



UNIVERSIDAD DE SEVILLA
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

***SOBREDENTADURA INFERIOR SOBRE IMPLANTES DE DIÁMETRO
REDUCIDO***
¿EXISTE EVIDENCIA CIENTÍFICA QUE VALIDE SU CARGA INMEDIATA?

Trabajo Fin de Grado

Laura Infante Rodríguez

JUNIO, 2020

Tutor: José Vicente Ríos Santos

Co-tutora: Mercedes Reyes Torres

Departamento de Estomatología



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

DR JOSÉ VICENTE RÍOS SANTOS, PROFESOR TITULAR ADSCRITO AL DEPARTAMENTO DE ESTOMATOLOGÍA, COMO DIRECTOR DEL TRABAJO FIN DE GRADO

CERTIFICA:

QUE EL PRESENTE TRABAJO TITULADO ‘**SOBREDENTADURA INFERIOR SOBRE IMPLANTES DE DIÁMETRO REDUCIDO ¿EXISTE EVIDENCIA CIENTÍFICA QUE VALIDE SU CARGA INMEDIATA?**’ HA SIDO REALIZADO POR **DOÑA LAURA INFANTE RODRÍGUEZ** BAJO MI DIRECCIÓN Y LA DE LA DRA. MERCEDES REYES TORRES Y CUMPLE TODOS LOS REQUISITOS NECESARIOS PARA SER PRESENTADO Y DEFENDIDO COMO TRABAJO DE FIN DE GRADO.

Y PARA QUE ASI CONSTE Y A LOS EFECTOS OPORTUNOS, FIRMAMOS EL PRESENTE CERTIFICADO, EN SEVILLA A DÍA 23 DE MAYO DE 2020.

DR. J.V. RÍOS

DRA. M. REYES TORRES



Facultad de Odontología



Dña. Laura Infante Rodríguez con DNI 53587419-H alumna del Grado en Odontología de la Facultad de Odontología (Universidad de Sevilla), autora del Trabajo Fin de Grado titulado:

SOBREDENTADURA INFERIOR SOBRE IMPLANTES DE DIÁMETRO REDUCIDO. ¿EXISTE EVIDENCIA CIENTÍFICA QUE VALIDE SU CARGA INMEDIATA?

DECLARO:

Que el contenido de mi trabajo, presentado para su evaluación en el Curso 2019/2020 es original, de elaboración propia, y en su caso, la inclusión de fragmentos de obras ajenas de naturaleza escrita, sonora o audiovisual, así como de carácter plástico o fotográfico figurativo, de obras ya divulgadas, se han realizado a título de cita o para su análisis, comentario o juicio crítico, incorporando e indicando la fuente y el nombre del autor de la obra utilizada (Art. 32 de la Ley 2/2019 por la que se modifica el texto refundido de la Ley de Propiedad Intelectual, BOE núm. 53 de 2 de Marzo de 2019)

APERCIBIMIENTO:

Quedo advertido/a de que la inexactitud o falsedad de los datos aportados determinará la calificación de **NO APTO** y que **asumo las consecuencias legales** que pudieran derivarse de dicha actuación.

Sevilla 9 de mayo de 2020

Fdo.:

DEDICATORIA

“Recuerda tus sueños y lucha por ellos. Debes saber lo que quieres de la vida. Sólo hay una cosa que hace que tu sueño se vuelva imposible: el miedo al fracaso”.

Paulo Coelho

A mis queridos padres: M^a de los Ángeles y Joaquín. Por hacer posible que todos mis sueños se cumplan y apoyarme incondicionalmente con todo vuestro amor.

Gracias por estar a mi lado en todos y cada uno de los momentos vividos durante estos cinco duros años. Da igual si fueron malos o buenos, siempre me tendisteis la mano para seguir luchando y mirar siempre hacia delante.

Por ser pilares fundamentales y nunca dejar que tirase la toalla.

Por inculcarme vuestros valores, de los cuales me siento tan orgullosa, y permitir dedicarme en cuerpo y alma a mis estudios.

Os lo debo todo a vosotros, y este triunfo también os pertenece.

No tendré jamás vida suficiente para agradeceros todo lo que hacéis y sacrificáis día a día para que mi hermano y yo tengamos un futuro lo más feliz y próspero posible.

Os quiero infinitamente.

AGRADECIMIENTOS

A mi hermano Joaquín, por ser el mayor regalo que mis padres pudieron darme, y a todos los familiares que confiaron y apostaron por mí en los momentos más duros en los que ni yo misma creía en mí.

A mis compañeros de piso y a mis amigas del alma. Gracias por sacar sonrisas donde nada más encontraba estrés y desesperación en período de exámenes y hacer más llevadero todo el camino. Sois medicina para el alma.

A mi compañera de gabinete. Con ella empezó el proceso de aprendizaje en la facultad y con ella acabó. No te voy a olvidar nunca, querida Loreto.

Y por último y no menos importante, a mis tutores Vicente y Mercedes. Gracias por hacer que ame aún más si cabe la odontología. Por permitirme que aprenda de vosotros cada día en prácticas y por darme buenos consejos para mi futuro profesional.

RESUMEN

El incesante crecimiento de la población portadora de prótesis completa, así como la demanda por una mejor retención, estabilidad y menor molestias de la prótesis ante la continua reabsorción de la cresta alveolar residual, conduce a buscar alternativas de tratamiento más viables para pacientes edéntulos. Esto sería el uso de sobredentaduras mandibulares retenidas por implantes de diámetro estrecho.

Es por ello que nos disponemos a valorar la evidencia científica del uso de implantes de diámetro reducido sometidos a protocolos de carga inmediata en sobredentadura mandibular.

Tras la búsqueda realizada, se localizaron artículos que aceptaban la evidencia científica de carga inmediata en mini implantes dentales, aportando una supervivencia por encima del 90%. En cambio, también constan datos de complicaciones biológicas que figuraban en torno a un 6%, mientras que las complicaciones biomecánicas aparecían en un 13% aproximadamente.

Existe evidencia científica que justifica el uso de protocolos de carga inmediata en sobredentadura mandibular retenida por implantes de diámetro reducido.

ABSTRACT

The unceasing growth of the population carrying a complete prosthesis, as well as the demand for better retention, stability and minor discomfort of the prosthesis facing the continuous resorption of the alveolar residual crest, leads to a more viable search of treatment alternatives for edentulous patients. This would be the use of mandibular overdentures retained by narrow diameter implants.

That is why we are up to assess the scientific evidence of the use of narrow diameter implants placed with immediate loading protocols in mandibular overdentures.

After the search made, articles that accepted the scientific evidence of immediate loading in mini dental implants were found, providing a survival rate above 90%. On the other hand, there is also data on biological complications that were around 6%, while biomechanical complications appeared in a 13% approximately.

There is scientific evidence that justifies the use of immediate loading protocols in mandibular overdentures retained by narrow dental implants.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1.Orígenes de la implantología oral	1
1.2.Diámetro de los implantes.....	1
1.3.Implantes de diámetro reducido (‘mini implantes’).....	2
1.3.1.Ventajas.....	2
1.3.2.Limitaciones.....	2
1.4.Tipos de carga en implantología oral.....	3
1.5.La carga inmediata.....	3
1.5.1.Ventajas.....	4
1.5.2.Limitaciones.....	4
1.6.Sobredentaduras.....	4
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	5
3. OBJETIVOS.....	5
3.1.Principal	5
3.2.Secundarios	5
4. MATERIAL Y MÉTODO	6
5. RESULTADOS	7
6. DISCUSIÓN	17
7. CONCLUSIONES.....	24
8. BIBLIOGRAFÍA.....	25

ABREVIATURAS

ANOVA: en estadística, el análisis de la varianza, acrónimo del inglés analysis of variance.

DeCS: descriptores en ciencias de la salud.

EMBASE: base de datos médica, acrónimo del inglés excerpta medica data base.

IOD: sobredentadura implantosoportada, acrónimo del inglés implant overdenture.

ISQ: cociente de estabilidad del implante, de su traducción del inglés implant stability quotient.

ITI: equipo internacional de implantología acrónimo del inglés, International Team for Implantology.

JA: artículo de revista, acrónimo del inglés journal article.

MA: metaanálisis, acrónimo del inglés meta-analysis.

MDI: mini implante dental acrónimo del inglés mini dental implant.

NDI: implante dental de diámetro estrecho acrónimo del inglés narrow dental implant.

PCS: estudio clínico prospectivo, acrónimo del inglés prospective clinical study.

PICO: sistema de elaboración de preguntas clínicas. Descompuesto se compone de los términos pacientes, intervención, comparación y resultados. La clasificación de las preguntas y su estructuración con este sistema determinará los criterios de inclusión y exclusión de los estudios objetos de la búsqueda y el tipo de estudio más apropiado que se debe buscar.

PRDP: prótesis dental parcial removible, acrónimo del inglés partial removable dental prostheses.

OHRQoL: calidad de vida relacionada con la salud oral, acrónimo del inglés, oral health-related quality of life.

QUOROM: calidad de los informes de metaanálisis, acrónimo del inglés quality of reporting of meta-analysis.

RCT: ensayo controlado aleatorizado, acrónimo del inglés randomized controlled trial.

RPD: prótesis parcial removible, acrónimo del inglés removable partial denture.

SR: revisión sistemática, acrónimo del inglés systematic review.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Orígenes de la implantología oral

Los humanos durante toda nuestra existencia hemos tenido que hacer frente a los problemas asociados con la pérdida de dientes. El reemplazo de los dientes ha experimentado una larga evolución a lo largo de los años, pero no es hasta tiempos recientes con la aparición de los implantes endoóseos, cuando ha comenzado a observarse el éxito a largo plazo. Estos implantes, fabricados con superficies rugosas, son colocados de forma atraumática al hueso adyacente y gracias a la importancia que se le otorga actualmente al factor estético, la sustitución de los dientes perdidos se hace posible y deseable. ¹

El pionero más importante en la implantología moderna fue el profesor P.I Brånemark² de la Universidad de Gotemburgo (Suecia) quien realizó los primeros estudios preclínicos y clínicos en la década de 1960. Con él, aparece el fenómeno de la oseointegración que se considera el anclaje de los implantes de titanio puro al hueso. A finales de 1960, el segundo pionero, el profesor André Schroeder³ de la Universidad de Berna (Suiza), empezó a examinar esta integración de tejidos en diversos materiales de implantes. ⁴

Comparada con la práctica clínica implantológica de hace más de medio siglo, la supervivencia de los implantes es actualmente mucho más predecible.

Existen muchos factores que afectan al éxito del implante. Por un lado, tenemos los propios factores del huésped como la calidad y disponibilidad óseas y, por otro lado, los factores relacionados con el material, superficie y diseño del implante. En el tema en cuestión vamos a centrarnos en el implante dental con respecto a su diámetro.

1.2. Diámetro de los implantes

Según Marcello-Machado et al. ⁵ nos referimos a los implantes dentales de diámetro estrecho o mini implantes dentales cuando su diámetro es menor o igual a 3'75 mm. Por un lado, los valores de los mini implantes dentales oscilan entre 1'8-3

mm de diámetro, mientras que los de los implantes de diámetro estrecho se encuentran entre 3-3'75 mm.

Estos, suponen una alternativa factible (en ciertas circunstancias que veremos más adelante) a los implantes de diámetro estándar o regular, cuyos valores están en torno a los 3'75-4'5 mm. ⁶

Por último, aquellos implantes que presenten valores por encima de 4'5 mm de diámetro se considerarán dentro del grupo de implantes dentales de diámetro ancho.⁷

1.3.Implantes de diámetro reducido ('mini implantes')

En situaciones donde la cantidad de hueso disponible sea reducida, la planificación del tratamiento dental con implantes puede presentarse como un factor limitante.

En estos casos, disponemos de una opción de tratamiento como son los mini implantes dentales, indicados en situaciones con reducida cantidad de hueso ya sea en disposición interradicular, crestas estrechas, o reducido espacio protésico mesiodistal. Esto, se puede presentar en casos de ausencia congénita de incisivos, o por ejemplo, en circunstancias con espacio interdental reducido tras movimientos de ortodoncia.⁶

1.3.1. Ventajas

- Coste más bajo que puede ser debido a la necesidad de usar menos titanio puro que en los implantes convencionales. Los mini implantes son fabricados mayormente con una aleación de titanio (Ti 6Al-4V ELI). ⁸
- Producen una ruptura mínima de los tejidos subyacentes y con ello menos dolor postoperatorio y más rápida cicatrización.⁸

1.3.2. Limitaciones

Aunque los mini implantes dentales sirven como una opción de tratamiento en sitios comprometidos, la menor superficie y el volumen de éstos, somete a más fuerza por milímetro cuadrado al hueso⁶. Debido a su reducido diámetro, el

contacto superficial entre implante-hueso es menor y ello conduce a una estabilidad primaria difícil de conseguir en ocasiones. Este hecho, aumenta de manera proporcional el riesgo de fractura. ^{5,9}

Además, estos mini implantes se someten a mayores microdeformaciones que los implantes convencionales. Se estiman fuerzas de más de 200 micras durante su funcionamiento y esto puede conducir a un estrés elevado en el hueso alveolar comprometiendo la oseointegración al producirse una interfaz de tejido fibroso. ^{9,10}

Por lo tanto, deben ser usados en zonas de baja fuerza como la región de incisivos mandibulares o incisivos maxilares laterales o deberán ser ferulizados para reducir el estrés oclusal para garantizar el proceso curativo y el éxito a largo plazo. ⁶

1.4. Tipos de carga en implantología oral

Se establecen diferentes opciones de carga de implantes definidas en las tres últimas Conferencias de Consenso ITI¹¹ en 2003, 2008 y 2013. Actualmente, está aceptado de la forma que se muestra a continuación:

- Carga inmediata en implantes dentales se define como aquella que se realiza antes de la primera semana tras la colocación del implante.
- Carga temprana aquella que se produce entre la primera semana y los dos meses tras la colocación del implante.
- Carga convencional, a partir de los 2 meses tras la colocación del implante.

1.5. La carga inmediata

Hace tiempo, el uso de implantes dentales en la rehabilitación de pacientes parcial o totalmente edéntulos seguía un protocolo de inmersión del implante de 3-6 meses durante la oseointegración para reducir el riesgo de fracaso del implante causado por movimientos indeseables. La prolongada duración de este período

llevó a sugerir la colocación de una restauración provisional con carga inmediata en el momento de la cirugía.¹²

1.5.1. Ventajas

Se considera que ofrece muchas ventajas tanto para el paciente como para el clínico en cuanto a la reducción en el dolor postoperatorio, como en el tiempo en consulta y en el material empleado.¹²

1.5.2. Limitaciones

Una limitación en los protocolos del tratamiento con carga inmediata es el diámetro de los implantes. También en casos donde la anchura de hueso residual es limitada, los pacientes tienen que someterse a un procedimiento de aumento del mismo antes de la colocación de los implantes dentales.¹³

1.6. Sobredentaduras

Las sobredentaduras son prótesis removibles adheridas a dientes y/o raíces remanentes o implantes dentales. Varios estudios han indicado que el uso de sobredentaduras con implantes en la mandíbula es una modalidad de tratamiento efectiva, especialmente en pacientes con excesiva pérdida de hueso residual, mejorando la retención, estabilidad, función y estética¹⁴. Sin embargo, para zonas con crestas atróficas, débiles o ausencia de retención debido a la pobre disponibilidad de hueso residual, aparece el fenómeno de los mini implantes dentales.¹⁵

El uso de mini implantes favorece la intervención quirúrgica al ser menos invasiva (con cirugía sin colgajo y sometidos a protocolos de carga inmediata) ofreciendo esto buenos resultados para pacientes desdentados médicamente comprometidos y/ o hueso alveolar limitado¹⁰, es por ello que vamos a estudiar su uso en sobredentaduras inferiores.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La continua reabsorción de la cresta alveolar residual en los pacientes portadores de prótesis completa causa problemas como retención disminuida e inestabilidad de la prótesis, y molestias/dolor en la mucosa oral. Todo ello conduce a una disminución en la satisfacción, confianza y confort del paciente.

Los problemas de estabilidad de la prótesis son frecuentemente más destacados en el maxilar inferior debido a una menor superficie de tejido disponible.

Es por ello normal y comprensible que estos pacientes acudan a nosotros por la necesidad de encontrar una alternativa mejor a la prótesis. Es aquí donde nos tenemos que preguntar qué opción de tratamiento es la mejor para cada paciente, no solo desde el punto de vista de la salud, sino también en lo económico.

Una alternativa muy viable en cuanto calidad-precio podría ser el uso implantes dentales como retención para la sobredentadura. El uso de cuatro mini implantes dentales puede ser una opción menos compleja y más económica que la colocación de implantes convencionales. Dado que la carga inmediata es una práctica cada vez más extendida, nos encontramos con el problema de saber si existe evidencia científica que avale esa carga inmediata, que evite por un lado dejar el paciente sin su prótesis varios meses y por otro, el tener que provisionalizar durante la cicatrización.

3. OBJETIVOS

3.1.Principal

El objetivo principal de esta revisión bibliográfica es valorar la evidencia científica del uso de implantes de diámetro reducido sometidos a protocolos de carga inmediata en sobredentadura inferior.

3.2.Secundarios

Los objetivos secundarios son analizar el éxito a largo plazo del tratamiento en cuestión. Si aparecen más complicaciones biomecánicas en los mini implantes dentales (más flexión, estrés al hueso adyacente, micromovimientos, fractura) o complicaciones biológicas (periimplantitis, fracaso, etc...).

4. MATERIAL Y MÉTODO

Existe una clasificación para los distintos niveles de evidencia científica, encontrándose en la cima de esta clasificación, en primer lugar, el metaanálisis que proporciona el mayor nivel de evidencia, seguido de la revisión sistemática y, a continuación, se encontrarían los ensayos clínicos aleatorizados.

En el siguiente trabajo vamos a centrar nuestro objetivo de discusión en estos tres niveles de evidencia, realizando para ello búsquedas bibliográficas en la base de datos PubMed y ayudándonos del gestor de referencias bibliográficas Mendeley para organizar y consultar los diferentes documentos, además de una búsqueda manual.

Antes de comenzar la búsqueda en PubMed, vamos a hacer uso de los tesauros, en este caso en particular DeCS con el índice permutado para encontrar los términos clave para realizar una búsqueda lo más exacta posible.

Tras esto, las **palabras clave** a emplear son “mandibular overdenture”, “immediate loading”, “mini implant” y “narrow implant”.

Con la finalidad de realizar una búsqueda lo más acertada posible se establecieron los siguientes **límites** en PubMed para la estrategia de búsqueda:

- Tipos de artículos (Article Types): Metaanálisis (Meta-Analysis), Ensayo Clínico Aleatorizado (Randomized Controlled Trial), Revisiones Sistemáticas (Systematic Review).
- Fecha de publicación: últimos 10 años.
- Estudios realizados en humanos.

Se establecieron los siguientes **criterios de inclusión**: implantes de diámetro reducido con seguimiento de al menos un año en éxito y complicaciones, sobredentaduras sometidas a protocolos de carga inmediata con un seguimiento superior o igual a un año. Se excluyeron estudios de menor duración, implantes de diámetro convencional, y análisis de carga inmediata en maxilar superior.

Además, se realizó una búsqueda manual en revistas odontológicas del Dpto.

5. RESULTADOS

A fecha de 23 de diciembre de 2019 a las 12:31h se obtienen en la base de datos de PubMed basándonos en la estrategia de búsqueda: **immediate loading AND (mandibular overdenture OR mini implant OR narrow implant)** los resultados mostrados a continuación:

Se obtuvieron 259 resultados en total. Con los límites de búsqueda, ajustando los criterios de inclusión y exclusión previamente detallados obtenemos tras analizar su abstract, 43 artículos. (Tabla 1)

Tabla 1: artículos candidatos tras la búsqueda bibliográfica en PubMed.

ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA	TIPO DE ESTUDIO	ARTÍCULOS ENCONTRADOS
Immediate loading AND (mandibular overdenture OR mini implant OR narrow implant)	RCT	36
	SR	3
	MA	4

Tras la lectura atenta a texto completo, se decide finalmente trabajar con los 8 artículos que se acercan al tema en cuestión (Tabla 2), desechando los análisis del comportamiento en carga inmediata en sobredentaduras de implantes convencionales, así como aquellos sobre mini implantes que no realizaran un seguimiento mínimo de un año. Se completaron con 12 obtenidos por búsqueda manual. (Tabla 3)

Tabla 2: artículos seleccionados para la revisión bibliográfica obtenidos en PubMed.

TÍTULO Y TIPO DE ESTUDIO	OBJETIVO	MATERIAL Y MÉTODO	RESULTADOS	CONCLUSIONES
Healing differences in narrow diameter	Comparar la salud periimplantaria,	20 pacientes edéntulos recibieron dos implantes de	El grupo de carga convencional mostró mayor cálculo en las 8-	No hubo diferencias significativas en los parámetros en

<p>implants submitted to immediate and conventional loading mandibular overdentures: A randomized clinical trial ¹⁶</p> <p>RCT</p>	<p>estabilidad del implante y concentraciones de citoquinas en el fluido crevicular en pacientes edéntulos mandibulares sometidos a carga inmediata y convencional.</p>	<p>diámetro reducido situados en la región anterior de la mandíbula y fueron sometidos a dos protocolos distintos de carga.</p>	<p>12 semanas y en los valores ISQ, exceptuando la 4^a semana. El de carga inmediata presentó menor profundidad de sondaje en todo el estudio y mayor sangrado en la semana 12. La supervivencia fue de 95% para la c. convencional y de 90% para la c.inmediata.</p>	<p>ambos grupos. La estabilidad del implante y los marcadores de inflamación fueron más estables en el grupo de carga convencional.</p>
<p>Two-step immediate loading of mandibular overdentures retained by mini-implants: A prospective clinical study ⁹</p> <p>RCT</p>	<p>Evaluar los resultados de sobredentadura mandibular retenida por dos diferentes sistemas de MDIs con aditamentos de bola bajo protocolo de carga inmediata en dos pasos.</p>	<p>45 pacientes edéntulos. 21 pacientes con MDI (3M ESPE) y 24 pacientes con SlimLine (Dentium) en la región anterior de la mandíbula en una cirugía sin colgajo.</p>	<p>Se usó 177 MDIs. Hubo 5 implantes que fracasaron (97'2% éxito) y no hubo diferencias significativas entre ambos grupos. Valores de Periotest estables (1.03 ± 3.65 mm) y pérdida de hueso marginal de 0.50 ± 0.75 mm.</p>	<p>No hubo diferencias significativas entre pacientes tratados con MDI o implantes SlimLine. Mini implantes con diámetros más anchos mostraron una estabilidad inicial mayor, lo cual influye en la supervivencia del implante.</p>
<p>Mini-implants and narrow diameter implants as mandibular overdenture retainers: A systematic review and meta-analysis of clinical and radiographic outcomes ⁵</p> <p>SR, MA</p>	<p>Revisar resultados clínicos y radiográficos de MDI y NDI como retenedores de sobredentadura inferior.</p>	<p>8 estudios usaron c.convencional 13 c.inmediata, 2 ambos, y 1 no especifica la carga usada en MDIs. Otros 12 estudios trataron sobre NDIs, donde 10 usaron c.convencional 1 c.inmediata y 1 no especifica la carga usada.</p>	<p>La supervivencia para MDI y NDI fue de 98%. El éxito de un 93% para MDI y de 96% para NDI. La pérdida de hueso para MDI fue de 0'89mm, 1'18mm y 1'02mm en los 12, 24 y 36 meses, respectivamente. Para NDI de 0'18mm, 0'12mm y -0'32mm.</p>	<p>Tanto MDI como NDI mostraron comportamientos clínicos adecuados como retenedores de sobredentaduras. El NDI mostró una predictibilidad mayor a largo plazo en la mayoría de los estudios con carga convencional.</p>

<p>Implant mandibular overdentures retained by immediately loaded implants: A 1-year randomized trial comparing patient based outcomes between mini dental implants and standard-sized implants¹³</p> <p>RCT</p>	<p>Determinar la estabilidad y la magnitud del efecto de convertir prótesis convencional mandibular en sobredentadura sobre implante en cuanto a satisfacción y salud oral relacionada con la calidad de vida.</p>	<p>50 edéntulos con retención insuficiente en sus prótesis mandibulares son divididos en grupos; 25 recibieron sobredentadura con 4 MDIs, y 25 con dos implantes estándar. La satisfacción fue medida en una escala analógica visual 100-mm.</p>	<p>La carga inmediata fue posible en todos los pacientes que recibieron MDIs. Mientras que fue viable solo en 15 pacientes del grupo de implantes de tamaño estándar. Los restantes, recibieron un protocolo de carga tardía.</p>	<p>Las sobredentaduras mandibulares retenidas por MDIs cargados inmediatamente pueden ofrecer un incremento de igual magnitud en la satisfacción que los conseguidos con implantes de diámetro estándar.</p>
<p>Immediate loading of four interforaminal implants supporting a locator-retained mandibular overdenture in the elderly. Results of a 3-year randomized, controlled, prospective clinical study.¹⁷</p> <p>RCT</p>	<p>Comparar cargas convencional e inmediata de 4 implantes interforaminales soportando una sobredentadura mandibular con sistema locator en pacientes ancianos, respecto a la supervivencia y estabilidad del implante, y complicaciones asociadas</p>	<p>A 20 pacientes edéntulos (11 hombres) con 60 años y severa reabsorción mandibular se les colocaron 4 implantes que fueron cargados de forma inmediata o 3 meses después con un sistema locator. La estabilidad del implante fue evaluada con Periotest y Ostell</p>	<p>En total 80 implantes. En 8 pacientes, 32 implantes fueron cargados de forma inmediata. En 2 pacientes de forma convencional por estabilidad 1ª insuficiente. La supervivencia de los implantes y la oseointegración fue similar en ambos grupos con decreciente valor de Periotest y Ostell aumentado. Ningún implante fracasó</p>	<p>Con suficiente estabilidad primaria, la carga inmediata de 4 implantes interforaminales en la mandíbula de pacientes edéntulos debería ser una elección preferible en la senectud. Esto reduce el tiempo total de tratamiento y el número de visitas del paciente.</p>
<p>A systematic review on immediate loading of</p>	<p>Han sido propuestos diferentes protocolos en</p>	<p>Varias bases de datos fueron usadas con artículos</p>	<p>14 estudios cumplían los criterios de inclusión. 9 eran</p>	<p>La carga inmediata pareció ser una alternativa viable a la carga</p>

<p>implants used to support overdentures opposed by conventional prostheses: factors that might influence clinical outcomes¹⁸</p> <p>SR</p>	<p>función del número, diámetro y diseño de la supraestructura para implantes con carga inmediata usados para sobredentadura mandibular. Además, se investiga la influencia de estos protocolos en supervivencia y resultados clínicos y prostodóncicos</p>	<p>publicados desde 1966 a junio de 2014. Solo fueron seleccionados los ensayos clínicos aleatorizados y estudios prospectivos con un seguimiento mínimo de 12 meses centrándose en éxito y supervivencia de los implantes, y complicaciones prostodóncicas</p>	<p>RCT y 5 prospectivos. La media de período de seguimiento fue de 3 años o menos. La tasa de éxito y supervivencia fue comparable con la carga convencional. Los protocolos de carga inmediata no obtuvieron mejores resultados clínicos ni prostodóncicos.</p>	<p>convencional para sobredentadura mandibular. No fue posible recomendar un protocolo de tratamiento específico relacionado con el número, diámetro o sistema de anclaje usado.</p>
<p>Immediate versus early loading of mini-implants supporting mandibular overdentures: a preliminary 3-year clinical outcome report¹⁰</p> <p>RCT</p>	<p>Evaluar y comparar los resultados clínicos de carga inmediata y temprana de MDIs soportando una sobredentadura mandibular.</p>	<p>36 pacientes completamente edéntulos son asignados a dos grupos. Cada paciente recibió 4 MDIs en la región interforaminal mandibular. En el grupo 1 MDIs fueron cargados con c. inmediata y el grupo 2 con temprana. Se evaluaron a los 6, 12, 24, 36 meses</p>	<p>Las tasas de supervivencia para implantes del grupo 1 fueron de 91,7%, y 96,7% para el grupo 2. El grupo 1 obtuvo mayor índice de placa, sangrado y profundidad de sondaje a los 12 meses. A los 6 meses, la pérdida de hueso fue mayor en el grupo 1 que en el 2.</p>	<p>A pesar de las limitaciones, ambos protocolos mostraron buenos resultados clínicos, con buena respuesta de tejido periimplantario 3 años tras la inserción de implantes. La c. temprana de MDIs en sobredentaduras mandibulares parece ser preferible a la carga inmediata</p>
<p>Loading protocols for mandibular implant overdentures: a systematic</p>	<p>Revisión sistemática y metaanálisis comparando estudios usando carga</p>	<p>Siguiendo las pautas de QUOROM, el formato PICO, PubMed, EMBASE,</p>	<p>191 estudios en total. Tras ser sometidos a los límites, solo 10 presentaron un seguimiento</p>	<p>Resultados comparables de los tres protocolos de carga para sobredentaduras mandibulares</p>

review with meta-analysis ¹⁹ MA	convencional frente a protocolos de carga inmediata o temprana para sobredentadura mandibular sobre implantes	base de datos Cochrane de SR, registro de ensayos clínicos de Cochrane y revistas dentales de 2000-2008. Para el MA se usó el MIX software v.1.7	mínimo de 2 años. De los 10, solo 7 comparaban carga convencional con c. temprana. Los 3 restantes, comparaban la c.convencional con c. inmediata.	sobre implantes a corto plazo. No fue encontrada evidencia de estudios a largo plazo que apoyaran o refutaran la carga inmediata o temprana para sobredentaduras.
--	---	--	--	---

Tabla 3: artículos seleccionados para la revisión bibliográfica obtenidos por búsqueda manual.

TÍTULO Y TIPO DE ARTÍCULO	OBJETIVO	MATERIAL Y MÉTODO	RESULTADOS	CONCLUSIONES
Performance and marginal bone level alteration around immediately loaded narrow-diameter implants. A prospective clinical study: Results after 1 year ²⁰ PCS	Evaluar la supervivencia y la alteración del hueso radiológico crestal alrededor de cuatro implantes interforaminales de reducido diámetro (NDI) cargados de manera inmediata en el maxilar inferior edéntulo.	20 pacientes recibieron cuatro NDI (MDI, 3M Espe; 1,8 x 13 o 15 mm) en la mandíbula edéntula. Si el torque de inserción era >35 Nm, se realizaba la carga inmediata. Seguimiento posterior en 5 visitas. Para evaluar los cambios del hueso periimplantario se usó el test ANOVA.	La cicatrización de los 80 implantes fue sin incidentes y sin pérdidas de implante. Hubo carga inmediata de 68 implantes (85%). Todos los parámetros clínicos evidenciaron condiciones de salud, estabilidad y mantenimiento correcto. La media de pérdida ósea al año fue 0,78 (\pm 0,64) mm.	Los NDI podrían representar una alternativa fiable para apoyar las prótesis de los pacientes edéntulos que sufren reducido volumen óseo horizontal.
La carga inmediata de implantes transicionales en	El estudio muestra la evaluación de los pacientes edéntulos totales	18 pacientes edéntulos totales fueron tratados con 72 mini implantes	Tras un seguimiento clínico de 20'8 meses, los resultados	La carga inmediata de implantes transicionales de titanio puede

<p>sobredentaduras mandibulares en adultos mayores²¹</p> <p>JA</p>	<p>tratados con sobredentaduras mandibulares mediante la carga inmediata de los mini implantes de titanio con superficie grabada con ácidos.</p>	<p>transicionales Sendax® en la mandíbula para su rehabilitación protodóncica con sobredentaduras cargadas de forma inmediata.</p>	<p>indican un éxito del 97,3% (2 implantes fracasaron). El 100% de los pacientes fueron tratados con retenedores de bolas sobre 4 implantes y sobredentadura</p>	<p>obtener oseointegración adecuada y representar una terapia de tratamiento exitosa en sobredentaduras retenidas por implantes dentales.</p>
<p>Systematic review on success of narrow-diameter dental implants²²</p> <p>SR</p>	<p>Determinar la supervivencia y las tasas de éxito de los implantes de diámetro estrecho en diferentes indicaciones clínicas en comparación con los implantes de diámetro estándar</p>	<p>Distintos diámetros de implantes se clasificaron en las categorías 1 (cuando diámetro era <3mm), 2 (3-3'25mm) y 3 (3'3-3'5mm). Se incluyeron estudios prospectivos y se valoraron más de 10 pacientes con un seguimiento de 1 año o más.</p>	<p>La categoría 1 obtuvo una supervivencia entre 90'9% y 100%. La categoría 2 entre 93'8-100% y la 3 entre 88'9% y el 100%.</p>	<p>La categoría 3 se encontró bien documentada en todas las indicaciones, la 2 solo para zona de cargas de un solo diente y la 1 (o grupo MDI) para la mandíbula edéntula y región de carga de un solo diente.</p>
<p>Impact of implant support for mandibular dentures on satisfaction, oral and general health-related quality of life: a meta-analysis of randomized controlled trials²³</p> <p>RCT</p>	<p>Examinar los datos publicados sobre la eficacia de sobredentadura retenida por implantes mandibulares desde la perspectiva del paciente.</p>	<p>Medline, Embase, el Registro Cochrane Central de Ensayos Controlados y Revisiones Sistemáticas de Cochrane fueron registrados y complementa a la búsqueda manual.</p>	<p>En comparación con prótesis convencional, la sobredentadura con implantes mostró mejores niveles de satisfacción.</p>	<p>Aunque es más satisfactoria la sobredentadura con implantes para los pacientes edéntulos, la magnitud del efecto es todavía incierta. Se necesita evidencia adicional en coste-efectividad de ambas.</p>

<p>Required minimum primary stability and torque values for immediate loading of mini dental implants: an experimental study in nonviable bovine femoral bone ²⁴</p> <p>JA</p>	<p>Medir la estabilidad primaria, colocación mínima y valores de torque de MDIs que fueron diseñados para carga inmediata.</p>	<p>MDIs de 10,13,15 y 18 mm de longitud, y de 1'8 y 2'4 mm de diámetro fueron insertados en hueso femoral bovino con un fisiodispensador para medir los valores de torque. (Ningún animal fue sacrificado para este estudio)</p>	<p>Los mejores valores de Periotest son -8 a +9, lo que revela el mejor rango de fijación primaria.</p>	<p>Los resultados ayudarán a los dentistas para la selección de los valores de Periotest, colocación y torque para decidir sobre la carga inmediata de MDIs si los valores de Periotest están entre -8 y +9.</p>
<p>Three-dimensional finite element analysis of immediate loading mini over denture implants with and without acrylonitrile O-ring²⁵</p> <p>JA</p>	<p>Comprobar el estrés absorbido por el hueso de alrededor de la sobredentadura con MDIs con/sin O-ring de acrilonitrilo usando dos protocolos de carga distintos.</p>	<p>Elementos de análisis finito 3D usando un software Pro-E fueron usados para comprobar el estrés absorbido bajo 80 N y 220 N de carga.</p>	<p>A cargas más bajas (80N), no hubo mucha diferencia en cuanto al estrés absorbido por el hueso con/sin el O-ring. A cargas más altas (220N), hubo diferencia si se usó o no el O-ring.</p>	<p>Durante movimientos parafuncionales fueron absorbidas las cargas más altas por el O-ring de acrilonitrilo, aumentando el éxito de los implantes.</p>

<p>Clinical guidelines and procedures for provision of mandibular overdentures on 4 mini-dental implants²⁶</p> <p>JA</p>	<p>Describir la colocación sin realizar colgajo de MDIs como retenedores de sobredentadura mandibular y comprobar la factibilidad de la técnica mínimamente invasiva para la rehabilitación.</p>	<p>Medir con un calibre dental la altura de la región anterior mandibular desde la cresta alveolar edéntula hasta la parte más inferior de la mandíbula.</p>	<p>La técnica y protocolo para carga inmediata de 4 MDIs soportando una sobredentadura mandibular es mínimamente invasiva, más rentable y disminuyó el dolor e hinchazón de los pacientes.</p>	<p>Se requiere evidencia adicional para determinar la eficacia y efectividad de MDIs a largo plazo.</p>
<p>Two implant overdenture-- the first alternative treatment for patients with complete edentulous mandible²⁷</p> <p>JA</p>	<p>Establecer un consenso sobre los estándares de tratamiento para pacientes completamente edéntulos mandibulares.</p>	<p>La Universidad de McGill en 2002 estableció un consenso para la colocación de implantes en edéntulos mandibulares. Los encargados fueron J.S. Feine y G.E. Carlsson</p>	<p>2 IODs soportando una sobredentadura mandibular mejoró la satisfacción de los pacientes, así como su calidad de vida.</p>	<p>La primera opción de tratamiento para pacientes completamente edéntulos mandibulares debe ser la implantación de 2 IODs colocados en la región interforaminal con carga inmediata.</p>
<p>Comparison of immediate-load mini dental implants and conventional-size dental implants to retain mandibular Kennedy class I removable partial dentures: A randomized clinical trial²⁸</p> <p>RCT</p>	<p>Comparar los resultados usando carga inmediata de implantes convencionales y MDIs como retenedores de RPD clase I de Kennedy.</p>	<p>30 pacientes fueron divididos en dos grupos. MDIs e implantes convencionales fueron colocados en la región del 1º molar en ambas hemiarcadas. Las prótesis fueron insertadas de forma inmediata.</p>	<p>28 de los implantes sobrevivieron en cada grupo (93'3%). Los implantes convencionales revelaron mayor pérdida de hueso marginal que MDIs. La satisfacción de los pacientes estaba aumentada en ambos grupos.</p>	<p>Los MDIs cargados de forma inmediata pueden ser usados como retenedor de RPD clase I de Kennedy con resultados muy favorables.</p>

<p>Immediate versus delayed loading of strategic mini dental implants for the stabilization of partial removable dental prostheses: a patient cluster randomized, parallel-group 3-year trial²⁹</p> <p>RCT</p>	<p>Comprobar la hipótesis de que la carga inmediata de MDIs provocan más pérdida de hueso y menos éxito que los MDIs con carga tardía en pacientes portadores de PRDP.</p>	<p>Participaron el hospital universitario en odontología de Greifswald y 3 clínicas dentales alemanas especializadas en implantología y prostodoncia.</p>	<p>Solo se encuentran documentados implantes de diámetro estándar para PRDP. MDIs podrían ser una solución mínimamente invasiva y más barato para esta modalidad de tratamiento.</p>	<p>Se necesitan estudios prospectivos para evaluar la actuación clínica y el efecto de MDIs en esta situación.</p>
<p>Immediate loading of mandibular overdentures supported by one-piece, direct metal laser sin-tering mini-implants: a short-term prospective clinical study³⁰</p> <p>PCS</p>	<p>Evaluar los resultados de tratamiento con aditamentos de bola en sobredentadura mandibular retenida por MDIs de una pieza, no ferulizados y cargados de forma inmediata.</p>	<p>Cada paciente recibió 4 MDIs cargados de forma inmediata. Se valoró el fracaso del implante, pérdida de hueso marginal periimplantario y las complicaciones mediante evaluación clínica y radiológica.</p>	<p>Se estudió un total de 231 MDIs en 62 pacientes. Tras 4 años desde la carga, seis implantes fracasaron obteniendo una supervivencia del 96'9%. Se encontraron complicaciones biológicas en un 6% y prostodóncicas en un 12'9% (más frecuente).</p>	<p>Los MDIs de una pieza, no ferulizados con aditamento de bola es un tratamiento exitoso para carga inmediata de sobredentadura mandibular.</p>

<p>Mini vs standard implants for mandibular overdentures: a randomized trial ³¹</p> <p>RCT</p>	<p>Comparar 2 o 4 MDIs con implantes estándar como retenedores de sobredentadura mandibular en cuanto a calidad de vida, satisfacción y complicaciones, como la pérdida del implante.</p>	<p>120 pacientes recibieron aleatoriamente 4 MDI, 2 MDI o 2 implantes estándar. Se recogen datos en relación con OHRQoL, satisfacción, y parámetros como la tasa de supervivencia.</p>	<p>Se mostró que 4 MDI es un tratamiento más satisfactorio que los implantes de diámetro estándar. Se obtuvieron resultados intermedios en 2 MDI. Las tasas de supervivencia fueron de 89% para 4 MDI, 82% para 2 MDI y de 99% para 2 implantes de diámetro estándar.</p>	<p>La tasa de supervivencia es más elevada para implantes de diámetro estándar. No obstante, la sobredentadura retenida por 4 o 2 MDI puede obtener OHRQoL y valores en cuanto a la satisfacción del paciente comparables con los obtenidos por 2 implantes estándar.</p>
--	---	--	---	---

6. DISCUSIÓN

En este trabajo, el objetivo principal de estudio fue verificar la evidencia científica de protocolos de carga inmediata en sobredentaduras mandibulares implantosoportadas por mini implantes o implantes de diámetro estrecho, además de analizar las tasas de éxito y supervivencia de los mismos.

Dado el aumento en la esperanza de vida en los últimos años, nos veremos con más pacientes de edad avanzada en la consulta dental. El cambio en los estándares de vida de las personas, donde aumenta el factor estético, da paso al implante dental como tratamiento de preferencia en un 70% de casos de pacientes portadores de prótesis en todo el mundo. Podemos predecir pues, que la antigua prótesis convencional pasará a considerarse un tratamiento de emergencia.^{21,27,32}

Las sobredentaduras mandibulares retenidas por dos implantes dentales (IODs)²⁶ están reconocidas como la primera opción de tratamiento para pacientes con edentulismo^{13,16,18,31,33}. Esta propuesta aparece en el Consenso de McGill²⁷ en 2002, liderado por dos de las personalidades más prestigiosas dentro del mundo de la prostodoncia (J.S.Feine y G.E.Carlsson)³⁴. En el mismo, se elaboraron las bases para el tratamiento con implantes de pacientes completamente edéntulos.

La opción de tratamiento con dos IODs, por un lado, mejora la calidad de vida del paciente en cuanto a su confort ya que favorece la masticación (eficacia funcional), y elimina el miedo del paciente hacia el despegamiento de la prótesis. Por otro lado, preserva cresta ósea residual (disminuye la reabsorción de la misma), restablece la función y estética del paciente.^{13,21,23,26,27,35,36}

Una limitación de estos IODs de diámetro estándar es que requieren un período de cicatrización de 3-6 meses antes de ser cargados para que se produzca una correcta oseointegración. Esto conduce a un estado tanto estético, funcional, social y psicológicamente intolerable para los pacientes.²⁶

Otro dato que limita su uso es que tienen un potencial de rotación perjudicial que va a condicionar la acumulación de restos de alimentos bajo la sobredentadura y resulta en una dificultosa masticación del paciente.²⁶

Otro motivo de controversia podría ser el precio que suponen los IODs frente al tratamiento con prótesis convencional completa con un coste 2'4 veces superior al último²⁶. Esto no tiene por qué suponer un problema, ya que como recoge el estudio de Thomason et al.³⁷ se valora la satisfacción del paciente portador de sobredentadura implantosoportada mandibular con respecto a la prótesis convencional, obteniendo una satisfacción general mayor en el primer caso.

Como ya hemos referido a lo largo de este trabajo, tras la pérdida dental, durante el primer año, se producen una serie de cambios en el reborde alveolar residual como es la reabsorción de la cresta ósea. En el maxilar inferior se produce de forma crónica, progresiva y es directamente proporcional a la duración del edentulismo. En la región anterior de la mandíbula, este proceso da una pérdida de volumen en sentido buco-lingual denominado en “filo de navaja”⁵. Este hecho, a la hora de colocar IODs de diámetro estándar, en los casos más severos, va a requerir procedimientos adicionales como es el aumento de hueso con injertos. Esto podría suponer un encarecimiento del tratamiento para el paciente.^{13,26}

Los IODs, durante la cirugía de colocación, necesitan la realización de un colgajo. Esto puede dar lugar a dolor e hinchazón para el paciente, el cual rehúye normalmente este tipo de procedimiento por el dolor y complicaciones asociadas.²⁶

Es por ello que la alternativa que se presenta en los casos donde haya poca disponibilidad ósea para colocar implantes de diámetro estándar son los mini implantes dentales (MDIs) o implantes de diámetro estrecho (NDIs).⁵

Recordando la clasificación de los implantes dentales en función de su diámetro teníamos:⁵

- Implantes estrechos (NDIs) entre 3-3'75 mm de diámetro.
- Mini implantes dentales (MDIs) con un diámetro entre 1'8- 3 mm.

Analizando en primer lugar los NDIs obtenemos los siguientes datos:

En este estudio¹⁶ se revela mayor predictibilidad a largo plazo del NDI que el MDI cuando la carga convencional es aplicada.

En otro estudio clínico prospectivo²⁰ se apoya la idea de que los NDIs se consideran una alternativa fiable para apoyar las prótesis de los pacientes edéntulos que sufren reducido volumen óseo horizontal.

Los NDIs tienen una cirugía más simple y conservadora, especialmente cuando están contraindicadas intervenciones quirúrgicas complejas, rehabilitación oral de pacientes completamente edéntulos y con atrofas avanzadas de maxilar y mandíbula. La evidencia científica existe en este aspecto tanto para protocolos de carga inmediata como convencional siendo en la primera necesaria una estabilización primaria del implante. Esto, lo podemos conseguir con un fresado correcto para que una buena oseointegración se produzca y realizando un buen diseño de la prótesis que colocaremos posteriormente, con el fin de distribuir lo más equitativamente las cargas.¹⁶

Con carga convencional, los NDI muestran alta predictibilidad, son rentables y capaces de mejorar significativamente la calidad de vida de los usuarios mediante la promoción de mejores niveles en la satisfacción a corto plazo.¹⁶

En cuanto a la carga inmediata, también encontramos resultados predecibles pero dependientes de factores intrínsecos relacionados con las características óseas, obteniéndose una supervivencia del 95% para carga convencional y de 90% para carga inmediata.¹⁶

Metaanálisis a corto y largo plazo han encontrado una tasa de supervivencia y de éxito de 98% y de 96%, respectivamente para NDI, mostrando que es una opción fiable como retenedor de una sobredentadura inferior para pacientes con espesor de hueso limitado.^{16,22}

Por otro lado, teníamos también la opción de colocar MDIs en las situaciones desfavorables en volumen de hueso.

En el 5th ITI Consensus Conference²⁶ se propone la alternativa de usar MDI en sobredentaduras en mandíbulas edéntulas.^{5,13,22}

Esto se sustenta en el hecho de que MDIs colocados en la región interforaminal pueden alcanzar una buena estabilidad primaria que es favorable e indispensable para la carga inmediata^{24,28}.

Diferentes autores apoyan la teoría de usar protocolos de carga inmediata en sobredentaduras mandibulares como procedimiento estándar, tales como cita el estudio de van Kampen et al.³⁸ donde se muestra que la carga inmediata de implantes intermentonianos se ha convertido en un procedimiento básico. Otros autores como Acham et al.¹⁷ recogen datos que muestran la mayor incidencia de molestias y complicaciones si los implantes no son cargados de forma inmediata. De hecho, el estudio se centra en el paciente gerodontológico, ya que es particularmente el paciente anciano el que más se beneficia de las ventajas de la carga inmediata que mostraremos a continuación.

Se nos presenta la opción de realizar protocolos de carga inmediata con 4 MDIs colocados en una cirugía sin necesidad de realización de colgajo, especialmente en pacientes médicamente comprometidos para compensar el área de diámetro y de superficie reducidas^{9,13,18,26}. La alternativa de colocar 4 MDIs insertados con carga inmediata va a favorecer un menor dolor e hinchazón en el paciente, mostrando mejor resultado general con respecto a los casos en los que se usan IODs.

Las ventajas de MDIs con respecto a IODs de diámetro estándar son:^{25,28}

- Económicamente más rentable
- En pacientes con crestas alveolares estrechas/atróficas, los MDI evitan la realización de procedimientos quirúrgicos adicionales.
- 4 MDI reducen la rotación que sufren los IODs asociados a 2 implantes de diámetro estándar.
- La pérdida de un MDI es más fácil y menos costoso de reponer que la pérdida que implicaría uno estándar.
- Los pacientes se encuentran más satisfechos por reducción de dolor e hinchazón asociados.

Las tasas de supervivencia de implantes colocados sin necesidad de colgajo presentan valores entre 94-100% durante 4 años. Bidra y Almas³⁹ llevaron a cabo un metaanálisis sobre la tasa de supervivencia de los MDI a corto plazo, obteniendo un resultado de 94'7% durante el primer año. Griffiths et al.⁴⁰ reportaron una supervivencia del 97'4% a los 13 meses. Para Jofré et al.⁴¹ fue del 100% para 2 MDIs en 3 años. Elsyad et al.⁴² analizaron 4 MDI y los resultados fueron de 96'4%. En cuanto a Scepanovic et al.⁴³ obtuvieron un 95'9% de éxito tras el primer año para 4 MDIs cargados de forma

inmediata. En el estudio de Velasco et al.²¹ también se obtiene un éxito superior al 90% en la inserción de implantes dentales en desdentado inferior.

Gatti et al.⁴⁴ valoran los hallazgos de sobredentaduras retenidas mediante barras con 4 implantes con carga inmediata con un éxito de 96%. Chiapasco et al.⁴⁵ también obtuvieron con implantes Brånemark² una tasa de éxito de 97'5%.

Podemos enumerar numerosos estudios que refuerzan los porcentajes anteriores como son las revisiones sistemáticas de Lemos et al.⁴⁶, Zygogiannis et al.¹⁸ y la revisión de la literatura realizada por Uribe et al.⁴⁷ que obtienen del mismo modo valores por encima del 95% de éxito para la carga inmediata de implantes dentales.

Además, según describe De Bruyn et al.⁴⁸ la carga inmediata podría ser preferible ya que reduce el tiempo total de tratamiento, eliminando gastos, complicaciones y condiciona menor número de visitas del paciente^{17,49}.

Recopilando los datos obtenidos podemos reportar una tasa de supervivencia para MDI de >90% a corto plazo, pero se necesita evidencia adicional para determinar, por un lado, la eficacia de MDIs a largo plazo, y por otro lado, el número de implantes requeridos para soportar una sobredentadura^{18,26,29,36}. Normalmente van a ser más de 2 implantes, generalmente 4 MDIs.⁵

Para sobredentadura mandibular retenida por 4 mini implantes dentales se obtuvieron los mejores valores OHRQoL y satisfacción del paciente, seguido de valores intermedios para 2 mini implantes y con valores más bajos para los implantes de diámetro estándar.³¹

Cuando se trata de protocolos de carga, MDI cargados de forma inmediata obtienen una tasa de fracaso de 8'3%¹⁰, reforzado por el estudio de Bulard y Vance⁵⁰ que obtienen datos similares en protocolos de carga inmediata. Cuando se refiere a protocolos de carga temprana, es decir, aquella que se produce entre la primera semana y los dos meses tras la colocación del implante, se produce un fracaso en el 3'3% de casos¹⁰. Esta última, parece ser preferible por aportar los estudios más favorables en cuanto a la supervivencia de los implantes dentales (96'7% frente a 91'7% de la carga inmediata) y mostrarse mejor documentada^{10,16,35}. A pesar de ello, están ambos protocolos documentados con altos niveles de supervivencia mostrando tanto la carga inmediata como la carga temprana, resultados comparables en éxito a la carga convencional.¹⁹

Como curiosidad, hemos encontrado un estudio²⁹ basado en la supervivencia de los implantes de diámetro estándar para estabilizar prótesis parcial removible. Se obtienen resultados satisfactorios entre 90-100% de supervivencia durante 3-8 años. No obstante, limitaciones como el alto coste, el gran trabajo en la colocación y la duración total del tratamiento pueden ser compensados con el uso de MDIs. Por lo tanto, se necesitan más estudios prospectivos para evaluar la actuación clínica y el efecto de tratamiento con MDIs con esta indicación.

Fue encontrado un estudio experimental²⁴ en el que se analizan valores Periotest de MDIs insertados en hueso femoral bovino y sostiene que los implantes dentales cargados de forma inmediata acortan el tiempo de edentulismo del paciente. Como los resultados obtenidos en MDIs de diferentes tamaños, diámetros y distinta colocación proporcionaron resultados diferentes de torque de inserción, se sugiere que solo los valores de torque serán tomados en consideración para decidir si cargar o no de forma inmediata los MDIs. En síntesis, los MDIs insertados en la mandíbula de 10 y 13 mm de tamaño emplearon un torque de 30 Ncm, los de 15 mm un torque de 25 Ncm y los de 18 mm un torque de 20 Ncm. Todos proporcionaron suficiente estabilidad primaria y pudo emplearse la carga inmediata con seguridad.

Un dato importante que se desprende del estudio anterior y que debemos tener en cuenta, es el hecho de que para que sea posible realizar esta carga, los implantes deben tener una estabilidad primaria favorable. Esto conduce a una correcta oseointegración del implante, dado que la baja fijación conllevaría micromovimientos asociados a altas tasas de fracaso.^{9,24}

Autores como Romanos et al.⁵¹ reportaron valores en implantes insertados en la región anterior de la mandíbula, siguiendo cargas tardía e inmediata. Concluyeron que la colocación de los implantes en la región anterior de la mandíbula juega un papel más importante en el éxito, porque esta zona tiene la calidad de hueso mayor.

Otros, como Piattelli et al.⁵² en su estudio, encontraron la formación de hueso maduro, compacto y cortical alrededor de los implantes entre los 8-9 meses posteriores a la carga inmediata. También le dieron especial atención a la calidad de hueso cuando se realizó protocolos de carga inmediata.

En otro estudio²⁵ que presentamos, se analizó la carga inmediata en sobredentaduras implantosoportadas con MDIs, añadiendo la peculiaridad del sistema O-ball. Este sistema consiste en una técnica simple de colocación de implantes cargados de forma inmediata. El implante y el pilar es una única pieza confeccionada con aleación de titanio Ti 6Al-4V.

Se llevó a cabo un análisis 3D para medir la absorción de estrés por un MDI con sistema O-ring de acrilonitrilo, asimismo como la distribución de patrones de estrés al hueso periimplantario. De acuerdo con los resultados, el MDI no sufrió tensión sometido a bajas cargas. La presencia del O-ring marca una gran diferencia cuando se somete el implante a mayores cargas, jugando un papel vital absorbiendo el estrés dirigido al MDI y al hueso adyacente. Esto conduce a mayor éxito del implante. Como dato de interés, la máxima carga en el hueso fue encontrada alrededor del cuello del implante.²⁵

Reforzando lo expuesto anteriormente, Meijer et al.⁵³ coinciden en que la máxima fuente de estrés se encuentra siempre alrededor del cuello del implante.

Otro estudio²⁸ fue localizado en el que se analizan MDIs cargados de forma inmediata para retener prótesis removible clase I de Kennedy mandibular. Se propone valorar resultados exitosos, siempre y cuando se consigue establecer una adecuada estabilidad primaria, aportando un éxito del 93'3%.^{9,24}

Como ya exponían Park et al.⁹ y Marcello-Machado et al.⁵, debido a su reducido diámetro, los MDI disminuyen el contacto hueso-implante pudiendo ocasionar un estrés elevado en el hueso adyacente y más complicaciones como son la deformación y la fractura.^{6,10}

De hecho, en un estudio³⁰ encontrado en el cual se analizan las complicaciones biológicas y mecánicas de MDIs de una pieza en sobredentaduras obtenemos:

Las complicaciones biológicas aparecieron en un 6'1% en forma de mucositis e infecciones periimplantarias con dolor y profundidad de sondaje mayor o igual a 4 mm. No obstante, fueron tratados con éxito y la sintomatología fue resuelta sin pérdida de hueso asociada.

Abordando el tema de las complicaciones mecánicas prostodóncicas, éstas fueron las más frecuentes con un 13%, tales como la fractura de la prótesis (3'7%) o de los propios dientes de la misma (9'3%).

7. CONCLUSIONES

Tras valorar los diferentes resultados obtenidos en los múltiples estudios analizados podemos concluir que:

- 1) Existe evidencia científica que valide la carga inmediata en 4 mini implantes dentales soportando una sobredentadura mandibular.
- 2) Como limitación, se considera que los mini implantes dentales sólo deben ser usados en situaciones de disponibilidad ósea limitada puesto que la menor superficie de contacto implante-hueso, al tener un diámetro más reducido puede ocasionar problemas biomecánicos, como son la fractura o la deformación.
- 3) En un 6% de casos, encontramos complicaciones biológicas como son mucositis, inflamación o periimplantitis. En un 13% nos podemos enfrentar a complicaciones biomecánicas de la sobredentadura, aunque más bien relacionada con la propia confección de la misma, que con el propio MDI.
- 4) Existe consenso en cuanto al número de mini implantes que deben ser usados, en este caso, cuando son cargados de forma inmediata, más de 2, normalmente 4 MDIs para compensar el área de diámetro y superficie reducidas.
- 5) La tasa de supervivencia de los MDIs cargados de forma inmediata para sobredentadura mandibular en todos los estudios encontrados es mayor al 90% a corto plazo. No obstante, a largo plazo, se necesitan más estudios que validen esta hipótesis.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. Block MS. Dental Implants: The Last 100 Years. *J Oral Maxillofac Surg.* 2018;76(1):11–26.
2. Brånemark PI, Adell R, Breine U, Hansson BO, Lindström J, Ohlsson A. Intraosseous anchorage of dental prostheses. I. Experimental studies. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg.* 1969;3(2):81–100.
3. Schroeder A, Pohler O, Sutter F. Tissue reaction to an implant of a titanium hollow cylinder with a titanium surface spray layer. *SSO Schweiz Monatsschr Zahnheilkd.* 1976;86(7):713–727.
4. Buser D, Sennerby L, De Bruyn H. Modern implant dentistry based on osseointegration: 50 years of progress, current trends and open questions. *Periodontol 2000.* 2017;73(1):7–21.
5. Marcello-Machado RM, Faot F, Schuster AJ, Nascimento GG, Del Bel Cury AA. Mini-implants and narrow diameter implants as mandibular overdenture retainers: A systematic review and meta-analysis of clinical and radiographic outcomes. *J Oral Rehabil.* 2018;45(2):161–183.
6. Kumari P, Verma M, Sainia V, Gupta A, Gupta R, Gill S. Mini-Implants, Mega Solutions: A Case Series. *J Prosthodont.* 2016;25(8):682–686.
7. Azañón R, Martínez I, Ferrer J, Marzo R. Pertinencia del uso de implantes dentales cortos en pacientes con atrofia ósea severa: revisión de la literatura. *Avances Periodon.* 2013;25(3):153-164
8. Jawad S, Clarke PT. Survival of Mini Dental Implants Used to Retain Mandibular Complete Overdentures: Systematic Review. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2019;34(2):343–356.
9. Park JH, Shin SW, Leea JY. Two-Step Immediate Loading of Mandibular Overdentures Retained by Mini-implants: A Prospective Clinical Study. *Int J Prosthodont.* 2018;31(5):446–450.
10. Maryod WH, Ali SM, Shawky AF. Immediate versus early loading of mini-

-
- implants supporting mandibular overdentures: a preliminary 3-year clinical outcome report. *Int J Prosthodont.* 2014;27(6):553–560.
11. Gallucci GO, Hamilton A, Zhou W, Buser D, Chen S. Implant placement and loading protocols in partially edentulous patients: A systematic review. *Clin Oral Implants Res.* 2018;29 Suppl 16:106–134.
 12. Al-Sawai AA, Labib H. Success of immediate loading implants compared to conventionally-loaded implants: a literature review. *J Investig Clin Dent.* 2016;7(3):217–224.
 13. Zygogiannis K, Aartman IH, Wismeijer D. Implant Mandibular Overdentures Retained by Immediately Loaded Implants: A 1-Year Randomized Trial Comparing Patient-Based Outcomes Between Mini Dental Implants and Standard-Sized Implants. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2018;33(1):197–205.
 14. Al-Harbi FA. Mandibular implant-supported overdentures: Prosthetic overview. *Saudi J Med Med Sci.* 2018;6(1):2-7.
 15. Singh RD, Ramashanker, Chand P. Management of atrophic mandibular ridge with mini dental implant system. *Natl J Maxillofac Surg.* 2010;1(2):176-178.
 16. Bielemann AM, Marcello-Machado RM, Schuster AJ, Chagas Júnior OL, Del Bel Cury AA, Faot F. Healing differences in narrow diameter implants submitted to immediate and conventional loading in mandibular overdentures: A randomized clinical trial. *J Periodontal Res.* 2019;54(3):241–250.
 17. Acham S, Rugani P, Truschnegg A, Wildburger A, Wegscheider WA, Jakse N. Immediate loading of four interforaminal implants supporting a locator-retained mandibular overdenture in the elderly. Results of a 3-year randomized, controlled, prospective clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2017;19(5):895–900.
 18. Zygogiannis K, Wismeijer D, Aartman IH, Osman RB. A Systematic Review on Immediate Loading of Implants Used to Support Overdentures Opposed by Conventional Prosthesis: Factors That Might Influence Clinical Outcomes. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2016;31(1):63–72.
 19. Alsabeeha N, Atieh M, Payne AG. Loading protocols for mandibular implant overdentures: a systematic review with meta-analysis. *Clin Implant Dent Relat*
-

-
- Res. 2010;12 Suppl 1:28–38.
20. Worni A, Hicklin SP, Mericske-Stern R, Enkling N. Performance and marginal bone level alteration around immediately loaded narrow-diameter implants. A prospective clinical study: Results after 1 year. *Quintessence Int.* 2018; 49(4):267-276
 21. Velasco E, Segura J.J, Linares D, Medel R, Poyato M. La carga inmediata de implantes transicionales en sobredentaduras mandibulares en adultos mayores. *Avances Periodon.* 2004; 16(2):107-113
 22. Klein MO, Schiegnitz E, Al-Nawas B. Systematic review on success of narrow-diameter dental implants. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2014; 29 Suppl:43-54
 23. Emami E, Heydecke G, Rompré PH, de Grandmont P, Feine JS. Impact of implant support for mandibular dentures on satisfaction, oral and general health-related quality of life: a meta-analysis of randomized- controlled trials. *Clin Oral Implants Res.* 2009;20(6):533–544.
 24. Dilek O, Tezulas E, Dincel M. Required minimum primary stability and torque values for immediate loading of mini dental implants: an experimental study in nonviable bovine femoral bone. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2008;105(2):20–27.
 25. Jayaraman S, Mallan S, Rajan B, Anachaperumal MP. Three-dimensional finite element analysis of immediate loading mini over denture implants with and without acrylonitrile O-ring. *Indian J Dent Res.* 2012;23(6):840-841.
 26. Kanazawa M, Feine J, Esfandiari S. Clinical guidelines and procedures for provision of mandibular overdentures on 4 mini-dental implants. *J Prosthet Dent.* 2017;117(1):22–27.
 27. Melescanu Imre M, Marin M, Preoteasa E, Tancu AM, Preoteasa CT. Two implant overdenture--the first alternative treatment for patients with complete edentulous mandible. *J Med Life.* 2011;4(2):207–209.
 28. Threeburuth W, Aunmeungtong W, Khongkhunthian P. Comparison of immediate-load mini dental implants and conventional-size dental implants to retain mandibular Kennedy class I removable partial dentures: A randomized
-

-
- clinical trial. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2018;20(5):785–792.
29. Mundt T, Al Jaghsi A, Schwahn B, et al. Immediate versus delayed loading of strategic mini dental implants for the stabilization of partial removable dental prostheses: a patient cluster randomized, parallel-group 3-year trial. *BMC Oral Health.* 2016;17(1):30
 30. Mangano FG, Caprioglio A, Levrini L, Farronato D, Zecca PA, Mangano C. Immediate loading of mandibular overdentures supported by one-piece, direct metal laser sin-tering mini-implants: a short-term prospective clinical study. *J Periodontol.* 2015;86(2):192-200
 31. De Souza RF, Ribeiro AB, Della Vecchia MP, et al. Mini vs. Standard Implants for Mandibular Overdentures: A Randomized Trial. *J Dent Res.* 2015;94(10):1376–1384.
 32. Choi KS, Yoon HC, Cho YS. Immediate provisionalization of mini-implants with friction-engaging abutments in the mandibular anterior region: A 1-year retrospective study. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2013;33(2):201–206.
 33. Kutkut A, Rezk M, Zephyr D, Dawson D, Frazer R, Al-Sabbagh M. Immediate Loading of Unsplinted Implant Retained Mandibular Overdenture: A Randomized Controlled Clinical Study. *J Oral Implantol.* 2019; 45(5):378-389.
 34. Feine JS, Carlsson GE, Awad MA, et al. The McGill Consensus Statement on Overdentures. Montreal, Quebec, Canada. May 24-25, 2002. *Int J Prosthodont.* 2002;15(4):413–414.
 35. Reis R, Nicolau P, Calha N, Messias A, Guerra F. Immediate versus early loading protocols of titanium—zirconium narrow-diameter implants for mandibular overdentures in edentulous patients: 1-year results from a randomized controlled trial. *Clin Oral Implants Res.* 2019;30(10):953–961.
 36. Dantas Ide S, Souza MB, Morais MH, Carreiro Ada F, Barbosa GA. Success and survival rates of mandibular overdentures supported by two or four implants: a systematic review. *Braz Oral Res.* 2014;28(1):74–80.
 37. Thomason JM, Lund JP, Chehade A, Feine JS. Patient satisfaction with mandibular implant overdentures and conventional dentures 6 months after delivery. *Int J*
-

-
- Prosthodont. 2003;16(5):467-473
38. Van Kampen FM, van der Bilt A, Cune MS, Fontijn-Tekamp FA, Bosman F. Masticatory function with implant-supported overdentures. *J Dent Res.* 2004;83(9):708–711.
 39. Bidra AS, Almas K. Mini implants for definitive prosthodontic treatment: a systematic review. *J Prosthet Dent.* 2013;109(3):156–164.
 40. Griffitts TM, Collins CP, Collins PC. Mini dental implants: an adjunct for retention, stability, and comfort for the edentulous patient. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2005;100(5):81-84
 41. Jofré J, Hamada T, Nishimura M, Klattenhoff C. The effect of maximum bite force on marginal bone loss of mini-implants supporting a mandibular overdenture: a randomized controlled trial. *Clin Oral Implants Res.* 2010;21(2):243–249.
 42. Elsyad MA, Gebreel AA, Fouad MM, Elshoukouki AH. The clinical and radiographic outcome of immediately loaded mini implants supporting a mandibular overdenture. A 3-year prospective study. *J Oral Rehabil.* 2011;38(11):827–834.
 43. Scepanovic M, Calvo-Guirado JL, Markovic A, et al. A 1-year prospective cohort study on mandibular overdentures retained by mini dental implants. *Eur J Oral Implantol.* 2012;5(4):367–379.
 44. Gatti C, Haefliger W, Chiapasco M. Implant-retained mandibular overdentures with immediate loading: a prospective study of ITI implants. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2000;15(3):383–388.
 45. Chiapasco M, Abati S, Romeo E, Vogel G. Implant-retained mandibular overdentures with Brånemark System MKII implants: a prospective comparative study between delayed and immediate loading. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2001;16(4):537–546.
 46. Lemos CA, Verri FR, Batista VE, Júnior JF, Mello CC, Pellizzer EP. Complete overdentures retained by mini implants: A systematic review. *J Dent.* 2017;57:4–13.
-

47. Uribe R, Peñarrocha M, Balaguer J, Fulgueiras N. Immediate loading in oral implants. Present situation. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2005;10 Suppl 2:143-153
48. De Bruyn H, Raes S, Ostman PO, Cosyn J. Immediate loading in partially and completely edentulous jaws: a review of the literature with clinical guidelines. *Periodontol 2000*. 2014;66(1):153–187.
49. Blanco G. Implantes de carga inmediata; antecedentes, visión actual y perspectivas futuras. Revisión de la literatura. *Acta Odontol Venez*. 2011;49(3):1–18.
50. Bulard RA, Vance JB. Multi-clinic evaluation using mini-dental implants for long-term denture stabilization: a preliminary biometric evaluation. *Compend Contin Educ Dent*. 2005;26(12):892–897.
51. Romanos GE, Toh CG, Siar CH, Swaminathan D. Histologic and histomorphometric evaluation of peri-implant bone subjected to immediate loading: an experimental study with *Macaca fascicularis*. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2002;17(1):44–51.
52. Piattelli A, Paolantonio M, Corigliano M, Scarano A. Immediate loading of titanium plasma-sprayed screw-shaped implants in man: a clinical and histological report of two cases. *J Periodontol*. 1997;68(6):591–597.
53. Meijer HJ, Starmans FJ, Steen WH, Bosman F. A three-dimensional, finite-element analysis of bone around dental implants in an edentulous human mandible. *Arch Oral Biol*. 1993;38(6):491–496.