



**FACULTAD DE ODONTOLOGIA**

**TRABAJO FIN DE GRADO**

**CARGA INMEDIATA EN IMPLANTE UNITARIO**

**Autor: Gilberto Larrosa Rodríguez.**

**Tutor: Dr. Eugenio Velasco Ortega.**

**Cotutor: Dr. Iván Ortiz García.**

Sevilla, Curso 2019-2020.



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**DR. EUGENIO VELASCO ORTEGA**, PROFESOR ADSCRITO AL DEPARTAMENTO DE ESOMATOLOGÍA, COMO DIRECTOR DEL TRABAJO FIN DE GRADO Y **DR. IVÁN ORTIZ GARCÍA**, PROFESOR ADSCRITO AL DEPARTAMENTO DE ESTOMATOLOGÍA, COMO COTUTOR DEL TRABAJO FIN DE GRADO.

**CERTIFICAN:** QUE EL PRESENTE TRABAJO TITULADO “**CARGA INMEDIATA EN IMPLANTE UNITARIO**”.

HA SIDO REALIZADO POR **GILBERTO LARROSA RODRÍGUEZ** BAJO NUESTRA DIRECCIÓN Y CUMPLE A NUESTRO JUICIO, 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 **22 DE MAYO DE 2020**.

D. EUGENIO VELASCO ORTEGA

TUTOR

D. IVÁN ORTIZ GARCÍA

COTUTOR



Facultad de Odontología



D. LARROSA RODRÍGUEZ GILBERTO, con DNI 29558452W, alumno del Grado en Odontología (Universidad de Sevilla), autor del Trabajo de Fin de Grado titulado: CARGA INMEDIATA EN IMPLANTE UNITARIO.

**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 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, 26 de mayo de 2020.

Fdo.:

## **Agradecimientos**

---

A mi madre y mi padre.

A mi abuela Margó, por no haber tenido la oportunidad de estudiar.

A mi esposa.

A todos los que en algún momento, en estos cuatro años, me han ayudado y dado ánimo para seguir adelante con este sueño hoy hecho realidad.

# Índice

1.	Introducción.....	1
1.1	Tipos de carga en implantología oral.....	3
1.2	Carga inmediata.....	3
1.3	Provisionalización inmediata.....	6
1.4	Factores condicionantes del momento de carga de los implantes.....	8
2	Objetivos.....	16
2.1	Objetivo general.....	16
2.2	Objetivos específicos.....	16
3	Material y Métodos.....	17
3.4	Búsqueda bibliográfica.....	17
3.5	Fuentes de información.....	17
3.6	Estrategia de búsqueda.....	17
4	Presentación del caso.....	19
4.4	Diagnóstico.....	19
4.5	Cirugía.....	19
4.6	Prostodoncia.....	20
4.7	Mantenimiento.....	21
5	Discusión.....	22
6	Conclusiones.....	31
7	Bibliografía.....	32

## **Resumen**

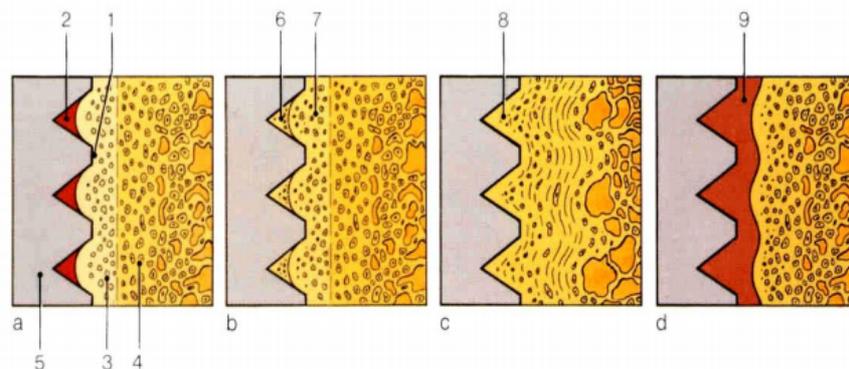
La carga inmediata de implantes dentales unitarios constituye un avance en la implantología oral ya que aporta numerosos beneficios tales como una buena preservación de la arquitectura gingival, acortamiento significativo del tiempo de tratamiento (reducción de fases quirúrgicas y protésicas), morbilidad y costes reducidos así como una mayor comodidad y satisfacción para el paciente. Son necesarios una estricta selección del caso y planificación del mismo utilizando criterios rigurosamente establecidos. La carga inmediata del implante no produce falta de osteointegración siempre y cuando se cumplan los criterios quirúrgicos y protésicos establecidos para la misma consiguiendo que los niveles de estabilidad primaria no se pierdan durante la fase de cicatrización. Las revisiones en la literatura sobre la tasa de éxito de los diferentes tipos de carga sitúan para carga inmediata en mandíbula entre un 85-100% y en maxilar entre un 66-95,5%. La carga inmediata sin contacto oclusal (88.24%) muestra unas tasas de éxito similares a la carga inmediata con contacto oclusal o carga progresiva (90.91%). La carga inmediata alcanza resultados funcionales y estéticos predecibles, constituyendo una modalidad de tratamiento de gran aplicación en la práctica clínica.

## **Abstract**

The immediate loading of dental unit implants constitutes an advance in oral implantology since it provides numerous benefits such as good preservation of the gingival architecture, significant shortening of treatment time (reduction of surgical and prosthetic phases), morbidity and reduced costs, as well as greater comfort and satisfaction for the patient. A strict selection of the case and its planning using rigorously established criteria are necessary. Immediate loading of the implant does not cause a lack of osseointegration as long as the established surgical and prosthetic criteria are met, ensuring that the levels of primary stability are not lost during the healing phase. Literature reviews of the success rate of different types of load place immediate load on the mandible between 85-100% and maxillary between 66-95.5%. Immediate load without occlusal contact (88.24%) shows success rates similar to immediate loading with occlusal contact or progressive loading (90.91%). Immediate loading achieves predictable functional and aesthetic results, constituting a treatment modality of great application in clinical practice.

## 1. Introducción

La implantología es un campo de la odontología que se practica desde hace muchos años, gracias al descubrimiento del concepto de osteointegración biológica por parte del profesor Branemark. Consideró que un implante osteointegrado es aquel que está conectado directamente al hueso vivo en remodelación sin que algún tipo de tejido fibroso se interponga, proporcionando de esta forma una transferencia directa de cargas al tejido óseo. En 1985, define la osteointegración como “la conexión directa, funcional y estructural, entre el hueso vital y la superficie del implante” (Figura 1)<sup>1,2</sup>.



*Figura 1.* Proceso biológico de la osteointegración. Colocación del implante. 1. Zona de contacto entre el implante y el hueso; 2. Hematoma en cavidad cerrada; 3. Hueso lesionado inevitablemente por el trauma térmico y mecánico; 4. Hueso sano; 5. Implante; 6. Hematoma se transforma en hueso nuevo; 7. Proceso de remodelado óseo (remineralización y desmineralización); 8. Remodelación del hueso en contacto con el implante en respuesta a la carga masticatoria; 9. Zona de pseudointegración; capacidad biomecánica inadecuada en la interfase entre el implante y el hueso<sup>2</sup>.

Desde un punto de vista conceptual la osteointegración supone la curación de la herida quirúrgica que completa su contacto con el biomaterial insertado, sin residuos cicatriciales o reacciones de cuerpo extraño. La aglomeración de células atrapadas entre proteínas coaguladas sobre la superficie de titanio, por un lado, y el hueso herido, por otro, será pronto atravesada por vasos sanguíneos neoformados a partir de aquellas células pluripotenciales provenientes en su mayoría del hueso medular y del epitelio de los vasos del periostio que mediante una técnica quirúrgica poco traumática procuraremos mantener activas.

La estabilidad primaria es un requisito previo para la integración ósea exitosa de los implantes dentales. Se define como la resistencia y rigidez de la unión hueso-implante antes de producirse la osteointegración. Se considera una necesidad mecánica para evitar el micromovimiento inicial en la interfase hueso-implante. Va a depender de tres factores: el diseño del implante, el procedimiento quirúrgico utilizado y de la densidad y dureza del hueso (calidad ósea)<sup>3</sup>.

Los implantes actualmente se colocan de manera rutinaria con protocolos de carga inmediata en zonas postextracción, o combinando la carga inmediata con la colocación de implantes<sup>4</sup>.

Otro factor importante es la cantidad y calidad apropiada del tejido óseo, los cuales aumentarían el área de contacto entre el implante y el tejido mineralizado. En cuanto a la cantidad ósea, podemos destacar cinco tipos diferentes, siendo el primero con mayor cantidad y el quinto con menor cantidad. En cuanto a calidad, se dividió de acuerdo a la proporción entre el hueso cortical y medular, siendo así: Tipo I (mayor tejido óseo compacto y homogéneo), Tipo II (hueso cortical espeso, área central de esponjoso (trabecular) denso), Tipo III (hueso cortical fino, área central de esponjoso (trabecular) denso) y el Tipo IV (hueso cortical fino, tejido óseo de baja densidad esponjoso (trabecular) y resistencia reducida) (Figura 2)<sup>2,4</sup>.



Figura 2. Clasificación de las Densidades Óseas (Misch, 2000)<sup>2</sup>.

## 1.1 Tipos de carga en implantología oral

La creciente exigencia de los profesionales, y, sobre todo, de los pacientes, hace que los largos tiempos de espera sean inaceptables en muchos casos. Como consecuencia, casi todas las líneas de investigación en la implantología moderna van dirigidas a la reducción de los tiempos de espera entre la fase quirúrgica y protésica. Se están llevando a cabo numerosos estudios para conocer con exactitud los mecanismos que acontecen en la osteointegración y así poder intervenir en ellos para acortar sus tiempos, mientras que las casas comerciales están desarrollando infinidad de superficies y diseños de implantes con este mismo fin.

Se distinguen los siguientes tipos de carga:

- **Carga inmediata.** Se hace inmediatamente después de la colocación de los implantes (antes de una semana), lo que evita la posible alteración del coágulo sanguíneo durante las importantes fases iniciales de la cicatrización.
- **Carga precoz.** Es la realización de la misma, días o semanas después de la colocación de los implantes (entre una semana y dos meses), pero, en cualquier caso, antes de que se haya producido la osteointegración. Debe hacerse tras, aproximadamente, 4-6 semanas de cicatrización.
- **Carga convencional.** Es cuando los implantes cicatrizan durante 3 a 6 meses antes de ser cargados, de forma sumergida o no sumergida. Más recientemente, y basada en las mejores propiedades de las nuevas superficies de los implantes, se sugieren periodos de cicatrización de 6 a 8 semanas.
- **Carga diferida.** Cuando la demora de la carga supera el plazo anterior. El lapso transcurrido entre la colocación de los implantes y su carga, es entre 6 y 12 meses<sup>3</sup>.

## 1.2 Carga inmediata

Al referirnos a carga inmediata hablamos de aquella situación en la que una vez insertado el implante en el hueso, se realizan las prótesis implantosoportadas, de forma que el implante recibe carga funcional en un periodo de tiempo inferior a 48 horas a partir de la colocación de los implantes. La prótesis se colocaría en el mismo periodo de tiempo fuera de oclusión y evitando los contactos interproximales con los dientes adyacentes.

Desde hace mucho tiempo la carga inmediata tiene interés porque acorta los tiempos de tratamiento y evita las prótesis removibles provisionales mejorando la calidad de vida de los pacientes en el menor tiempo posible. El refinamiento de los protocolos clínicos, la aplicación de unos principios biomecánicos adecuados, las mejoras en el diseño del implante y el desarrollo de nuevas superficies ha dado lugar a la introducción de esta modalidad. Tales procedimientos de alto riesgo, por lo tanto, requerirán el desarrollo de un estricto protocolo quirúrgico, protésico y de mantenimiento para asegurar la curación sin molestias de los tejidos periimplantarios, particularmente durante las primeras semanas<sup>2,4</sup>.

Se ha reconocido que los protocolos de carga inmediata controlados no interfieren con el proceso de osteointegración cuando se aplican en circunstancias bien definidas, como la densidad ósea Tipo I/Tipo II, en la que la disminución de la estabilidad primaria y la insurgencia de los micromovimientos no son fuertes. Además de la cantidad y calidad del hueso, existen otros parámetros que pueden afectar la estabilidad primaria del implante y pueden desempeñar un papel decisivo para una carga controlada inmediata; Estos parámetros se pueden resumir de la siguiente manera: el diseño del implante (diámetro, longitud, forma cónica y superficie tratada) y la técnica quirúrgica (subfresado, utilización de osteodilatadores, etc).

La estabilidad primaria del implante es un requisito previo para una estabilidad secundaria predecible a largo plazo (osteointegración). El éxito de los protocolos de carga inmediata depende estrictamente de la capacidad y la posibilidad del odontólogo de controlar el grado de estabilidad primaria del implante y la evaluación de los cambios en la estabilidad junto con el tiempo de curación<sup>1,2</sup>.

Además constituye una excelente alternativa para poder atender las expectativas del paciente. El éxito de esta técnica está directamente relacionado a una adecuada selección, planificación y ejecución de cada caso<sup>2</sup>.

Para llevar a cabo un procedimiento de carga inmediata deben cumplirse una serie de requisitos o indicaciones; los más básicos según son: ausencia de hábitos parafuncionales, buena higiene bucal, cantidad y calidad de hueso necesaria para poder fijar los implantes, estabilidad primaria del implante y control de la distribución, cantidad y movimiento de

fuerza sobre los implantes<sup>1</sup>.

En desdentados parciales se debería priorizar el uso de prótesis parcial fija en lugar de prótesis removibles, y evitar una carga excesiva en los implantes para poder obtener mejores resultados<sup>1,3</sup>.

La carga con la restauración provisional debe realizarse antes de 48 horas. Teniendo en cuenta el tipo de antagonista, biotipo y tipo de oclusión. Se debe trabajar la oclusión sin grandes intercuspidaciones, eliminando los contactos excursivos y se deben evitar los cantilevers. Además de tenerse en cuenta las características biomecánicas de las prótesis (ajuste pasivo); los implantes, si son más de uno, deberán estar ferulizados para conseguir una absoluta rigidez de la prótesis y la reducción de micromovimientos. El macro movimiento provocará tejidos fibrosos que se interpondrán entre la superficie del implante y el hueso<sup>5</sup>.

Según los estudios, se encuentran diferentes porcentajes de éxito en carga inmediata, por ejemplo algunos autores afirman que los implantes de carga inmediata tienen un porcentaje de éxito del 93 al 95 % en pacientes con mandíbulas desdentadas y un 72% de éxito en pacientes con densidades óseas tipo III y IV<sup>1</sup>.

La carga inmediata en implantes unitarios puede ser recomendada cuando exista estabilidad oclusal con mayor carga masticatoria en los dientes que se encuentran al lado del implante; el pilar intermediario debe ser más corto para poder permitir un suficiente grosor de la corona de acrílico de unos 2 a 3 mm para que de esta forma las fuerzas oclusales se encuentren mejor distribuidas. Para que el implante no tenga micromovimientos, se realiza un ajuste oclusal, hay que eliminar todos los contactos en movimiento de apertura, cierre y lateralidad en el sector posterior para evitar fuerzas horizontales sobre los implantes<sup>1</sup>.

### **1.3 Provisionalización inmediata**

La provisionalización inmediata en implantes inmediatos se conoce por las siglas IIPP (immediate implant placement and provisionalization); en esta técnica las coronas provisionales no entran en función masticatoria, permitiendo estética dentro del arco

dentario manteniendo la estructura ósea y gingival. Los implantes con IIPP tienen un alto índice de éxito preservando los tejidos duros y blandos. En esta técnica deben ser aplicados todos los principios de prótesis, como un buen pulido de las coronas, preservar los puntos de contacto, ya que estos cuidados permitirá papilas anatómicas ideales<sup>1</sup>.

El implante debe ser insertado con un torque de inserción de al menos 40 Ncm para conseguir suficiente estabilidad primaria y llevar a cabo la provisionalización inmediata<sup>2</sup>.

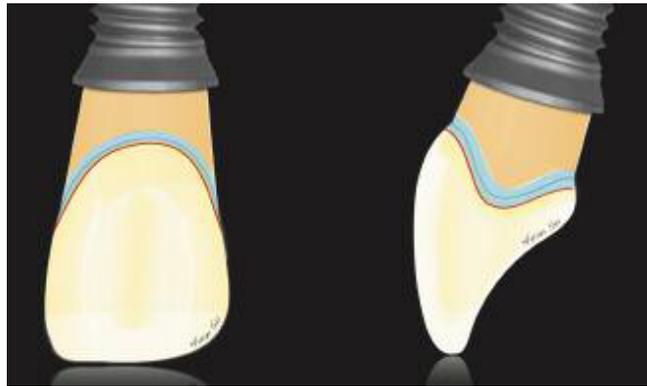
Para poder realizar una IIPP, es necesario que exista suficiente volumen óseo que permita la colocación de un implante de por lo menos 3,5 mm de diámetro y 10 mm de longitud, manteniendo una distancia de al menos 1 mm hasta la cortical vestibular y palatina<sup>1-3</sup>.

El uso de la técnica de IIPP permite altas tasas de éxito de supervivencia de los implantes y adecuada respuesta del tejido blando periimplantario. Los pacientes con un biotipo gingival grueso presentan cambios significativamente más pequeños en los márgenes gingivales que los pacientes con un biotipo gingival delgado. Aunque los resultados con este procedimiento sugieren la posibilidad de la regeneración espontánea de la papila con el tiempo. El efecto del biotipo gingival en la respuesta del tejido periimplantario parece ser limitado sólo a la recesión gingival vestibular y no influye en los niveles marginales óseos de la papila interproximal<sup>1</sup>.

Los pacientes que necesiten la rehabilitación de un solo diente con defectos en la pared vestibular o circunferenciales, pueden ser tratados previsiblemente con un resultado estético favorable utilizando el enfoque de provisionalización inmediata<sup>1,3</sup>.

Resulta de gran importancia tener en cuenta conceptos claves para el adecuado manejo de los tejidos blandos periimplantarios a la hora de realizar el provisional inmediato. La emergencia vestibular del perfil del área crítica es importante para determinar el cénit y el margen del nivel gingival, el cual tiene un impacto sobre el largo de la corona clínica de la restauración (Figura 3). Podría ser posible el control de la posición del cénit gingival a través de modificaciones del área crítica. La convexidad del área crítica vestibular tiene un efecto sobre el festoneado del margen gingival. El área crítica interproximal determina si la corona del implante tendrá forma triangular o cuadrada. La localización del área crítica es dinámica dependiendo de la posición del margen gingival y podría cambiar en

instancias como recesión<sup>6</sup>.



*Figura 3.* “Considerations of implant abutment and crown contour: critical contour and subcritical contour. La posición del margen gingival y la arquitectura son determinadas por el pilar del implante y los contornos de corona. Sin embargo, la respuesta de los tejidos blandos varía en función de si las alteraciones del contorno se llevan a cabo en un contorno crítico (azul) o en contorno subcrítico (naranja). Mientras que el contorno crítico desempeña un papel significativo en el apoyo del margen gingival (rojo), los cambios en el contorno subcrítico pueden no afectarlo perceptiblemente<sup>6</sup>.

Clínicamente, el diseño del área crítica rodea todos los aspectos de la restauración y deben correlacionarse a la anatomía y arquitectura gingival deseada de la corona implantosoportada.

El área subcrítica (Figura 4) podría ser diseñada como una superficie convexa, plana o cóncava. Modificaciones en el contorno subcrítico vestibular o interproximal obtendrán diferentes respuestas del tejido periimplantario. Alteraciones del área crítica y subcrítica pueden ser usadas para mejorar la estética de los tejidos blandos perimplantarios. Sin embargo, en ciertas situaciones donde no deseamos cambiar la forma de la corona, el área crítica no debería ser alterada. Solo modificaciones del área subcrítica permiten un resultado estético más favorable a través de la mejora del perfil de los tejidos blandos sin alterar la forma de la corona del implante<sup>6</sup>.

En el caso de los implantes, donde el área crítica se mueve vestibularmente, el margen gingival migra apicalmente. Por otro lado, cuando el área crítica es movida lingualmente, una migración coronal del margen gingival debe ser anticipada. La posición del cénit y la arquitectura gingival vestibular pueden ser alteradas cambiando la altura del área crítica mesial o distalmente. Sin embargo, alteraciones del contorno subcrítico dentro de un rango fisiológico no alterarán el margen gingival significativamente. Se deben tomar

precauciones para evitar sobrecontornear el área subcrítica vestibular más allá del rango de tolerancia fisiológico. Convexidades exageradas en el área subcrítica inducirán edema gingival y posible formación de un tracto sinusal. Finalmente, podría ocurrir una recesión gingival<sup>6</sup>.



*Figura 4.* “Considerations of implant abutment and crown contour: Critical contour and subcritical contour. El contorno subcrítico se encuentra apical a la zona de contorno crítico, siempre y cuando haya suficiente “corredor gingival” o espacio transmucoso para recorrer, y puede ser en forma de una superficie convexa (verde), plana (azul) o cóncavo (rojo). Los cambios del contorno subcrítico en los aspectos vestibular o interproximales pueden influenciar los tejidos perimplantarios hasta cierto punto pero no afectarán al nivel del margen gingival vestibular y a la forma de la corona<sup>6</sup>.

#### **1.4 Factores condicionantes del momento de carga de los implantes**

En los estudios sobre carga inmediata de implantes, se han identificado diversos factores de los que depende el éxito terapéutico, los cuales pueden ser divididos en 4 categorías:

- A. Implantológicos: macrodiseño, microdiseño.
- B. Quirúrgicos: estabilidad primaria, técnica quirúrgica.
- C. Estado general del paciente: enfermedades que afectan a la capacidad de cicatrización tisular.
- D. Oclusales: fuerzas (parafunciones).

## A. Factores implantológicos

En cuanto al diseño de los implantes, hay acuerdo en afirmar que aquellos que presentan forma cónica (Figura 5) proporcionan mayor retención mecánica y, por consiguiente, mejor estabilidad primaria que los implantes cilíndricos. Por ello, aquellos son más idóneos para carga inmediata que éstos últimos. Cuando el implante es insertado en el lecho óseo, ese hueso sufre una remodelación constante debido al estrés externo. Si la carga recibida es óptima, el hueso circundante al implante producirá tejido óseo, sin embargo, bajo tensiones adversas externas, se producen microfracturas del hueso alveolar que pueden inducir a una reabsorción ósea, llegando a producirse en ocasiones una pérdida severa de hueso y en última instancia fracaso del implante<sup>2,3</sup>.

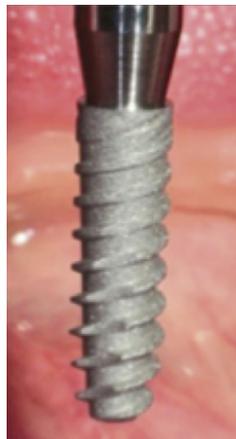


Figura 5. Implante IPX® (Galimplant, Sarria, España) de conexión interna y superficie tratada (arenada y grabada)<sup>7</sup>.

Para reducir estos estímulos adversos y favorecer la transmisión de fuerzas favorables hacia el hueso alrededor del implante, las roscas del implante (Figura 6) deben ser fabricadas de tal forma que permitan aumentar el contacto superficial con el hueso, mejorando la difusión del estrés y la estabilidad primaria. Estas formas de rosca que proporcionan mejor estabilidad primaria, sobre todo en situaciones donde vamos a realizar carga inmediata son las que presentan un perfil en ángulo recto. Asimismo, los estudios han demostrado que para disipar los picos de tensión dentro del hueso, la profundidad de la rosca es más importante que el ancho de la misma, y que la realización de microtratamientos a nivel del cuello del implante pueden mejorar la formación de hueso y la distribución de la tensión para implantes insertados en hueso esponjoso bajo carga inmediata<sup>3</sup>.

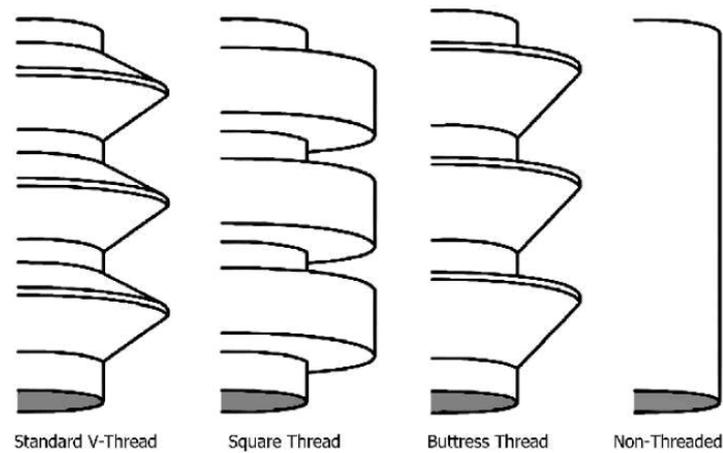


Figura 6. Formas más habituales de roscas utilizadas en implantes dentales. De izquierda a derecha: forma triangular, cuadrada, apoyo invertido e implante cilíndrico<sup>8</sup>.

La macrogeometría es capaz de mejorar por sí sola la estabilidad primaria tras la cirugía, de tal manera, que los implantes con un cuerpo cónico nos proporcionan mayor estabilidad y torque de inserción, dado que durante el roscado se compacta el hueso especialmente a nivel del hombro del implante, lo cual es importante sobre todo, cuando posicionamos nuestros implantes sobre calidades de hueso tipo IV. La rosca del implante, va a ser también una variable determinante para lograr una adecuada estabilidad primaria del mismo, especialmente en regiones donde la calidad ósea es escasa. En el diseño de la rosca debemos tener en cuenta varios factores: distancia del punto más externo al cuerpo del implante, forma y distancia entre un paso de rosca y otro<sup>3</sup>.

La relación entre el diámetro externo del implante (resultante de la rosca) y el diámetro interno (formado por el cuerpo) influye en la estabilidad primaria, aunque la variación de estos parámetros es limitada. Cuanto mayor es la diferencia, mayor será la estabilidad primaria conseguida. En hueso cortical, la rosca puede producir tensiones considerables e incluso fisuras. En hueso esponjoso, esta tensión se traduce en una compresión ósea, y por lo tanto, en una mayor sujeción de la fijación. Por ello, es recomendable mantener una relación escasa entre el diámetro interno y externo en el área cervical del implante y ampliarla en sentido apical. Ya que el diámetro externo no puede ampliarse, el cuerpo del implante deberá estrecharse (en forma de raíz) en sentido apical. Si a un diseño roscado se añade una superficie rugosa, a las características antes mencionadas se unen un aumento de la unión hueso-implante y un aumento de la resistencia al cizallamiento (Figura 7)<sup>2,3</sup>.

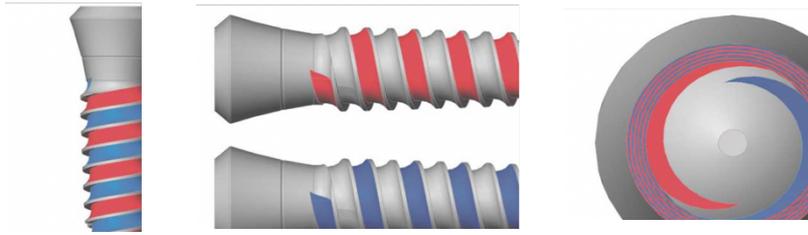


Figura 7: Implantes cónicos con diseño autorroscante y rosca de doble filo<sup>3</sup>.

El aumento de la estabilidad primaria, tan importante para reducir los tiempos de carga, se puede conseguir modificando el diseño de los implantes:

- El diseño de geometrías que presentan cierta conicidad en el 1/3 cervical o el cuello del implante permitiría aumentar la estabilidad del mismo ya que de esta forma se consigue compactar el hueso y evitar el uso de avellanadoras corticales que lo eliminan. Este cuerpo cónico que es una ventaja en los huesos de mala calidad no es de elección en huesos muy compactos ya que se ejercería una presión elevada que podría generar sobrecarga, isquemia y osteolisis.
- En el caso de no disponer de implantes cónicos en hueso de baja densidad, también se puede cambiar la secuencia de fresado utilizando un diámetro de fresado más pequeño al de una secuencia normal.
- También se han modificado el tamaño del perfil de rosca a lo largo del implante con el fin de que la fijación no sea igual de agresiva en toda su longitud sino que actúe como un osteotomo condensando el hueso.
- Otra modificación son los diseños con doble o triple espira que hace que aumente la distancia entre el paso de rosca que se ancla en el hueso con lo cual se elimina menos hueso, también reduce el tiempo de inserción de la fijación, reduce el calor generado, y aumenta el torque de inserción en huesos de baja densidad<sup>3</sup>.

Se han diseñado pasos de rosca discontinuos que teóricamente permitirían una mayor penetración del hueso con mejores propiedades biomecánicas (entrada completa de una

osteona secundaria) entre las roscas, que los pasos de rosca continuos clásicos. Esto no está demostrado ni experimental ni clínicamente. Además, la existencia de menos roscas en este diseño discontinuo por superficie del implante, tendría un peor resultado a la hora de distribuir el estrés biomecánico al hueso adyacente y existiría menor posibilidad de estabilidad primaria. La forma del implante (radio de curvatura, geometría discontinua, rugosidad, etc.) y su relación con la carga y morfología específica del hueso determina la distribución del estrés. El diseño de los implantes es uno de los criterios esenciales que determinan las propiedades biomecánicas y la oseointegración, no obstante, no es el único determinante de la distribución del estrés a través de los tejidos periimplantarios<sup>2,3</sup>.

Las superficies nanoestructuradas pueden influir en las fases tempranas de la cicatrización del hueso alrededor de la superficie del implante. Actualmente los métodos usados en el tratamiento de superficies de implantes parecen actuar en escala nanométrica, siendo uno de ellos el TiO<sub>2</sub> seguido por un tratamiento con ácido fluorhídrico. Otro método consiste en el depósito de nanopartículas de calcio (Ca) y fósforo (P) sobre una superficie previamente tratada con doble ataque ácido. Estos métodos demostraron buenos resultados, pero los verdaderos riesgos y beneficios de superficies tratadas nanométricamente serán definidos a través de estudios longitudinales a largo plazo<sup>2,3</sup>.

Existe consenso en que las características del implante que favorecen la carga inmediata son: implantes roscados con diseño cónico, superficie rugosa lograda por tratamiento de arenado y grabado ácido. Estas propiedades pueden mejorar la estabilidad primaria, acelerar la osteointegración y de ésta forma reducir los tiempos de carga<sup>2,3</sup>.

## **B. Factores quirúrgicos**

La carga funcional de un implante exige su inmovilidad, de modo que la estabilidad del implante es el factor más importante de cuantos condicionan el éxito terapéutico en el momento de establecer la carga. Los micromovimientos del implante superiores a 100 o 150 µm durante el periodo de cicatrización, inducen la diferenciación de células mesenquimales de la interfase hueso-implante hacia fibroblastos en lugar de osteoblastos, lo que ocasiona una encapsulación fibrosa en lugar de la osteointegración de la fijación, del mismo modo que ocurre en las fracturas óseas inestables (pseudoartrosis). Por ello, si un implante es colocado en hueso esponjoso de baja densidad se debe modificar la técnica,

aplicando subfresado de la zona de inserción del implante para garantizar estabilidad primaria y poder optar por realizar carga inmediata. Esta estabilidad inicial debe ser de al menos, 30 Ncm según la mayoría de autores<sup>3</sup>.

Además de la calidad ósea, una técnica quirúrgica escrupulosa es también un factor clave para conseguir la estabilidad inicial y la osteointegración de los implantes, ya que un trauma quirúrgico excesivo y la lesión térmica resultante pueden dar lugar a una osteonecrosis y la subsiguiente encapsulación fibrosa del implante. La temperatura alcanzada durante la preparación del lecho del implante, depende de diversos factores, entre los que destacan:

- Refrigeración durante el fresado, ya que si esta es insuficiente y se alcanza una temperatura superior a 47°C durante un minuto, se produce una necrosis térmica del hueso.
- Carga aplicada a la broca durante la osteotomía. Se ha referido que el incremento de la carga, aumenta la temperatura en el hueso, mientras que el aumento simultáneo de velocidad y carga permite un corte más eficiente, sin aumento significativo de temperatura.
- Volumen del hueso preparado, profundidad de la osteotomía, grosor del hueso cortical y diseño y corte de la fresa<sup>3</sup>.

Tras realizar la preparación del lecho con fresas bien afiladas e irrigadas, es preciso insertar la fijación. Dependiendo del diseño de la misma y de la densidad del hueso receptor, los implantes pueden ser instalados con o sin aterrajado previo. La relevancia de este paso viene condicionada porque si la resistencia a la inserción es grande, el implante tiene que ser colocado ejerciendo una considerable presión, lo que puede ocasionar la aparición de microfracturas en el hueso vecino. Estas lesiones cicatrizan siguiendo una secuencia de eventos bien conocida y cuyos pasos principales siguen la siguiente secuencia: angiogénesis, migración de células osteoprogenitoras, formación de un entramado de osteoide, depósito de hueso laminar y, finalmente, remodelación ósea secundaria, sin embargo, lo ideal en huesos de alta densidad es realizar el aterrajado previo a la colocación del implante, ya que las microfracturas que se producen en el

hueso, si bien pueden derivar hacia una osteogénesis también pueden hacerlo hacia una proliferación de tejido fibroso y pérdida de hueso en la porción más coronal del implante<sup>3</sup>.

### **C. Estado general del paciente**

El momento de carga de los implantes también depende de la capacidad de cicatrización tisular, de modo que cuando esta se encuentra menoscabada (osteoporosis, diabetes, hiperparatiroidismo, tabaquismo, radioterapia, etc.), es preferible seguir un protocolo de carga diferida, considerando incluso, en algunas ocasiones, esperar un tiempo de cicatrización prolongado. Entre las circunstancias que interfieren con la calidad y reparabilidad ósea, la diabetes y la osteoporosis se encuentran entre las más frecuentes<sup>3</sup>.

En los pacientes diabéticos resulta clave el control y mantenimiento de los niveles glucémicos, establecer una profilaxis antibiótica de cara a la intervención quirúrgica así como un protocolo adecuado de mantenimiento periodontal<sup>9</sup>.

Los pacientes con osteoporosis corren el riesgo de sufrir un deterioro en la osteointegración y disminución de la supervivencia del implante a largo plazo. Sin embargo, los datos no son concluyentes; la mayoría de los estudios a corto plazo no pueden mostrar una correlación entre osteoporosis y el fracaso del implante<sup>10</sup>.

Si bien la osteoporosis es considerada una situación de riesgo implantológica, nada en la literatura apoya esto cuando los pacientes son tratados con protocolos de carga adecuados<sup>3,11</sup>.

### **D. Factores oclusales**

La mayor parte de los estudios sobre carga inmediata excluyen a los pacientes con parafunciones masticatorias. La bruxomanía es un factor de riesgo implantológico, por lo que en presencia de la misma es preferible someter a los implantes a una carga diferida. Se recomienda asimismo, en pacientes bruxistas la rehabilitación de las prótesis implantosoportadas mediante guía canina ya que la función de grupo puede provocar un exceso de tensiones<sup>3</sup>.

Es preciso aclarar que, sea cual sea el momento de carga de los implantes, la diferencia entre los diversos protocolos se refiere únicamente a la fase inicial del tratamiento, ya que una vez que los implantes se han osteointegrado, no hay diferencia en la predictibilidad a largo plazo entre los distintos protocolos.

Por lo tanto, la carga inmediata es utilizada por muchos profesionales debido a que, en casos seleccionados, presenta ventajas en relación con la carga diferida:

- Incremento de la función masticatoria.
- Reducción de las cargas transmitidas a los implantes a través de la mucosa que los cubre.
- Mejor tolerancia psicológica al tratamiento.
- Acortamiento de la duración del mismo.

De tal manera que la carga inmediata puede ser una buena alternativa terapéutica a la carga diferida, en casos seleccionados<sup>3,4</sup>.

## **2. Objetivos**

### **2.1 Objetivo general:**

- Analizar el tratamiento de carga inmediata en implante unitario a través de la presentación de un caso clínico.

### **2.2 Objetivos específicos:**

- Realizar una revisión de la evidencia científica de los últimos 5 años relacionadas con la carga inmediata en implantes unitarios.
- Conocer los principales factores a tener en cuenta para el tratamiento predecible de la carga inmediata.
- Obtener información de aplicación clínica relacionada con la provisionalización inmediata.

### **3. Material y Métodos**

#### **3.1 Búsqueda bibliográfica**

Se ha realizado una revisión de artículos publicados en revistas científicas, tesis doctorales, entre los años 2015 y marzo de 2020, relacionada con la carga inmediata en implantes unitarios.

#### **3.2 Fuentes de información**

La revisión bibliográfica se llevó a cabo mediante la búsqueda en las bases de datos PubMed, Scopus y Dialnet, incluyendo publicaciones actualizadas desde el año 2015 hasta marzo de 2020.

#### **3.3 Estrategia de búsqueda**

En PubMed los términos empleados en la búsqueda, usando diversas combinaciones e incluyendo la combinación de términos cruzados además de, tener en cuenta los criterios de inclusión pautados, fue el descriptor DeCS “Immediate Dental Implant Loading”; “Dental Implant”; “Diabetes” y “Osteoporosis”. Se utilizó el operador booleano “AND”. Los artículos encontrados, teniendo en cuenta la estrategia de búsqueda y los criterios de inclusión y exclusión (Tabla 1), fueron 123, 7 y 9 respectivamente para los términos empleados.

En la base de datos Scopus se realizó la búsqueda con el mismo descriptor DeCS utilizado en PubMed (Immediate Dental Implant Loading), teniendo en cuenta los criterios como muestra la Tabla 1, encontrándose 672 artículos.

Al realizar la búsqueda en Dialnet, se han utilizado dos términos en español: “Carga Inmediata en Implante Unitario” y “Comportamiento Mecánico Implantes Dentales”; los documentos encontrados fueron 41 y 48 respectivamente.

Para realizar la revisión sistemática se aplicaron unos criterios de inclusión y exclusión que se recogen en la Tabla 1.

<b>Criterios de inclusión</b>	<b>Criterios de exclusión</b>
Idioma del texto en Inglés y Español	Idiomas distintos al Inglés y Español
<b>Características de la intervención:</b>	<b>Características de la intervención:</b>
Estudios en humanos	Estudios en animales
Mayores de 18 años de edad	Menores de 18 años de edad
Carga inmediata en implantes unitarios	Sin carga inmediata en implantes unitarios y múltiples
Estudios realizados en los últimos 5 años	Estudios realizados con más de 5 años
<b>Característica de los participantes:</b>	<b>Característica de los participantes:</b>
Pacientes tratados con carga inmediata en implantes unitarios	Pacientes no tratados con carga inmediata en implantes unitarios
<b>Diseño del estudio:</b>	<b>Diseño de estudio:</b>
Revisiones bibliográficas	Comentarios
Casos clínicos	
Serie de casos y controles	
Revisiones sistemáticas	
Ensayo clínico	
Metanálisis	
Tesis doctoral	
Books and documents	

Tabla 1: Criterios de inclusión y exclusión de la búsqueda bibliográfica.

## 4. Presentación del caso

**4.1 Diagnóstico:** Paciente de sexo femenino, de 57 años de edad, sin antecedentes médicos de interés, que acudió a consulta para tratamiento de la pérdida de un segundo premolar superior izquierdo (Figura 8) tratado endodóncicamente. Después del examen clínico se le realizó una radiografía panorámica diagnóstica. La paciente fue informada de los hallazgos clínicos y radiológicos y de la posibilidad de realizar la colocación de un implante, del protocolo prostodóncico (corona unitaria provisional inmediata y posterior corona definitiva), temporalización (duración del tratamiento, número de visitas), el seguimiento (revisiones clínicas y radiológicas), y de la posibilidad de la existencia de complicaciones y pérdida de implantes. La paciente autorizó el tratamiento implantológico mediante un consentimiento informado.



Figura 8. Ausencia segundo premolar superior izquierdo. A) Vista oclusal. B) Vista vestibular.

**4.2 Cirugía:** El día de la cirugía, la paciente comenzó un régimen antibiótico con amoxicilina y ácido clavulánico durante una semana. Se anestesió localmente a la paciente con articaína en la localización indicada. Se realizó un colgajo de espesor total, descubriéndose el reborde alveolar (Figura 9) y se procedió al fresado correspondiente para la realización de un lecho implantario (Figura 10). Se insertó un implante Galimplant® (Galimplant, Sarria, España) de conexión interna, plataforma reducida (platform switching) y superficie tratada (arenada y grabada) (Figura 11 y 12B). Después se realizó el procedimiento prostodóncico inmediato (Figura 13). A la semana se retiró la sutura. Para el postoperatorio, se le recomendó a la paciente, ibuprofeno, en el caso de existir dolor o inflamación. Además se le recomendó un enjuague diario con clorhexidina durante los primeros 30 días.



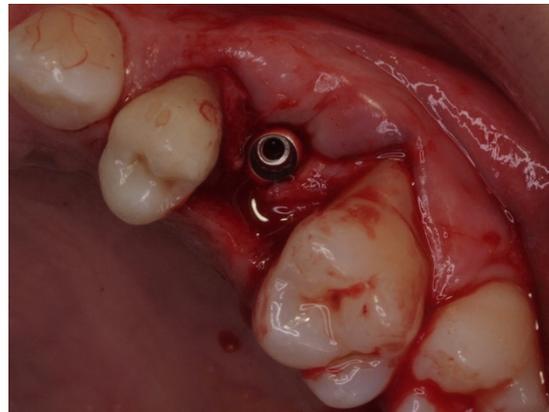
Figura 9. Colgajo de espesor total.



Figura 10. Fresado para el lecho implantario.



A



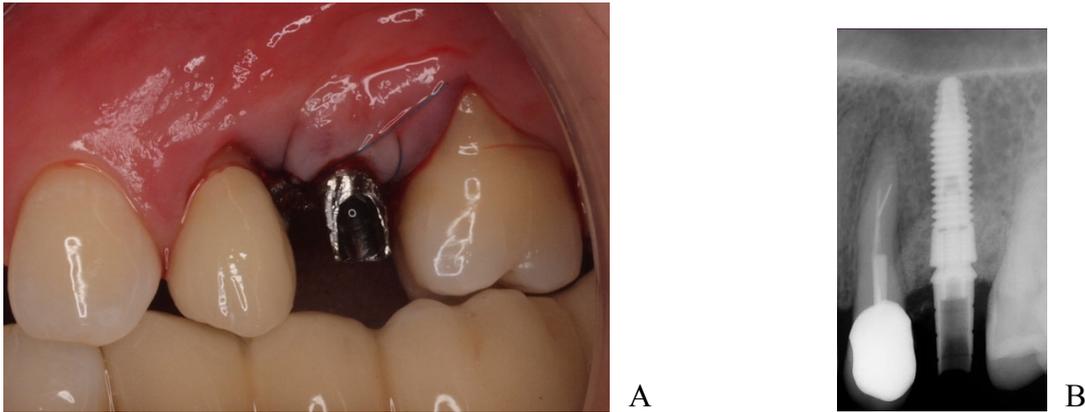
B

Figura 11. A) Implante Galimplant ®, superficie tratada (arenada y grabada). B) Conexión interna y plataforma reducida (platform switching).

**4.3 Prostodoncia:** Inmediatamente después de la cirugía de inserción del implante, se colocó un pilar mecanizado antirrotatorio sobre la plataforma reducida (Figura 12), que se individualizó según las referencias oclusales del paciente y se realizó un protocolo de carga inmediata con una corona provisional de resina (Figura 13). A los 6 meses después de la cirugía se realizó la rehabilitación prostodóncica definitiva del implante (Figura 14).

Se colocó el transfer de impresión sobre el implante. Se tomaron las impresiones para obtener los modelos correspondientes.

Se realizó la transferencia de los modelos al articulador. Esta impresión fue enviada al laboratorio donde se confeccionó una corona de metal cerámica para ser cementada sobre el implante (Figura 14).



*Figura 12.* Pilar mecanizado antirrotatorio. A) Vista vestibular. B) Radiografía periapical para comprobar ajuste al implante.



*Figura 13.* Carga inmediata con corona provisional de resina. Día de la cirugía.



*Figura 14.* Rehabilitación prostodóncica definitiva del implante. Corona metal cerámica cementada.

**4.4 Mantenimiento:** Después de 9 años de seguimiento clínico no ha habido complicaciones biológicas (ej. periimplantitis) ni prostodóncicas (ej. fractura de la cerámica).

## 5. Discusión

La carga inmediata parece promover el remodelado óseo conservador; de hecho, se demostró que se estimula la formación de hueso en la etapa inicial de la osteointegración. Además, aumenta la mineralización ósea en la interfase hueso-implante<sup>12</sup>.

Una magnitud adecuada de carga inmediata (carga progresiva) puede promover la osteogénesis periimplantaria, mientras que una carga excesiva puede causar la ruptura del tejido perimplantario.

La carga inmediata puede reducir la duración del tratamiento y evitar la reabsorción del hueso en zonas de extracción circundantes; sin embargo, se debe tomar un enfoque cauteloso ya que la sobrecarga puede conducir al fracaso del implante con una duración prolongada del tratamiento y puede conducir a la distrofia de los tejidos circundantes.

La principal diferencia entre los dientes naturales y los implantes dentales es la presencia del ligamento periodontal, que distribuye efectivamente la carga dinámica en los dientes naturales y aporta una vascularización muy importante.

Los tejidos periodontales contienen varios componentes de distribución de carga, como minerales, proteínas fibrilares y proteínas globulares. Las proteínas fibrilares interactúan con proteínas globulares, intersticiales, fluido y sangre. Estos componentes con sus respectivas propiedades constitutivas podrían tener diferentes respuestas de carga individualmente o combinadas, dependiendo de la velocidad de carga. Por lo tanto, la existencia de amortiguación antes de obtener una osteointegración firme podría efectivamente distribuir la carga al implante y hacer que la carga inmediata sea más exitosa<sup>13</sup>.

Constituye una opción de tratamiento viable, siempre que se cumplan estrictos protocolos clínicos y de seguimiento<sup>2-4,14</sup>. Esta opción terapéutica se analizó en un estudio clínico prospectivo en el que se colocaron 50 implantes postextracción. Los resultados a 18 meses mostraron una tasa de éxito del 100%<sup>4</sup>.

La estabilidad primaria obtenida durante la inserción del implante es esencial para lograr la osteointegración durante toda la fase de curación. La carga inmediata del implante no produce falta de osteointegración, cuando los niveles de estabilidad primaria no se pierden durante la fase de curación. En la literatura se encuentran diferentes valores de torque de inserción, siendo 45 Ncm el más comúnmente usado y considerado el más seguro y más terapéutico para la carga inmediata<sup>8</sup>.

El tema principal en este campo en particular sigue siendo una predicción satisfactoria de la estabilidad primaria a largo plazo después de un procedimiento de carga inmediata. Sin embargo, el logro de este objetivo como resultado de los protocolos de carga inmediata depende de algunas variables que a menudo pueden ser bastante difíciles de alcanzar, como el estado general de salud del paciente, la calidad del hueso, el contorno del implante, el material utilizado y la habilidad quirúrgica<sup>1,15-17</sup>.

La superficie del implante dental es un factor clave para el desarrollo del contacto temprano entre el hueso y el implante. La herida quirúrgica está inicialmente ocupada por un coágulo sanguíneo y un tejido de granulación, que pronto es reemplazado por una matriz provisional. El proceso de formación ósea comienza ya en la primera semana con la formación de "hueso tejido" que continúa en las siguientes 2 semanas. Después de 4 semanas, comienzan a formarse tanto el hueso laminar como la médula ósea. Todo el proceso es acelerado por la superficie rugosa del implante<sup>4,14,18</sup>.

Algunos autores plantean que la topografía de la superficie del implante, la química, la carga y la humectabilidad son factores fundamentales en la osteointegración. Todos estos parámetros afectan la adsorción de proteínas, la adhesión de osteoblastos y, por lo tanto, la formación de hueso nuevo en las superficies de los implantes. Además, se ha demostrado que los implantes de superficie rugosa pulverizados con plasma exhiben un contacto hueso-implante más temprano que los implantes de superficie mecanizada.

Un estudio realizado en cinco superficies de implantes confirmó que había una correlación positiva entre el contacto hueso-implante (BIC) y la rugosidad del implante<sup>4</sup>.

Otro estudio realizado en el año 2016, comprobó que el implante hidrófilo y moderadamente rugoso fue más resistente a la carga inmediata y mostró una estabilidad estadísticamente significativa más alta que el implante de control mínimamente rugoso después de 12 semanas<sup>4</sup>.

En cuanto al uso de implantes de corta longitud en protocolos de carga inmediata o precoz, en la actualidad, parece existir consenso en que la longitud mínima de los implantes que van a ser rehabilitados con carga precoz o inmediata deben ser de al menos 10 mm. Algunos autores, asocian de manera significativa la longitud con el éxito. Sin embargo, otros, reducen con éxito, la longitud mínima de los implantes a 8 mm incluso en protocolos de carga inmediata. De hecho, cada vez son más los estudios que concluyen que implantes cortos (5-8 mm) pueden tener tasas de éxito similares a implantes de longitud estándar (a partir de 10 mm), siendo una alternativa de tratamiento predecible a largo plazo<sup>3,19,20</sup>.

También se ha sugerido que el diámetro de los implantes puede influir en los resultados clínicos de los protocolos de carga inmediata, debiendo utilizar implantes como mínimo de 4 mm de diámetro que puedan incrementar significativamente el área de contacto entre la superficie del implante y el hueso. Sin embargo, implantes más estrechos (de 3,0 a 3,25 mm de diámetro) solo se recomiendan para regiones sin carga de un solo diente. Se ha sugerido que los implantes anchos presentan menor pérdida ósea horizontal debido a que a medida que aumenta el diámetro del implante, disminuye el estrés y la tensión en la cresta alveolar, motivo por el que se produce menor reabsorción ósea siempre y cuando dejemos un mínimo de 2 mm de hueso alrededor del implante<sup>3,18</sup>.

Con respecto al uso de antibióticos preoperatorios, varios autores declararon que a pesar del hecho de que el uso de antibióticos profilácticos en el campo de la implantología dental sigue siendo controvertido y varía ampliamente, los resultados de su trabajo mostraron que significativamente menos fracasos ocurrieron cuando se usaron antibióticos preoperatorios<sup>14,21</sup>.

La clave para obtener resultados exitosos con la carga inmediata es el control del micromovimiento o la reducción de la tensión en la interfase de cicatrización del hueso-

implante. Para minimizar esta tensión, las prótesis deben diseñarse para minimizar tanto la magnitud como la ventaja mecánica de las fuerzas aplicadas<sup>22</sup>.

Los estudios han documentado la excelente supervivencia a corto plazo de implantes unitarios con carga inmediata en el sector anterior, con y sin contacto oclusal en la restauración provisional. Un número limitado de estudios informó tasas de éxito disminuidas (< 95%), y estos estudios contienen información valiosa sobre la identificación de factores de riesgo. Una variable crítica puede ser la terapia combinada de colocación inmediata y carga inmediata. Si el 95% de supervivencia del implante se establece como punto de referencia para el éxito del implante, entonces múltiples estudios clínicos que utilizaron esta terapia combinada no cumplieron con el requisito<sup>22</sup>.

El riesgo-beneficio de la carga inmediata en escenarios en los que el apoyo y la estabilidad del sitio receptor está disminuido debe ser evaluado críticamente debido a las dificultades para lograr resultados estéticos después del fracaso.

Varios estudios examinaron también, el éxito de la restauración inmediata de implantes colocados en posición molar con tejido cicatrizado<sup>22</sup>.

Los primeros estudios que utilizaron implantes de superficie mecanizados informaron tasas de éxito más bajas. Los estudios posteriores que utilizaron superficies de implantes mejoradas informaron excelentes tasas de éxito de carga inmediata en sitios curados.

Vandeweghe et al; informaron una tasa de supervivencia del implante de 89.7% con un protocolo de carga inmediata, en cuales 27 de 29 implantes fueron colocados inmediatamente en posición de molares<sup>22</sup>.

Un trabajo realizado en 2015, analizó diferentes estudios como el de Glauser et al.; que colocaron 127 implantes en 41 pacientes que recibieron carga inmediata; las condiciones clínicas incluyeron situaciones de implantes unitarios inmediatos a la exodoncia vs. implantes unitarios insertados en procesos alveolares cicatrizados. No se incluyeron en el estudio a los pacientes fumadores y con bruxismo. Las coronas protéticas fueron colocadas el día de la cirugía y con carga oclusal; pasado un año, obtuvieron un porcentaje del 82,7%, siendo la mayor parte de fracaso en los implantes colocados en el área

posterior del maxilar. Los autores observaron que los implantes colocados en alveolos postexodoncia tuvieron más éxito (88%) comparados con los implantes que fueron colocados en lugares cicatrizados (78%).

También se encontró resultados similares en el estudio clínico de Proussaefs y Lozada, realizado en 10 pacientes para observar los parámetros clínicos de carga inmediata en implantes unitarios. Los implantes utilizados estaban recubiertos de hidroxiapatita y fueron instalados en la región de los premolares en el maxilar. Una vez insertado el implante se colocó una corona provisional de acrílico; pasados 6 meses se cambió por una prótesis definitiva metal-cerámica. El porcentaje de éxito fue del 100% y la pérdida de hueso marginal fue de 1.0 mm de media después de 3 años<sup>2</sup>.

En busca de nuevos resultados para carga inmediata en implantes unitarios Cornelini et al; colocaron 30 implantes en la región posterior de la mandíbula en 30 pacientes. Los autores buscaron buena cantidad de hueso para poder colocar un implante de diámetro de 4.1 mm x 10.0 mm de largo, superficie oclusal intacta y ausencia de infección de los dientes adyacentes; excluyeron a aquellos pacientes que tuvieran un estado de salud comprometido, pacientes con hábitos de bruxismo, abuso de alcohol y drogas y ausencia de higiene bucal. Transcurridos 12 meses se produjo la pérdida de un implante resultando un 96,7% de éxito, llegando a la conclusión de que la restauración inmediata en implantes unitarios colocados en la parte posterior de la mandíbula puede ser un tratamiento seguro, simplificando así el tiempo de rehabilitación protética<sup>2</sup>.

En el año 2000, Grunder relató 10 casos clínicos de implantes unitarios en la región anterior del maxilar, encontrando un contorno gingival y papilas adecuadas en el momento de colocar la prótesis final, al igual que un año después. La distancia entre el punto de contacto de la prótesis y la porción de la cresta ósea interproximal al nivel de los dientes adyacentes no era mayor que 5 mm. El autor llegó a la conclusión de que en casos unitarios, el factor determinante para la presencia de papila es la distancia entre el punto de contacto de la corona con el diente vecino y la cresta ósea interproximal al nivel de los dientes adyacentes y no al nivel del implante<sup>2,23</sup>.

Muchos autores coinciden en las características idóneas para la carga inmediata en implantes unitarios: ausencia de enfermedades sistémicas, ausencia de inflamación en los

dientes y en la zona quirúrgica, cantidad de hueso suficiente para poder conseguir estabilidad primaria y no fumadores o fumadores de menos de 10 cigarros por día. Para este estudio, participaron 38 pacientes en los cuales fueron colocados 43 implantes en el maxilar con carga inmediata. Al final del estudio, el autor llegó a la conclusión que en implantes en áreas estéticas con carga no funcional es recomendable que se cumplan los requisitos anatómicos, estabilidad inicial y ausencia de pérdida ósea severa en la localización del implante.

La estética determina el éxito de la rehabilitación con implantes dentales, principalmente en regiones anteriores del maxilar. Otros factores importantes son la ausencia de procesos inflamatorios agudos, cantidad del hueso apical residual, biotipo periodontal y la habilidad quirúrgica por parte del profesional. En estos casos lo esperado son tratamientos estéticos y funcionales a largo plazo donde la carga inmediata puede facilitar el alcance de las expectativas del cirujano y paciente<sup>2,23</sup>.

La técnica de provisionalización, trae beneficios para el paciente, ya que disminuye el tiempo de rehabilitación, o el uso de prótesis removibles, o adhesivas, lo que aumentaría los costos del tratamiento como también el tiempo de espera<sup>2,24</sup>.

La carga inmediata sin contacto oclusal o estética inmediata consiste en modificar la restauración temporal inmediata para evitar contactos oclusales e interproximales en excursiones céntricas y laterales y reducir el riesgo de sobrecarga mecánica temprana causada por fuerzas funcionales o parafuncionales<sup>14,21,25</sup>.

Es recomendable también, siempre que sea posible, que la restauración provisional permanezca inamovible durante todo el proceso de curación, permitiendo la adecuada cicatrización de los tejidos duros y blandos en contacto con la prótesis y los implantes<sup>3</sup>.

Una revisión sistemática, basada en 10 ensayos clínicos aleatorios (ECA), concluyó que las coronas colocadas inmediatamente y las coronas de un solo implante cargadas convencionalmente fueron prácticamente igual con respecto a la supervivencia del implante, pérdida hueso marginal (MBL), altura de la papila y la recesión de la mucosa perimetral del implante<sup>26</sup>.

El resultado de otro metanálisis concluyó que las diferencias en la carga oclusal podría no tener efectos significativos en la tasa de supervivencia del implante y pérdida ósea marginal<sup>26</sup>.

Se ha comprobado que la carga inmediata sin contacto oclusal de un solo implante en la zona estética del maxilar conduce a un resultado del tratamiento a corto plazo que no es menos favorable que la carga convencional. Se reduce el tiempo de tratamiento y ofrece más comodidad y mejora la calidad de vida del paciente; debe realizarse de acuerdo con un protocolo especificado con atención a la adecuada estabilidad primaria del implante y una cuidadosa instrucción y selección del paciente<sup>17,21,27</sup>.

Cannizzaro y Leone compararon la carga inmediata con contactos oclusales con la carga convencional. Las tasas acumulativas de éxito del implante después de 24 meses fueron del 100% para el grupo con carga inmediata y del 92,9% para el grupo con carga convencional<sup>28</sup>.

Una revisión de 46 pacientes tratados con 173 implantes con carga inmediata o tardía mostró una tasa de supervivencia del implante del 99% y una tasa de éxito del implante del 97% después de un seguimiento medio de 119 a 121 meses. No hubo pérdida ósea discernible, reportado en el 85.5% de los pacientes tratados. Se observó pérdida de hueso crestral en el 14.5% de los implantes supervivientes en general, con un 38,5% de carga inmediata y un 29,9% tardía<sup>28</sup>.

Un estudio clínico preliminar del año 2016, presenta los resultados estéticos de 21 implantes individuales colocados en el maxilar anterior utilizando la carga inmediata no funcional posterior a la extracción, encontrando tasas de supervivencia acumulada del 100% después de aproximadamente 2 años de carga. Todos los pacientes tenían un buen control de la placa (índice de placa modificado = 0,9) y el índice de sangrado modificado de 0,81 era totalmente compatible con la salud periimplantaria (índice de sangrado modificado, 1). La profundidad de sondaje promedio (2,4 mm) y la resorción ósea periimplantaria (hueso total reabsorción =  $0,45 \pm 0,39$  mm) confirmó la salud de los tejidos perimplantarios<sup>29</sup>.

En 2018, en un estudio prospectivo realizado por Velasco et al; en el que analizaron un total de 116 implantes inmediatos, obtuvieron una tasa de supervivencia de implantes del 97,4% y una tasa de éxito acumulativa del 100% en la rehabilitación protésica. Todos los casos fueron tratados postextracción, colocación inmediata sin colgajo y cargados inmediatamente. Los hallazgos clínicos después de 4 años de seguimiento evidenciaron que la carga inmediata en implantes postextracción demuestra buenos resultados y condiciones estables en los tejidos periimplantarios. La carga inmediata de implantes constituye un tratamiento clínicamente predecible cuando la selección es estricta y se aplican criterios y planes clínicos contrastados<sup>30</sup>.

A diferencia de los implantes cargados convencionalmente, los implantes cargados inmediatamente exhiben solo contactos de fricción con el hueso en el inicio del proceso de osteointegración. En este contexto, la búsqueda de conexiones de implantes más estables y pilares que pueden disminuir el estrés oclusal y mejorar la distribución de carga en el hueso es esencial para el éxito de la osteointegración.

En la situación de carga inmediata, observamos una mayor influencia del tipo de pilar y conexión del implante en el estrés y tensión recibidos por el hueso, en comparación con la carga convencional. Entre las conexiones que fueron evaluadas en este estudio, implantes con conexión externa (EH) produjeron más alta tensión ósea que la producida por los implantes con conexión interna (IH), porque el tamaño reducido de la EH es insuficiente para proporcionar estabilidad ante la baja carga funcional. A diferencia de, los implantes con conexiones internas exhiben mayor estabilidad de sus conexiones protésicas debido al área de contacto mayor entre el pilar y la interfase del implante, resultando menor la tensión/deformación en hueso que los generados por los sistemas EH.

Además de la conexión del implante, el tipo de pilar ha influido significativamente en la magnitud y distribución del estrés y tensión/tensión ósea en implantes cargados inmediatamente. En general, pilares cónicos generan menor tensión/tensión inducida en el hueso que la inducida por pilares UCLA. La biomecánica mejorada se puede atribuir al comportamiento de los pilares cónicos a la presencia de dos conexiones atornilladas en este pilar, que aumenta el área total para distribución de tensión/deformación y disipación en el hueso perimplantario. Sin embargo, el comportamiento mecánico de los pilares

protésicos dependió del tipo de la conexión del implante a la que se unieron. La influencia del tipo de pilar aparentemente se volvió más fuerte cuando se usó el implante de conexión interna, porque este tipo de conexión proporciona mayor estabilidad al pilar<sup>31</sup>.

El desarrollo de nuevos implantes dentales, pilares protésicos y coronas ofrece nuevas superficies y diseños capaces de mejorar la inserción de tejidos blandos, con el fin de evitar la adhesión de microorganismos y contaminación del hueso vital. La pérdida ósea marginal alrededor de los implantes está relacionada con diferentes parámetros como el grosor y el tipo de la mucosa periimplantaria, la distancia entre implantes, la características macro y microscópicas del implante, y el diseño de la interfase implante-pilar.

La técnica de preparación biológicamente orientada (BOPT) en implantología tiene como objetivo permitir que el clínico decida y adapte el nivel marginal del tejido blando periimplantario, modificando el perfil de emergencia de la corona. El concepto BOPT ha sido descrito para proporcionar un perfil adaptativo de los tejidos blandos, que invade el surco de manera controlada. Con esta técnica, la distribución de las fibras de colágeno parecen incluir la fijación de la mucosa del pliegue alrededor de los dientes (e implantes) y aumentar la estabilidad del tejido blando a largo plazo, con el objetivo de mantener la protección ósea periimplantaria<sup>32</sup>.

Las revisiones en la literatura sobre la tasa de éxito de los diferentes tipos de carga sitúan para carga inmediata en mandíbula entre un 85-100% y en maxilar entre un 66-95,5%. Los resultados obtenidos muestran una tasa de éxito similar, situándose para carga inmediata sin contacto oclusal en el 88.24%, para carga inmediata con contacto oclusal en el 90.91%.

Con una cuidadosa selección del paciente, utilizando implantes con superficie rugosa, la carga inmediata, obtiene tasas de supervivencia, fracasos y complicaciones semejantes a los obtenidos con carga precoz y convencional tanto en maxilar como en mandíbula, recomendándose un torque mínimo de inserción para realizar carga inmediata de 30 Ncm<sup>2</sup>.

## 6. Conclusiones

1. Las características del implante que favorecen la carga inmediata del mismo son: los implantes cónicos roscados (diseño muy autorroscante) y de superficie rugosa tratada con arenado y grabado ácido. Este diseño y superficie reduce la posibilidad de micromovimientos y favorece la oseointegración.
2. El implante debe ser insertado con un torque de inserción no inferior a 30 Ncm, siendo 45 Ncm el más usado y considerado más seguro para conseguir suficiente estabilidad primaria y llevar a cabo la provisionalización inmediata.
3. Si la estabilidad primaria del implante lo permite, los implantes unitarios inmediatos deben ser provisionalizados inmediatamente sobre todo en las zonas de compromiso estético para conseguir un resultado funcional y estético predecible para el implantólogo y satisfactorio para paciente.
4. Para conseguir un éxito predecible en la carga inmediata de implantes unitarios es necesario llevar a cabo una correcta y minuciosa selección y planificación del caso, evaluación del paciente y una adecuada ejecución de las fases quirúrgica, protésica y de mantenimiento.
5. La provisionalización inmediata combina las ventajas de la implantación en una sola fase con las de la carga inmediata. Siempre que sea posible, la restauración provisional debe permanecer inamovible durante todo el proceso de curación, permitiendo la adecuada cicatrización de los tejidos duros y blandos en contacto con la prótesis y los implantes.
6. El uso de antibióticos preoperatorios puede conllevar a una menor tasa fracaso de los implantes.

## **7. Bibliografía**

1. Bavetta G, Bavetta G, Randazzo V, Cavataio A, Paderni C, Grassia V, et al. A retrospective study on insertion torque and implant stability quotient (ISQ) as stability parameters for immediate loading of implants in fresh extraction sockets. *Biomed Res Int.* 2019:1-11.
2. Choquepuma HL. Análisis del implante unitario Tryon® sometido a provisionalización inmediata. Estudio prospectivo a 6 meses [Doctorado]. Universidad de Murcia. 2015:17-142.
3. Muelas J. Estudio Comparativo del tipo de carga en la supervivencia de los implantes dentales [Doctorado]. Universidad de Granada. 2015. p. 2-146.
4. Vanden Bogaerde L, Sennerby L. A randomized case-series study comparing the stability of implant with two different surfaces placed in fresh extraction sockets and immediately loaded. *Int J Dent.* 2016;10.
5. Tettamanti L, Adrisani C, Andreasi Bassi M, Vinci R, Silvestre-Rangil J, Tagliabue A. Immediate loading implants: Review of the critical aspects. *Oral & Implantol.* 2017;2:129-139.
6. Corvalan AR, Zamora JP. Manual manejo de tejidos blandos en sector antero-superior en base a pilares personalizados con conexión inmediata [Especialidad]. Universidad del Desarrollo. Concepción. 2018:17-24.
7. Velasco Ortega E, Matos Garrido N, Ortiz García I, España López A, Jiménez Guerra A, Moreno Muñoz J, Núñez Márquez E. Carga precoz con sobredentadura mandibular sobre dos implantes insertados mediante cirugía guiada. *Av. Odontoestomatol.* 2017; 33(5):231-238.

8. Garitaonandia U. Análisis y optimización del comportamiento mecánico de implantes dentales mediante simulación numérica [Doctorado]. Universidad del País Vasco. 2015. p. 93.
9. Al Zahrani S, Al Mutairi AA. Crestal Bone Loss Around Submerged and Non-Submerged Dental Implants in Individuals with Type-2 Diabetes Mellitus: A 7-Year Prospective Clinical Study. *Med Princ Pract.* 2019; 28(1):75-81.
10. Temmerman A, Rasmusson L, Kübler A, Thor A, Merheb J, Quirynen M. A Prospective, Controlled, Multicenter Study to Evaluate the Clinical Outcome of Implant Treatment in Women with Osteoporosis/Osteopenia: 5-Year Results. *J Dent Res.* 2019; 98(1):84-90.
11. Grisa A, Veitz-Keenan A. Is osteoporosis a risk factor for implant survival or failure?. *Evid Based Dent.* 2018; 19(2):51-52.
12. Ariano V, Mancini M, Cardi A, Condò R, Cerroni L, Pasquantonio G. Immediate Nonfunctional Loading of Two Single-Maxillary Postextractive Implants: 6-Year Postloading Results of Two Case Reports. *Case Reports in Dentistry.* 2016.
13. Jun S, Jang H, Cheon E, Kim MJ, Ju S, Ahn J. The stability of temporary restorations fabricated on a healing cap for immediate loading: An in vitro study. *Appl Sci.* 2018; 8(11).
14. Velasco Ortega E, Jiménez Guerra A, Monsalve Guil L, Ortiz García I, España López A, Matos Garrido N. Carga inmediata de implantes insertados en alveolos postextracción. Resultados clínicos a dos años. *Av Periodon Implantol.* 2015; 27, 1:37-45.
15. Douglas De Oliveira DW, Lages FS, Lanza LA, Gomes AM, Queiroz TP, Costa FDO. Dental Implants with Immediate Loading Using Insertion Torque of 30 Ncm: A Systematic Review. *Implant Dent.* 2016; 25(5):675-83.

16. Singla N, Kumar S, Jain S, Choudhary S, Dandiwal N, Nandalur KR. Crestal Bone Changes around immediately loaded Single-piece Implants using Flap and Flapless Technique: A Radiographic Study. *J Contemp Dent Pract.* 2018; 19(8):949-54.
17. Stacchi C, Lombardi T, Baldi D, Bugea C, Rapani A, Perinetti G, et al. Immediate Loading of Implant-Supported Single Crowns after Conventional and Ultrasonic Implant Site Preparation: A Multicenter Randomized Controlled Clinical Trial. *Biomed Res Int.* 2018.
18. Krisam J, Ott L, Schmitz S, Klotz A, Seyidaliyeva A, Rammelsberg P, et al. Factors affecting the early failure of implants placed in a dental practice with a specialization in implantology – a retrospective study. 2019; 1-7.
19. Cannizzaro G, Felice P, Buti J, Leone M, Ferri V, Esposito M. Immediate loading of fixed cross-arch prostheses supported by flapless-placed supershort or long implants: 1-year results from a randomised controlled trial. *Eur J Oral Implantol.* 2015; 8(1):27-36.
20. Rupp F, Liang L, Geis-Gerstorfer J, Scheideler L, Hüttig F. Surface characteristics of dental implants: a review. *Dent Mater.* 2017; 34:40-57.
21. Guidetti LGC, Monnazzi MS, Piveta ACG, Gabrielli MAC, Gabrielli MFR, Pereira Filho VA. Evaluation of single implants placed in the posterior mandibular area under immediate loading: A prospective study. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2015; 44(11):1411-5.
22. Barndt P, Zhang H, Liu F. Immediate loading: From biology to biomechanics. Report of the Committee on Research in Fixed Prosthodontics of the American Academy of Fixed Prosthodontics. *J Prosthet Dent.* 2015; 113(2):96-107.
23. Bahammam MA, Fareed WM. Effect of immediate versus delayed loadings of dental implants on the oral health-related quality of life in Saudi population: Experimental clinical trial. *Saudi Med J.* 2019; 40(1):79-86.

24. Vogl S, Stopper M, Hof M, Theisen K, Wegscheider WA, Lorenzoni M. Immediate occlusal vs nonocclusal loading of implants: A randomized prospective clinical pilot study and patient centered outcome after 36 months. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2019; 21(4):766-74.
25. Huynh-Ba G, Oates TW, Williams MA. Immediate loading vs. early/conventional loading of immediately placed implants in partially edentulous patients from the patients' perspective: A systematic review. *Clin Oral Impl Res.* 2018; 29(16): 255-269.
26. Chen J, Cai M, Yang J, Aldhohrah T, Wang Y. Immediate versus early or conventional loading dental implants with fixed prostheses: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled clinical trials. *J Prosthet Dent.* 2019; 122(6):516-36.
27. Yildiz P, Zortuk M, Kilic E, Dincel M, Albayrak H. Esthetic outcomes after immediate and late implant loading for a single missing tooth in the anterior maxilla. *Niger J Clin Pract.* 2018; 21(9):1164-70.
28. Kohen J, Matalon S, Block J, Ormianer Z. Effect of implant insertion and loading protocol on long-term stability and crestal bone loss: A comparative study. *J Prosthet Dent.* 2016; 115(6):697-702.
29. Lombardo G, Corrocher G, Pighi J, Mascellaro A, Marincola M, Nocini PF. Esthetic outcomes of immediately loaded locking taper implants in the anterior maxilla: A case series study. *J Oral Implantol.* 2016; 42(3):258-64.
30. Velasco-Ortega E, Wojtovicz E, España-Lopez A, Jimenez-Guerra A, Monsalve-Guil L, Ortiz-Garcia I, Serrera-Figallo MA. Survival rates and bone loss after immediate loading of implants in fresh extraction sockets (single gaps). A clinical prospective study with 4 year follow-up. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2018 Mar 1; 23(2):e230-6.

31. Camargos G de V, Sotto-Maior BS, Silva WJ da, Lazari PC, Del Bel Cury AA. Prosthetic abutment influences bone biomechanical behavior of immediately loaded implants. *Braz Oral Res.* 2016; 30(1):1-9.
  
32. Cabanes-Gumbau G, Pascual-Moscardó A, Peñarrocha-Oltra D, García-Mira B. Volumetric variation of peri-implant soft tissues in convergent collar implants and crowns using the biologically oriented preparation technique (BOPT). 2019; 24(5).