronósticos a largo plazo de los implantes a corto y estándar no fueron significativamente diferentes. El pronóstico de los implantes cortos en las regiones posteriores fue comparable al de las regiones anteriores. Sin embargo, se requiere una muestra más grande para confirmar esta tendencia.
Gonçalves Thais SV, y cols	2015	Brasil	El implante corto parece ser una opción de tratamiento exitosa.
Schnitman PA, y cols	1997	USA	Los implantes mandibulares pueden colocarse con éxito en función inmediata a corto plazo para soportar prótesis provisionales fijas, el pronóstico a largo plazo es reservado para aquellos implantes colocados en función inmediata distales a la región del incisivo.

Lekholm U, y cols	1999	Suecia	El sistema de implantes Brånemark es un método seguro y predecible para la restauración de pacientes parcialmente desdentados, como lo demuestra esta investigación de seguimiento de 10 años.
Schmitt A, y cols	1993	Canadá	La técnica de osteointegración se puede adaptar para su uso en pacientes a los que les falta un solo diente con un buen éxito predecible.

Tabla 1. Fuente propia del (la) autor (a)

Implantes cortos: éxito y/o fracaso?

Hace tan solo 10 años, un plan de tratamiento que contemplase colocar implantes de 6-7 mm era impensable y sinónimo de fracaso garantizado ya que, en la conciencia colectiva del terapeuta (y en los estudios al respecto), se concebía la longitud mínima del mismo como un parámetro irrenunciable para garantizar la estabilidad primaria, la amplitud total de la interfase implante-hueso y proporcionar resistencia a las fuerzas de torsión. Numerosas publicaciones abordan el estudio de la longitud del implante como un pronosticador de supervivencia (26,27,28). Pero estos trabajos han reportado resultados contradictorios. Algunos estudios informan de porcentajes de fracasos más altos con implantes cortos (27-30) y otros informan de supervivencia alta (29,30). Aquellos estudios que informan las tasas favorables de supervivencia tienden a ser encontrados en publicaciones más recientes, pudiendo indicar que el éxito clínico con implantes cortos, quizás había mejorado durante los últimos años. La justificación en el uso de los mismos, supone un aumento del número de pacientes que pueden beneficiarse de una rehabilitación oral con implantes dentales, reduciendo la morbilidad del procedimiento, acortando los tiempos y disminuyendo el coste del tratamiento. No obstante, cuando hablamos de la longitud del implante como un parámetro a valorar en la mejora de la osteointegración y del éxito terapéutico, hemos de considerar el valor y relevancia de otro parámetro como es el diámetro. Paralelamente a los estudios de implantes denominados “cortos”, podríamos hablar también de los implantes de diámetros más pequeños. Estos tienen generalmente de entre 2, 75-3, 30 mm de diámetro, y son utilizados con frecuencia en casos de volumen limitado de hueso, aunque la principal indicación de MDIs cuando se introdujeron en el mercado, fue la provisionalización (servir como recurso temporal para la colocación de restauraciones provisionales durante la fase de osteointegración de los implantes convencionales) (27-30).

Inicialmente el sistema Brånemark® (Nobel Biocare, Göteborg, Sweden) (31) propuso un protocolo quirúrgico de oseointegración con tiempos de cicatrización de cuatro meses para la mandíbula y seis meses para el maxilar, una fase quirúrgica en dos etapas e implantes roscados tipo tornillo de superficie lisa. Las tasas de supervivencia para estos implantes a nueve años eran del 81% para maxilar y 91 para mandíbula. El implante ITI (Institut Straumann AG, Waldenburg, Switzerland) introdujo al mercado un diseño con superficie modificada y una sola fase quirúrgica para hacer más eficiente el proceso de cicatrización y poder ofrecer tratamientos más cortos basados en la posibilidad de carga inmediata. Este sistema reportaba una tasa de supervivencia del 91,7% a seis años, Para los implantes Brånemark® y sus similares, se reportó pérdida ósea marginal de 1,5 a 2 mm en el primer año y una tasa de 0,2 mm en los años

siguientes. La pérdida ósea marginal se ha atribuido principalmente a la transmisión de fuerzas desde el pilar a través de la conexión atornillada y a la contaminación bacteriana en la interfase implante-pilar. Las complicaciones protésicas por fractura o aflojamiento del tornillo aceleran la destrucción (31,32). La conexión sin tornillo protésico podría evitar estos inconvenientes, mejorar la transmisión de fuerzas hacia el hueso y brindar un sello aséptico para mantener la salud de los tejidos (33-35).

En los casos de colocación de implantes en zonas de baja calidad ósea (hueso tipo IV), con corticales delgadas, baja densidad trabecular y poca resistencia interna, situación muy común en la zona posterior del maxilar, se reportan altas tasas de fracasos. En una evaluación a cinco años de 1.054 implantes tipo Brånemark® (superficie lisa y titanio comercialmente puro), 102 (10% de ellos) colocados en hueso tipo IV, se observó fracaso en el 35% para este grupo, mientras que para el resto de implantes, colocados en hueso tipos I, II y III, el fracaso fue del 3%. La recomendación final que aparece en este trabajo es que se busque la manera de predeterminedar la presencia de hueso tipo IV en la evaluación prequirúrgica como método para disminuir la tasa de fracaso en estas localizaciones. Otras posibles recomendaciones fueron: hacer menor fresado en el lecho óseo, usar implantes de mayor longitud, colocar mayor número de implantes en la zona y acortar las prótesis con extensión distal libre. También se recomendó el anclaje bicortical de los implantes y mayor tiempo de cicatrización. El sistema de implantes ITI® propuso la superficie modificada TPS® (Titanium Plasma Spray) para mejorar los resultados de oseointegración en dichas zonas con una tasa de supervivencia del 95,6% (36-40)

En 1985 la compañía Bicon® (Boston, MA) introduce al mercado implantes de 8,0 mm de longitud con características muy diferentes a los implantes basados en el diseño Brånemark®. Las tasas de supervivencia reportadas en estudios retrospectivos alcanzan el 99,7% para implantes menores a 10 mm de longitud con muestras que superan los 2.000 implantes. Para estudios clínicos con implantes cortos de superficie alterada de 6,0 mm de longitud basados en el diseño Bicon® se reporta una tasa de supervivencia del 92,2%. El protocolo quirúrgico hace algunas variaciones con respecto a los dos sistemas descritos anteriormente en cuanto a la posición del implante, las revoluciones de fresado, no uso de irrigación, recolección del hueso nativo y opciones protésicas como la corona integrada al pilar, la cementación extraoral y la posición universal del pilar. En cuanto a su diseño se destaca el uso de plataforma reducida, aletas laterales en reemplazo de las roscas tradicionales, conexión al pilar por cierre friccional y superficie alterada (37-40).

Los resultados de la presente revisión sistemática exploratoria, en función a los factores deseables y/o indeseables de los implantes cortos en el sector posterior, se destacan (tabla 2) (3, 5,10,12,14,20,22):

Autor	Tipo de estudio	Tamaño de la muestra	Fabricante	Diámetro/longitud del implante corto estudiados.	Maxilar	Factores deseables y/o indeseables	Resultados
Azañón Hernández R, y cols	Revisión sistemática	No describe	No describe	≤8 mm	Superior e inferior	No describe	En cuanto a los porcentajes de éxito y fracaso en comparación con los implantes de longitud estándar, nos encontramos con un problema continuamente referenciado en la literatura: la inexistencia de ensayos clínicos aleatorizados que comparen distintas variables.

Quaranta , A, y cols	Casos y controles	N=3 y N=2	Bicon Vrs Strauma nn	Implantes cortos incluidos eran 1 de diámetro ancho (implante Bicon Short [4,5 × 6 mm], Bicon) y 2 de diámetro normal (Endopore [4,1 × 7 mm], Sybrona Implant Solutions; implante Straumann Standard [4,1 × 6 mm] Straumann Suiza).	No describe	No describe	• Tomografía. • Los implantes cortos de diámetro ancho muestran un área de superficie comparable con los implantes estándar. El análisis de micro-CT es una técnica prometedora para evaluar el área de superficie en implantes dentales con diferentes características de macrodiseño, microdiseño y superficie.
Schwartz SR.	Descriptivo	NA	NA	≤7 y 8 mm	No describe	NA	• Los implantes dentales cortos dieron como resultado tasas de

							supervivencia y éxito comparables con un tratamiento más rápido y menos costoso con menos complicaciones quirúrgicas y morbilidad.
Snauwaert K, y cols	Casos y controles	N=4971	sistema Brånemark	≤7 y 8 mm	Maxilares superiores e inferiores	Hubo fracasos tempranos de los implantes en el 12,5% de los pacientes comprometidos y en el 3,4% de los demás. Los fracasos tardíos de los implantes se produjeron en el 7,4 y el 2 % de los dos grupos de pacientes, respectivamente. Si bien el género no afectó la tasa de fracaso, la longitud de los implantes, correspondiente a la altura del hueso disponible, sí lo hizo, ya que una tasa de fracaso del 21,5 % para los implantes de 7 mm contrasta con el 4,1 y el 3,8 % para los implantes de 13 y 15 mm, respectivamente. Las fallas tempranas y tardías anuales se encuentran con mayor frecuencia	• Parece que este tipo de configuración de implante ofrece una alta previsibilidad a largo plazo. • Las fallas ocurren antes, durante o durante el primer año después de la conexión del pilar y en implantes muy cortos. El hueso marginal en su conjunto es muy estable a lo largo de los años.

						en el maxilar. Las fracturas de implantes solo ocurrieron en el grupo de prótesis fijas (tanto parciales como totales) pero nunca superaron el 0,2% anual. Pérdida ósea marginal, la superación de la rosca del tercer tornillo ocurrió en el 1,8% de los implantes en el último control.	
Buser D, y cols	Revisión sistemática	No describe	No describe	≤6 a 8 mm	No describe	La base de las propiedades favorables de la superficie TPS, los implantes cortos (6 u 8 mm) y los períodos de cicatrización cortos de 3 a 4 meses se han utilizado con éxito en pacientes parcialmente desdentados en los últimos 14 años.	• Evaluaciones de seguimiento clínico.
Polis Yanes C., y cols	Revisión sistemática	No describe	No describe	≤6 a 10 mm	No describe	Los diámetros anchos y las superficies tratadas han supuesto una evolución en esta técnica. Una adecuada técnica y secuencia de fresado es crucial para conseguir una correcta estabilidad primaria.	• No describe

						La proporción corona/implante desfavorable no parece ser determinante en el pronóstico a largo plazo de los implantes. Una correcta rehabilitación protésica y un adecuado ajuste oclusal.	
Gonçalves Thais SV, cols	Revisión sistemática	No describe	No describe	≤8 mm	No describe	Complicaciones mecánicas y relación corona-implante (C/I).	Los datos acumulados de la tasa de supervivencia de los implantes permiten que el metaanálisis revele un tamaño del efecto positivo (de 0,052 (fijo) a 0,042 (aleatorio)), lo que significa que el implante corto parece ser una opción de tratamiento exitosa.

Tabla 2. Fuente propia del (la) autor (a) (3, 5,10,12,14,20,22)

3. DISCUSIÓN

Según los anteriores 7 autores citados coinciden en argumentar que los implantes dentales cortos presentan un resultado deseable con altas tasas de supervivencia y que el seguimiento de evaluación para determinar éxito o fracaso se enfocan en las características clínicas y tomográficas a corto, medio y largo plazo. Así mismo algunos autores describen la necesidad de ejecutar ensayos clínicos controlados aleatorizados para reforzar la tesis que los implantes cortos en el sector posterior con reabsorción ósea son efectivos (3, 5,10,12,14,20,22).

Sin embargo, la evidencia a largo plazo es contradictoria, un estudio en la universidad de California (UCLA) reporta tasas de fallas sugeridas de hasta 30% en 2 años y 40% en cinco años en estudios de implantes cortos pulverizados con titanio, pero se debe tener en cuenta que ese estudio se realizó en 1994, y las superficies de los implantes han cambiado significativamente desde entonces (41).

Una reciente revisión sistemática informa que los implantes cortos tienen una tasa de supervivencia acumulada de hasta 99.1% después de un periodo de seguimiento de 3,2 -1,7 años. La variación en las tasas de supervivencia está relacionada con el tratamiento de superficie del implante y su diseño el cual ha mejorado en los últimos años, también se describe que las tensiones máximas en el implante dental se producen en la cresta alveolar y es por ello que las fuerzas de estrés en un implante de 7 y 10 mm son iguales (41).

En un estudio realizado por Pimentel y cols en edéntulos maxilares totales donde utilizaron implantes cortos para sostener dentaduras completas se evaluó el comportamiento de estrés mediante análisis foto-elástico con diámetro regular y ancho pero con longitudes de 5-7 y 9 mm fueron comparados con un grupo de control con longitud de 11 mm conectados por una barra de cromo cobalto y se observó que la reducción de la longitud del implante aumenta el estrés y el aumento del diámetro redujo los valores sin encontrar diferencia entre los implantes cortos y largos y se concluyó que los implantes cortos son suficientes para soportar fuerzas oclusales sin producir reabsorción indeseable del hueso crestal, incluso cuando se restaura con corona sin unir. Romeo y cols, en su estudio sobre supervivencia y tasa de éxito de implantes fueron similares en prótesis soportadas por implantes de 6mm y de 10 mm. Bulaqi y cols, investigaron el efecto del aumento de la altura de la corona en la distribución de tensiones en implantes cortos y el hueso, llegaron a la conclusión de que bajo fuerzas no axiales el aumento de altura de la corona no influye en la disminución de carga del tornillo, sin embargo contribuye a aflojar el tornillo y a fractura por

fatiga al sesgar la distribución de estrés a la sección transversal del implante (42).

Silvio taschieri y cols, en su estudio prospectivo de 6 a 42 meses sobre implantes cortos en rehabilitaciones maxilares y mandibulares, presento datos de 53 implantes cortos con una longitud de 6,5mm, ápice recto y no cortante, con superficie texturizada y adición de plasma rico en plaquetas colocados en 41 pacientes con poco hueso residual reporta que ninguno de los implantes fallo la tasa de supervivencia fue del 100 % al año después de la carga protésica, con una perdida ósea de 0,69 más o menos 0,24mm para implantes maxilares y 0,73 a 0,23mm para la mandíbula (41,42).

Ventajas y desventajas de los implantes cortos en el sector posterior

La literatura sobre implantes dentales sugirió la necesidad de implantes de 12-20 mm de longitud para lograr una suficiente estabilidad primaria, Driskell inventó el sistema Bicon de implantes dentales en 1968, con la introducción de los miniimplantes. Hasta 1979, el implante endo-óseo convencional más corto era de 10 mm de longitud, en ese año Branemark introdujo el implante de 7mm. La literatura por tanto se puede dividir en implantes que se denominan implantes cortos convencionales que van de 7-10mm de longitud e implantes ultracortos de menos de 7mm. Según estos argumentos y los resultados de la presente revisión sistemática, no hay un consenso general sobre la definición de implante corto, la mayoría de los autores han considerado implantes de menos de 10 mm como implante corto (3,43).

La aplicación de los implantes cortos ha mostrado una tendencia al alza significativa del 1% a aproximadamente el 10% de todos los implantes colocados particularmente en el edentulismo parcial. Los implantes cortos se pueden considerar como una opción de tratamiento viable en casos de cresta atrófica para evitar procedimiento quirúrgicos complejos necesarios para colocar implantes largos, con mejora en la geometría y textura de la superficie del implante hay un aumento en el área de contacto del implante óseo que proporciona buena estabilidad durante la osteointegración (43).

La cresta alveolar sufre una reducción de altura y ancho después de la pérdida del diente, en el maxilar posterior y la mandíbula esta resorción resulta en la proximidad al seno maxilar y nervio alveolar inferior. Los procedimientos como injerto en bloque, injerto de piso de seno maxilar, distracción osteogénica, y reposicionamiento nervioso puede llevarse a cabo para ganar altura alveolar en estas áreas y permitir la colocación de implantes largos, pero estas técnicas son sensibles, desafiantes costosas, requieren mucho tiempo y aumentan la

morbilidad quirúrgica, los implantes cortos ofrecen un tratamiento menos invasivo y son una alternativa en caso de crestas reabsorbidas (44).

Ventajas	Desventajas
• 98. 3% éxito a los 10 años. • Menos invasivo, doloroso, largo y • Costoso que las cirugías de regeneración ósea. • Morbilidad reducida visto que las • Técnicas quirúrgicas de regeneración ósea no son necesarias • Preparación ósea rápida que limita el sobrecalentamiento del hueso • Inserción del implante simplificada en pacientes con abertura bucal reducida	• Riesgo de fracturas mandibulares • Resultado poco estético (corona protésica excesivamente larga) con proporción corona-implante aumentada • Riesgo de complicaciones asociadas a una cirugía (sangrado, infección, daño del nervio alveolar inferior) • Carga inmediata complicada debido a la falta de estabilidad primaria • Estabilidad primaria favorable difícil a conseguir en los huesos de baja calidad (tipo 3 y 4)

Tabla 3. Fuente propia del (la) autor (a) (40-44)

Consideraciones para optar por un implante corto como alternativa de tratamiento.

- ✓ Diámetro del implante: el área que recibe la máxima tensión es la cresta ósea, por ello es eficiente aumentar el diámetro para mejorar la disipación de fuerzas, con ello también se aumenta el área de superficie funcional.
- ✓ Relación corona – implante: el aumento de la relación corona implante puede actuar como un voladizo vertical lo que conduce a la pérdida de hueso crestal y falla del implante sin embargo con las mejoras y tratamientos de superficie ayudado de una orientación adecuada del implante y distribución de cargas ha permitido la aplicación del aumento de esta proporción con éxito.
- ✓ Calidad ósea: las áreas de hueso tipo 3 y 4 muestran más fallas independientemente del tratamiento de superficie del implante, debemos tener buena estabilidad primaria y un periodo de curación para el implante

- ✓ Falta de voladizos: un voladizo crea 6 puntos de rotación diferentes potenciales en el cuerpo del implante por ello se deben eliminar para favorecer la biomecánica y tener mejor previsibilidad del tratamiento.
- ✓ Numero de hilos: el número de hilos por unidad de longitud en el mismo plano axial mejora la superficie del implante en contacto con el hueso y los hilos más profundos proporcionan más superficie del implante en contacto con la zona, el diseño de hilo cuadrado tiene un porcentaje más alto de contacto en comparación con el de forma en V.
- ✓ Superficie del implante: la microtomografía rugosa de la superficie del implante aumenta el contacto hueso- implante y acelera la osteointegración, también compensa la relación corona implante inadecuada

Protocolo quirúrgico y consideraciones protésicas de inserción de implantes dentales cortos en el maxilar y mandibular

- ✓ **Consideraciones quirúrgicas**
 - Protocolo quirúrgico Bifásico: se recomienda la cirugía en dos etapas para implantes cortos ya que proporciona una buena estabilidad primaria durante la fase de curación, con un tiempo transcurrido entre la cirugía y la carga de 4 a 6 meses para maxilar y 2 a 4 meses para mandíbula.
 - Se debe eliminar el avellanado en la secuencia de perforación estándar

Consideraciones Protésicas

- Conexión implante-pilar: idealmente cono morse porque este induce menor pérdida ósea marginal en comparación con hexágono externo y también promueve el crecimiento óseo en el hombro del implante
- Cambio de plataforma: mantiene el hueso crestál para toda la longitud del implante.
- Mesa oclusal: la mesa oclusal pequeña reduce las cargas de desplazamiento en el implante
- Férula: los implantes ferulizados aumentan la superficie funcional y transmite menos fuerzas a la prótesis, al cemento, a los tornillos de pilar y la interfaz hueso implante especialmente cuando se coloca en hueso blando.

Protocolo General

Antes de la inserción de los implantes es recomendable una pre-medicación antibiótica consistente en amoxicilina 2 gr vía oral una hora antes de la intervención y paracetamol 1 gramo vía oral (como analgésico), en el caso de pacientes alérgicos a los betalactámicos, es recomendable un macrólido. Posteriormente se prosigue con un tratamiento de amoxicilina 500-750 mg vía oral cada ocho horas (según peso) durante cinco días. La intervención debe ser

realizada mediante anestesia local (troncular del nervio dentario inferior, mentoniano, o según sea la localización anatómica en el maxilar superior) (45).

La secuencia de fresado para la realización de los implantes dentales se compone de dos fases bien diferenciadas: una primera fase en la que se realiza un fresado a altas revoluciones con la fresa de inicio (entre 800 y 1.000 revoluciones por minuto) con abundante irrigación. La segunda fase del fresado comprende el uso de fresas de diámetro creciente a bajas revoluciones (50-150 revoluciones por minuto) sin irrigación. La parte final del fresado se realiza con la fresa de corte frontal (según protocolo anteriormente descrito) y el implante se coloca en posición con el motor quirúrgico prefijado a 25 Ncm terminándose la inserción del mismo con la llave de carraca manual para conocer exactamente el par de inserción del implante (45).

Finalmente se realiza un cierre primario mediante un monofilamento no reabsorbible de 5/0 y se retira la sutura a los 15 días. El periodo de integración de los implantes es de tres meses y transcurrido éste se realiza la segunda fase quirúrgica y colocación del pilar protésico con la posterior rehabilitación transcurridos 15 días desde la segunda fase quirúrgica (45).

4. CONCLUSION

Los cambios en las decisiones en los planes de tratamiento, se ejecutan en base a recomendaciones científicas fruto de las investigaciones en la materia como las encontradas en la presente revisión sistemática exploratoria. Respecto al uso de implantes cortos, se ha hecho en base a “hipótesis” de evidencia hasta que aparecieron los primeros estudios controlados aleatorizados y revisiones sistemáticas, ya que, hasta entonces, solo existían en la bibliografía reportada, un gran número de casos clínicos documentados, sobre todo en estudios longitudinales, que habían demostrado éxito o al menos, no existencia de diferencia en la tasa de fracaso (o características deseables) con respecto a los de longitudes estándares y la pertinencia de escoger un tipo de conexión adecuada para el implante en el sector posterior.

Lo que sí destaca la literatura, es la necesidad de que exista un protocolo clínico estandarizado y protésico para garantizar el éxito en la rehabilitación. A destacar el hecho de que el uso de implantes cortos en el sector posterior reabsorbido, es una práctica habitual desde hace años, pero en comparación con la nutrida producción de otros temas de interés científico, no ha gozado de la suficiente atención, como objeto de estudio con rigor científico, de que un gran número de pacientes, podrían beneficiarse de las conclusiones obtenidas de la ciencia.

5. BIBLIOGRAFÍA

1. Eckert SE, Choi YG, Sánchez AR, Koka S. Comparison of dental implant system: quality of clinical evidence and prediction of 5-year survival. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005; 20(3): 406-415.
2. Arismendi JA, Cabrales M, Duque JA, Castañeda WR. Implantes cortos. Reporte de 30 implantes. Parte I: oseointegración. *Rev Fac Odontol Univ Antioq* 2011; 22(2): 198-204.
3. Azañón Hernández R, Martínez Lara I, Ferrer Gallego J, Marzo Alzota R. Pertinencia del uso de implantes dentales cortos en pacientes con atrofia ósea severa. Revisión de la literatura. *Av Periodon Implantol*. 2013; 25, 3: 153-164.
4. Deporter D. Dental Implant Design and Optimal Treatment Outcomes. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2009; 29: 625-33.
5. Quaranta A, D'Isidoro O, Bambini F, Putignano A. Potential bone to implant contact area of short versus standard implants: An in vitro micro-computed tomography analysis. *Implant Dent*. 2016;25(1):97–102.
6. Annibali S, Cristalli MP, Dell'Aquila D, Bignozzi I, La Monaca G, Pilloni A. Short dental implants: A systematic review. *J Dent Res*. 2012;91(1):25–32.
7. Schwartz SR. Short Implants: An Answer to a Challenging Dilemma? *Dent Clin North Am*. 2020;64(2):279–90.
8. Elnayef B, Monje A, Albiol G, Galindo-Moreno P, Wang H-L, Hernández-Alfaro F. Vertical Ridge Augmentation in the Atrophic Mandible: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2017;32(2):291–312.
9. Grunder U, Polizzi G, Goené R, et al. A 3-year prospective multicenter follow-up on the immediate and delayed- immediate placement of implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999; 14: 210-6.
10. Snauwaert K, Duyck J, van Steenberghe D, Quirynen M, Naert I. Time dependent failure rate and marginal bone loss of implant supported prostheses: a 15-year follow- up study. *Clin Oral Investig* 2000;4:13-20.
11. Renouard F, Nisand D. Short implants in the severely resorbed maxilla: a 2-year retrospective clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2005; 7(Suppl 1) : S104-S110.
12. Rokni S, Todescan R, Watson P, Pharoah M, Adegbenbo AO, Deporter D. An assessment of crown-to-root ratios with short sintered porous-surfaced implants supporting prostheses in partially edentulous patients. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005;20:69-76.
13. Jivraj S, Chee W. Treatment planning of implants in posterior quadrants. *Br Dent J*. 2006; 201(1):13-23.
14. Buser D, Von Arx T. Surgical procedures in partially edentulous patients with ITI implants. *Clin Oral Implants Res*. 2000; 11(supl 1):83-100.
15. Becerra-Santos G, Becerra-Moreno N . Consideraciones clínicas de los implantes en áreas posteriores . *Rev. CES Odont*. 2014; 27(1) Pág 75-89
16. Meyer U, Vollmer D, Runte C, Bourauel C, Joos U. Bone loading pattern around implants in average and atrophic edentulous maxillae: A finite-element analysis. *J Craniomaxillofac Surg*. 2001; 29 : 100-105.

17. Schneider D, Witt L, Hammerle CH, Influence of the crown- to- implant length ratio on the clinical performance of implants supporting single crown restorations : a cross-sectional retrospective 5-.year investigation. Clin Oral Implants res. 2012; 23 (2):169-174.
18. Monje A, Chan HL, Fu JH, Suárez F, Galindo-Moreno P, Wang HL. Are short dental implants (<10 mm) effective? A meta-analysis on prospective clinical trials. Journal of Periodontology. 2013;84:895-904.
19. Karthikeyan I, Desai SR, Singh R, Short implants: A systematic review. Indian Soc Periodontol. 2012;16: 302-12.
20. Polis Yanes C., Domingo Mesegué M., López López J., Arranz Obispo C., Marí Roig A. Implantes dentales cortos en la rehabilitación de los maxilares atróficos: puesta al día. Avances en Periodoncia [Internet]. 2017 Abr [citado 2022 Feb 25] ; 29(1): 23-30. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1699-65852017000100003&lng=es.
21. Lops D, Bressan E, Pisoni G, Cea N, Corazza B, Romeo E. Short implants in partially edentulous maxillae and mandibles: a 10 to 20 years retrospective evaluation. Int J Dent. 2012;351793.
22. Gonçalves Thais SV, Bortolini S, Martinolli M, Alfenas B, Peruzzo C, Natali A, et al. Long-term Short Implants Performance: Systematic Review and Meta-Analysis of the Essential Assessment Parameters. Braz Dent J. 2015;26 (4):325-36.
23. Schnitman PA, Wöhrle PS, Rubenstein JE, Da Silva JS, Wang NH. Ten year results for Brånemark implants immediately loaded with fixed prostheses at implant placement. Int J Oral Maxillofac Implants 1997; 12(4): 495-503.
24. Lekholm U, Gunne J, Henry P, Higuchi K, Lindén U, Bergström C, van Steenberghe D. Survival of the Brånemark implant in partially edentulous jaws: a 10-year prospective multicenter study. Int J Oral Maxillofac Implants 1999; 14(5): 639-645.
25. Schmitt A, Zarb GA. The longitudinal and clinical effectiveness of osseointegrated dental implant for single-tooth replacement. Int J Prosthodont 1993; 6(2): 197-202.
26. Anitua E, Orive G, Aguirre JJ, Andrea I. Five-Year Clinical Evaluation of Short Dental Implants Placed in Posterior Areas: A Retrospective Study. J. Periodontol 2008;79:42-8.
27. Anitua E, Orive G. Short Implants in Maxillae and Mandibles: A Retrospective Study With 1 to 8 Years of Follow-Up. J Periodontol 2010;81:819-26.
28. Birdi H, Schulte J, Kovacs A, Weed M, Chuang S, Crown-to-Implant Ratios of Short-Length Implants Journal of Oral Implantology Six/2010.Vol. XXXVI/No.
29. Cabosmalón, NL, Buera B, Martínez JA., Celemín A. Revista Internacional de Prótesis Estomatológica. Edición Hispanoamericana, 2010 OCT-DIC; 12 (4)
30. Cannizzaro G, Felice P, Leone M, Viola P, Esposito M. Early loading of implants in the atrophic posterior maxilla: lateral sinus lift with autogenous

- bone and Bio-Oss versus crestal mini-sinus lift and 8 mm implants. A randomized controlled clinical trial. *Eur J Oral Implantol* 2009;2:25-38.
31. Cannizzaro G, Leone M, Torchio C, Viola P, Esposito M. Immediate versus early loading of 7-mm-long flapless-placed single implants: a split-mouth randomised controlled clinical trial. *Eur J Oral Implantol*. 2008 Winter; 1(4):277-92
 32. Chung DM, Tae-Ju Oh, Lee J, Misch CE, Hom-Lay Wang. Factors Affecting Late Implant Bone Loss: A Retrospective Analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2007;22:117-26 controlled clinical trial of up to 4 months after loading. *Eur J Oral Implantol* 2009;2:7-20
 33. Das Neves FD, Fones D, Bernardes SR, do Prado CJ, Neto AJ. Short implants – an analysis of longitudinal studies. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2006;21:86-93.
 34. Deporter D. Dental Implant Design and Optimal Treatment Outcomes. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2009;29:625-33.
 35. Espósito M, Grusovin MG, Felice P, Karatzopoulos G, Worthington H, Coulthard P. Intervenciones para reemplazar los dientes perdidos: técnicas de aumento óseo horizontal y vertical para el tratamiento con implantes dentales (Revision Cochrane traducida). En: Biblioteca Cochrane Plus 2009 Número 4. Oxford: Update Software Ltd. Disponible en: <http://www.update-software.com>. (Traducida de The Cochrane Library, 2009 Issue 4 Art no. CD003607. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd.
 36. Esposito M, Grusovin MG, Rees J, Karasoulos D, Felice P, Alissa R, Worthington H, Coulthard P. Effectiveness of sinus lift procedures for dental implant rehabilitation: a Cochrane systematic Review. *Eur J Oral Implantol* 2010; 3(1):7-26.
 37. Esposito M, Worthington HV, Coulthard P. Interventions for replacing missing teeth: dental implants in zygomatic bone for the rehabilitation of the severely deficient edentulous maxilla. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2005, Issue 4. Art. No.: CD004151. DOI: 10.1002/14651858.CD004151.pub2.
 38. Feldman S, Boitel N, Weng D, Kohles SS, Stach RM. Fiveyear survival distributions of short-length (10 mm or less) machined surfaced and Osseotite implants. *Clin Implant Dent Relat Res* 2004; 6:16-23.
 39. Felice P, Cannizzaro G, Checchi V, Marchetti C, Pellegrino G, Censi P, Esposito M. Vertical bone augmentation versus 7-mm-long implants in posterior atrophic mandibles. Results of a randomised controlled clinical trial of up to 4 months after loading. *Eur J Oral Implantol* 2009;2(1):7-20.
 40. Felice P, Cannizzaro G, Checchi V, Pellegrino G, Censi P, Esposito M. Vertical bone augmentation versus 7-mm-long dental implants in posterior atrophic mandibles. Results of a randomised controlled clinical trial of up to 4 months after loading. *Eur J Oral Implantol*. 2009 Spring; 2(1):7-20.
 41. Gil González J, Núñez Márquez E, Moreno Muñoz J, Matos Garrido N, Jiménez Guerra A, Monsalve Guil L et al . La eficacia clínica a largo plazo de los implantes con conexión interna y superficie arenada y grabada. *Av Odontoestomatol* [Internet]. 2021 Mar [citado 2022 Ago 03] ; 37(1): 11-18. Disponible en:

- http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-12852021000100002&lng=es. Epub 07-Jun-2021.
42. Velasco Ortega E., Pato Mourelo J., García Méndez A., Lorrio Castro J.M., Cruz Valiño J.M.. El tratamiento con implantes en pacientes edéntulos totales mandibulares mediante rehabilitación fija. *Avances en Periodoncia* [Internet]. 2007 Dic [citado 2022 Ago 03] ; 19(3): 151-160. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1699-65852007000400004&lng=es.
 43. Lemus Cruz Leticia María, Almagro Urrutia Zoraya, Claudia León Castell Alumna. Origen y evolucion de los implantes dentales. *Rev haban cienc méd* [Internet]. 2009 Nov [citado 2022 Ago 03] ; 8(4). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2009000400030&lng=es.
 44. Jiménez Guerra A., Monsalve Guil L., Ortiz García I., España López A., Segura Egea J.J., Velasco Ortega E.. La elevación del seno maxilar en el tratamiento con implantes dentales: un estudio a 4 años. *Avances en Periodoncia* [Internet]. 2015 Dic [citado 2022 Ago 03] ; 27(3): 145-154. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1699-65852015000300006&lng=es.
 45. Aldecoa, Eduardo Anitua. "Inserción de implantes extracortos con fresado parcial de la cortical del canal dentario." *Gaceta dental: Industria y profesiones* 299 (2018): 136-148.