

# Consideraciones quirúrgico-protésicas para la carga oclusal inmediata en implantología oral.

Surgical-prosthetic considerations for immediate occlusal loading in oral implantology.

C.D. Ricardo Peniche Rodríguez

Maestría en Rehabilitación Oral Universidad Finis Terrae, Chile.

Especialidad en Implantología Oral Universidad Finis Terrae, Chile.

Profesor de Implantología de la Universidad Anahuac-Mayab.

Recibido: Marzo de 2011

Aceptado para publicación: Abril de 2011

## Resumen.

La rehabilitación oral del paciente desdentado total o parcial, a través de prótesis implanto-soportadas y/o implanto-retenidas, es cada vez más frecuente en la práctica odontológica. El deseo de acortar los tiempos de tratamiento, tanto por parte del paciente como del odontólogo tratante, ha llevado al desarrollo de protocolos quirúrgico-protésicos como la carga oclusal inmediata. Múltiples estudios han atribuido un alto porcentaje de éxito a esta alternativa de tratamiento.

Una revisión bibliográfica de la base de datos del PubMed Medline hacen concluir que diversas consideraciones quirúrgicas y protésicas deben ser respetadas para lograr resultados predecibles, siendo la estabilidad inicial de los implantes de especial relevancia. Esta, así como la ausencia de movimientos excesivos durante la fase de osteointegración, depende de la calidad ósea y su variables, del diseño del implante (longitud, geometría, superficie) y de la técnica quirúrgica empleada (preparación del lecho, torque de inserción). Así mismo, son de importancia el número y la ubicación de los implantes, el diseño de la prótesis provisoria y el estado sistémico del paciente.

Estudios con mayores niveles de evidencia son necesarios para demostrar el claro beneficio de este protocolo en comparación con otros protocolos de carga.

**Palabras clave:** *implante dental, carga inmediata consideraciones protésicas consideraciones quirúrgicas.*

## Abstract.

The oral rehabilitation of fully or partially edentulous patients using implant-supported or implant-retained dentures has become increasingly common in dental practice. The desire of both patients and the dentists providing treatment alike to reduce treatment times has led to the development of surgical protocols such as immediate occlusal loading. Various studies have attributed high success rates to this treatment alternative.

A review of the literature included in the PubMed Medline database revealed that various surgical and prosthetic considerations must be taken into account if predictable results are to be achieved, with the stability of the initial implant being of particular relevance. This, together with the absence of excessive movement during the osseointegration stage, depends on bone quality and the corresponding variables, the design of the implant (length, geometry, surface) and the surgical technique (drilling technique, insertion torque). The number and location of the implants, the design of the temporary prosthesis, and the systemic condition of the patient are also important.

More research is needed in order to obtain more extensive evidence of the clear benefit of this particular protocol as compared to other loading protocols.

**Key words:** *dental implant, immediate loading, prosthetic considerations, surgical considerations.*

## Introducción

**E**n la actualidad, la rehabilitación oral del paciente desdentado total o parcial a través de prótesis implanto-soportadas y/o implanto-retenidas representa una alternativa exitosa al tratamiento convencional con prótesis total removible. El deseo de acortar los tiempos de tratamiento, tanto por parte del paciente como del odontólogo tratante, ha llevado al desarrollo de protocolos quirúrgico-protésicos distintos a los propuestos por Branemark a inicios de la década de los setentas.

Durante los últimos 15 años diversos autores han confirmado el éxito en la integración de implantes dentales que recibieron su rehabilitación protésica en el mismo acto quirúrgico o dentro de las 48 horas posteriores, eliminando la necesidad de la segunda fase quirúrgica. Estos nuevos protocolos han acortado el tiempo de espera para los pacientes y han mejorado notablemente su calidad de vida, transformando su estado edéntulo total en un estado dentado con repercusiones funcionales, estéticas y psicológicas muy favorables.

Una creciente demanda, por parte del paciente como del odontólogo tratante, para acortar los tiempos de tratamiento, hacen necesario conocer los alcances y limitaciones así como las consideraciones a respetar en un tratamiento de carga oclusal inmediata en implantología oral. Con la finalidad de establecer cuáles son las consideraciones quirúrgico-protésicas que se deben respetar en un procedimiento de carga oclusal inmediata se realizó una búsqueda bibliográfica que incluyó una revisión de artículos científicos de la base de datos del PubMed / Medline, por medio del uso de las siguientes palabras clave: immediate implant loading, immediate occlusal loading, immediate restoration, dental implants. Estas palabras clave se usaron solas o en combinación con las siguientes palabras clave secundarias: systematic review, critical review, literature review.

Esta revisión incluyó bibliografía comprendida entre el año 1997 y el año 2007. Los reportes y las conclusiones de los artículos seleccionados se analizaron y clasificaron de acuerdo a las características propias del estudio.

## Marco teórico

En 1977 Bränemark y colaboradores publicaron el primer estudio a largo plazo sobre implantes dentales. Para estos autores, el objetivo de la colocación de implantes era la obtención de un buen soporte para la prótesis. Uno de los requisitos más importantes para conseguir la osteointegración era dejar los implantes libres de carga durante un periodo de tres a seis meses. La razón era evitar la formación de tejido fibroso alrededor del implante que impidiese la aposición directa de hueso sobre el mismo, es decir, evitar la fibrointegación.<sup>1</sup>

En 1990 Schnitman y colaboradores colocaron 46 implantes Branemark de titanio maquinado en la zona anterior mandibular. Del total de implantes colocados, 20 se cargaron inmediatamente para soportar un prótesis provisional. Ninguno de los implantes cargados inmediatamente se colocó en alveolos post-extracción. Los autores concluyeron que es posible cargar inmediatamente implantes de titanio maquinado colocados en el maxilar inferior para soportar prótesis provisionales.<sup>2</sup>

Lum y colaboradores en 1991, compararon las superficies mecanizadas y las recubiertas con hidroxiapatita (HA). En todos los implantes de titanio sin HA sometidos a carga retardada se observaba aposición de hueso directamente sobre el implante. En los implantes de titanio sometidos a carga inmediata se observó la formación de fibras de tejido conectivo alrededor del implante lo cual llevaría a pensar más en una fibrointegación. Sin embargo en los implantes cubiertos con HA se observó osteointegración tanto en los sometidos a carga inmediata como retardada, sugiriendo así la importancia de la superficie en los procedimientos de carga inmediata.<sup>3</sup>

En 1997 Schnitman, et al reportaron un nuevo estudio con la colocación de 28 implantes mandibulares y la realización de carga inmediata de prótesis provisionales. Del universo total de implantes cuatro fracasaron, todos ellos colocados posteriores a la zona incisal. Los autores atribuyeron las fallas a la pobre longitud de los implantes, (siete milímetros) y a la pobre calidad ósea en la región posterior mandibular.<sup>4</sup> En este mismo año, Tarnow y colaboradores realizaron un estudio con 69 implantes de diferentes casas comerciales. Los implantes fueron distribuidos colocando seis para zonas maxilares y cuatro para zonas mandibulares. Los implantes recibie-

ron su rehabilitación provisional en el mismo acto quirúrgico. Con una tasa de éxito de 97.10% (67 implantes oseointegrados), Tarnow concluyó que la carga inmediata de implantes múltiples férulizados rígidamente son un tratamiento viable para el maxilar completamente edéntulo.<sup>5</sup> En el año 2000 Gatti y su grupo realizaron un estudio colocando 84 implantes cónicos ITI. Estos implantes se colocaron en cantidades de cuatro por paciente, todos ellos en sínfisis mandibular. Los implantes fueron cargados inmediatamente por medio de sobredentaduras. Los autores reportaron una tasa de éxito similar para implantes mandibulares cargados inmediatamente que para los realizados en dos fases quirúrgicas.<sup>6</sup> Horiuchi y colaboradores llegaron a conclusiones similares en un reporte de casos de 140 implantes colocados en 12 mandíbulas y cinco maxilares. Todos los implantes fueron cargados en el mismo acto quirúrgico por medio de una prótesis provisional y una resina de polimerización por calor. Las tasas de éxito obtenidas fueron del 97.2% después de 24 meses.<sup>7</sup> En el 2001, Ganeles y su equipo de trabajo realizaron un estudio colocando 186 implantes en la zona mandibular en 27 pacientes edéntulos o con dentición con un pronóstico desfavorable. Se les realizó carga inmediata a 161 implantes del universo total a través de 12 distintos rehabilitadores y por medio de cuatro diferentes métodos. Después de un período promedio de 25 meses, más de un 99% de los implantes cargados inmediatamente obtuvieron éxito clínico y radiográfico. Los datos obtenidos en este reporte indicaron que los procedimientos de carga inmediata a través de prótesis fija realizados con los protocolos quirúrgicos y protésicos apropiados son una técnica predecible para la rehabilitación de la mandíbula edéntula total.<sup>8</sup>

El grupo de Jaffin y colaboradores (2004), evaluaron el éxito de 236 implantes con protocolo de carga inmediata colocados en 34 pacientes obteniendo un porcentaje de éxito del 93%. Concluyeron que la causa más importante para el fracaso del 7% restante fue el micromovimiento de los implantes en la fase de oseointegración, ya sea, por una ausencia de pasividad en la restauración provisoria, como por falta de cumplimiento del paciente en las indicaciones postoperatorias.<sup>9</sup>

Romanos y colaboradores (2005) evaluaron histológica e histomorfológicamente la interface hueso-implante de 29 implantes con diferentes

diseños y superficies que habían sido tratados con protocolos de carga inmediata, encontrando un porcentaje de contacto hueso-implante de 66.8% (+- 8.9%). Los autores concluyeron que la carga oclusal inmediata de implantes en humanos puede presentar altos porcentajes de contacto hueso-implante.<sup>10</sup> En este mismo sentido, en el año 2007, Vandamme y colaboradores estudiaron los efectos del micromovimiento sobre implantes texturizados colocados en tibias de conejos. Aplicaron movimientos de 30 y 90 micrómetros encontrando mayor superficie de contacto osteoide-hueso en los grupos con movimientos de 90 micrómetros en comparación con el grupo de 30 micrómetros y el grupo control. Concluyeron que micromovimientos controlados influían positivamente la formación de hueso en la interface hueso-implante de implantes texturizados.<sup>11</sup>

Hoy en día, la carga oclusal inmediata se refiere a un protocolo clínico para la colocación y aplicación de fuerzas sobre los implantes, mediante una rehabilitación fija o removible en contacto oclusal con la dentición oponente y en la misma sesión clínica o dentro de las 48 horas siguientes.

Al hablar de carga oclusal inmediata (IOL) es importante diferenciar este protocolo de la carga inmediata no oclusal (INOL) o provisinalización inmediata. Este último se realiza en rehabilitaciones parciales unitarias o de vanos cortos con el objetivo de cumplir, primordialmente, requerimientos estéticos durante la fase de oseointegración. La diferencia principal entre la carga inmediata oclusal y no oclusal es que, en el caso de la segunda, se debe garantizar la ausencia de contacto oclusal con la dentición antagonista, tanto en relación céntrica como en movimientos excéntricos, así como la estabilidad del provisorio durante la fase de oseointegración.<sup>12</sup>

Analizando con detalle la bibliografía aportada en los últimos años, resulta evidente que los procedimientos de carga oclusal inmediata en arcadas edéntulas poseen elevados porcentajes de éxito, a pesar de esto, existen una serie de variables individuales que pueden diferenciar o modificar la evolución y la predictibilidad de los mismos.

A continuación presentamos en este trabajo los principios básicos, las consideraciones quirúrgicas y protésicas para el uso de implantes sometidos a carga inmediata.

## Consideraciones quirúrgicas

### Diagnóstico y elección del paciente

Los procedimientos de carga inmediata exigen un diagnóstico previo, donde se valore de forma precisa los aspectos generales y orales que pueden condicionar los resultados a corto, medio y largo plazo del tratamiento implantológico. Los pacientes que padecan trastornos sistémicos graves que puedan comprometer la oseointegración deben ser excluidos de los protocolos de carga inmediata y ser tratados con técnicas de implantología oral convencional o con otras alternativas prostodónticas (prótesis removible o fija). En este sentido, los pacientes con trastornos metabólicos (ej. diabetes no controlada) que puedan interferir en la cicatrización o afectar al hueso maxilar deben ser evitados. Así mismo, diversos estudios han confirmado menores tasas de éxito en tratamientos de oseointegración en pacientes fumadores.

Así mismo, es importante que todos los pacientes que vayan a ser rehabilitados mediante procedimientos de carga oclusal inmediata estén informados del protocolo de tratamiento con implantes, de los aspectos quirúrgicos y prostodónticos, de la temporalización del tratamiento y del seguimiento clínico, así como de la posibilidad de complicaciones y pérdida de implantes. Todos los pacientes deben autorizar el tratamiento implantológico mediante un consentimiento informado.<sup>13</sup>

Antes de la realización del tratamiento implantológico con carga inmediata, todos los pacientes deben ser valorados radiológicamente con una ortopantomografía. Cuando las características clínicas y anatómicas del paciente lo requieran (frecuentemente) se realizará una tomografía axial computarizada (TAC) o cone beam que permitirá una valoración real del tamaño, estructura y disposición del maxilar, tanto en un



Figura 1. La tomografía computarizada cone beam permite realizar mediciones de la cantidad y calidad ósea.

sentido transversal como longitudinal, mediante los sucesivos cortes realizados. Del mismo modo, las nuevas técnicas tridimensionales de imagen asistidas por computador pueden ser útiles al configurar la posible localización de los implantes teniendo en cuenta las características morfológicas del hueso maxilar.<sup>14</sup> Posteriormente, es necesario la toma de impresiones y el desarrollo de modelos de estudio montados en un articulador para analizar las diferentes posibilidades prostodónticas funcionales y estéticas y su relación con la disposición y número de implantes. Así también, es necesario valorar en la arcada antagonista si es dentada (parcial o total) o edéntula (parcial o total) y en este último caso el tipo de prótesis que lleva el paciente (removible o fija), ya que esto puede condicionar el número de implantes necesarios así como el diseño de la prótesis implanto-soportada y/o implanto-retenida.<sup>15</sup>

### Estabilidad inicial

El requisito más importante para conseguir la oseointegración es la estabilidad primaria de los implantes y la ausencia de movilidad durante la fase inicial. Sin embargo los protocolos actuales de carga inmediata permiten la existencia de ciertos micromovimientos que parecen no afectar a una respuesta tisular ósea favorable. Estudios recientes señalan que, dependiendo de la forma y el tratamiento de superficie de los implantes, un rango de micromovimientos de entre 50 y 150 µm no interfiere con la oseointegración.

La estabilidad primaria de los implantes viene determinada inicialmente por la densidad ósea, estructura trabecular del hueso, la técnica quirúrgica, el número y diseño de los implantes utilizados y su distribución en la arcada dentaria. Posteriormente es favorecida por un correcto diseño oclusal que controle las cargas mastectorias y la unión rígida de todos los implantes por la prótesis provisional.

La evaluación de la carga inmediata requiere de un método cuantitativo para la medición de la estabilidad del implante. La valoración intraoperatoria de la estabilidad del implante es crucial para la toma de decisiones respecto a la carga inmediata. Desde un punto de vista práctico, hay varias técnicas que permiten aproximarse a la estabilidad clínica del implante previa a su carga. Uno de los métodos más utilizados es la medición del torque de inserción, es decir, medir la resistencia que ofrece el hueso a la inserción del implante. Para cargar implantes de forma in-

mediata se recomienda un torque de inserción comprendido entre 35 y 45 Ncm. Sin embargo, la posibilidad de una sola medición limita la eficacia de este método en la valoración progresiva de la estabilidad de un implante con el transcurso del tiempo.<sup>16</sup>

El análisis de la frecuencia de resonancia es un método no invasivo desarrollado por el Dr. Neal Meredith, para cuantificar la estabilidad del implante analizando la interface hueso-titanio. En este caso, un transductor eléctrico emite un pequeña onda de vibración sobre un material piezo-cerámico atornillado al implante y un receptor recoge las variaciones en la frecuencia que sufre esa onda. Mide la frecuencia de resonancia en un rango de 3.500 a 8.500 Hz. Estos valores han sido trasladados a un índice más manejable, que varía entre 0 y 100, en el ISQ (Implant Stability Quotient). Valores inferiores a 40 implican situaciones de alto riesgo para el implante mientras que valores superiores a 55 son considerados favorables. Se postula que valores comprendidos entre 60 y 80 serían adecuados para esta técnica.<sup>17</sup>

#### Técnica quirúrgica

La técnica quirúrgica debe ser lo más precisa y menos traumática posible para evitar así una falta de estabilidad y una excesiva necrosis ósea que ponga en riesgo el proceso de oseointegración.<sup>18</sup> Una técnica quirúrgica atraumática está estrechamente relacionada con la calidad ósea. En el hueso D1 los mayores fracasos están determinados por la necrosis térmica del hueso periimplantario. El hueso cortical disipa peor el calor que el hueso esponjoso y tiene más riesgo de sobrecalentamiento. Se necesitan sistemas de corte altamente efectivos y poco traumáticos. En hueso D4, la gran mayoría de los fracasos están relacionados con la falta de estabilidad. Así mismo, la respuesta de este tipo de hueso a excesos en el torque de inserción es especialmente crítica.<sup>19</sup>

#### Selección del implante

Los factores relacionados con los implantes son muy importantes en los protocolos de carga inmediata. El diseño, la superficie, el diámetro, la longitud y el número de implantes constituyen algunas características que configuran el éxito de esta terapéutica implantológica. Innovaciones en la macroestructura (diseño) y microestructura (superficie) de los implantes dentales han contribuido a mejorar su estabilidad y pronós-

tico ante una situación tan estresante como lo es la carga oclusal inmediata.<sup>20</sup>

En el hueso D1 y D2 la transmisión de fuerzas a lo largo del eje del implante se produce sobre hueso cortical. Este hueso es 10 veces más rígido que el hueso esponjoso, esto explicaría el por qué la longitud del implante y su forma no juegan un papel tan crítico en estas densidades. En los huesos D3 y D4 la cortical es muy fina o inexistente, el implante está rodeado de hueso esponjoso muy elástico y las fuerzas son transmitidas hacia la porción apical y periimplantar, la cual no tiene la resistencia suficiente para brindar la estabilidad necesaria para la carga inmediata. Un paso de rosca decreciente, no cortante en la porción apical, ayuda a compactar el hueso más esponjoso. En este tipo de densidades debemos conseguir la mayor superficie de contacto, recomendándose colocar el mayor número de implantes posibles con la máxima longitud y diámetro.<sup>21</sup>

La superficie de los implantes puede afectar a la cantidad de contacto hueso-implante y a la formación de hueso laminar. Cuando una superficie es modificada con una textura rugosa se observa un incremento importante en el contacto hueso-implante. La rugosidad del implante mejora la cicatrización inicial y acelera el proceso de oseointegración. Los implantes con superficie rugosa mejoran la capacidad osteoconductiva y favorecen la formación directa de hueso por las células osteogénicas.<sup>22</sup> En lo referente a la macroestructura, el diseño roscado de los implantes desarrolla una mayor retención mecánica así como una mayor capacidad para transmitir fuerzas compresivas. Además, este

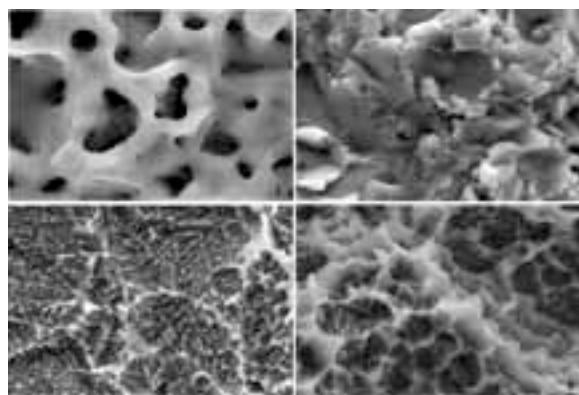


Figura 2. Microscopía electrónica de barrido con un aumento de 5000x en donde se observan diferencias en la microtopografía de cuatro diferentes superficies de implantes disponibles en el mercado. (A) superficie TiUnite de Nobel Biocare; (B) superficie TiOblast de Astra Tech; (C) superficie Osseotite de Biomet 3i; (D) superficie SLA de Straumann.

diseño disminuye la posibilidad de micromovimientos y mejora la estabilidad inicial. Los implantes con una disminución del diámetro en sentido cérvido-apical permiten un mayor torque de inserción y, por consiguiente, una mayor estabilidad inicial.

El tamaño (longitud y diámetro) de los implantes puede también influir en los protocolos de carga inmediata. Por cada 3 mm de longitud, el área de superficie se incrementa un 20-30%. Además, los fracasos implantarios son superiores cuando se utilizan implantes con una longitud menor de 10 mm. Estas consideraciones son críticas en la carga inmediata, ya que la carga funcional ocurre antes del establecimiento de una conexión celular entre el hueso y la superficie del implante. En este sentido, el tamaño del implante es todavía más relevante en los casos de mala calidad ósea. En lo general, diversos estudios han aceptado dimensiones de implantes de 3.75 mm de diámetro y 10 mm de altura como mínimo para protocolos de carga oclusal inmediata. Los diseños con conexión interna se prefieren también ya que mejoran la estabilidad de los elementos protésicos evitando así movimientos indeseados en la etapa inicial. Por otro lado la distribución de los implantes es de especial relevancia siendo una disposición en arco cruzado la más favorable biomecánicamente.<sup>23</sup>

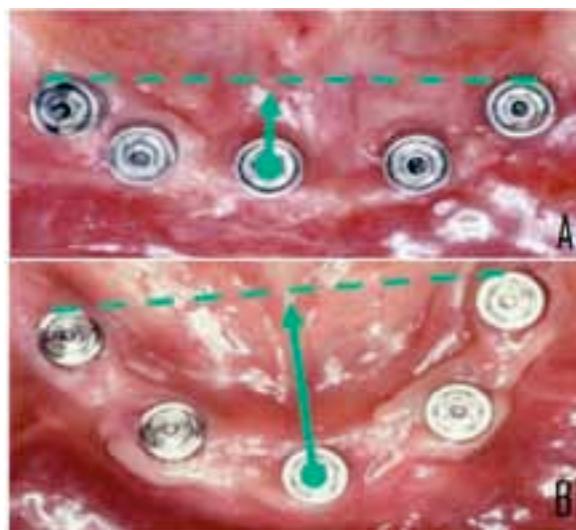


Figura 3. Una mayor distancia entre el implante más bucal y una línea que une los implantes más distales mejora el comportamiento biomecánico del complejo. En estos dos casos la imagen B tiene una distribución más favorable.

## Consideraciones protésicas

El control de la calidad y cantidad de las fuerzas oclusales es uno de los requisitos imprescindibles para conseguir el éxito en el tratamiento implantológico con carga oclusal inmediata. Desde un punto de vista fisiológico, la dirección de las fuerzas oclusales durante la carga inmediata puede afectar la tasa de remodelación ósea en la interface implante-hueso. En este sentido, estudios realizados en animales de experimentación han demostrado que las fuerzas axiales favorecen el mantenimiento de la estructura laminar ósea y presentan una menor tasa de remodelación comparadas con otras condiciones oclusales más adversas, como las fuerzas no axiales, donde se ha demostrado la presencia de osteoclastos y células inflamatorias en la interface hueso-titanio. Las fuerzas oclusales verticales, aplicadas durante la función masticatoria, son menos perjudiciales para la estabilidad primaria de los implantes que las fuerzas horizontales u oblicuas.

Un diseño que induzca la axialización de las cargas es un factor importante a la hora de construir la prótesis provisoria. Una morfología oclusal compatible con un protocolo de carga inmediata incluye un área plana alrededor de los contactos en cétrica que permita dirigir las fuerzas axialmente. Así mismo, una reducción de la inclinación cuspidea minimiza el brazo de palanca dando como resultado fuerzas axializadas y de menor magnitud. En general, se ha aceptado una reducción del 30% o 40% del tamaño de la mesa oclusal, aunque es importante considerar que cualquier dimensión mayor al diámetro del implante puede ocasionar efectos cantiléver. En este sentido, diversos estudios



Figura 4. Factores a considerar en oclusión de implantes.

han demostrado que los diseños protésicos con cantiléver distales aumentan la tensión aplicada sobre los implantes, siendo ésta aún mayor en los implantes situados inmediatos al cantiléver; es por ello, que la eliminación de éstos últimos de la prótesis transicional es de suma importancia.<sup>24</sup> Además de la magnitud y dirección de las fuerzas oclusales, una distribución uniforme y simultánea de estas últimas evita la sobrecarga de algún sector o implante en particular. En este sentido, una ferulización rígida de los implantes así como un adecuado ajuste oclusal son de gran importancia.<sup>25</sup>



Figura 5. La ferulización de los pilares protésicos (A) así como la comprobación radiográfica del correcto asentamiento de los mismos disminuye el riesgo de falta de pasividad de la estructura protésica.

La fabricación de la prótesis inmediata, independientemente de la técnica utilizada, debe garantizar el ajuste pasivo de la estructura. Diversas situaciones relacionadas con los materiales utilizados o con la técnica pueden contribuir a una falta de pasividad la cual incremente la transmisión de cargas al hueso o provoque complicaciones protésicas tan poco favorables durante el período de oseointegración.<sup>26</sup> Los hábitos parafuncionales como el bruxismo, incrementan notablemente la intensidad de las fuerzas (más de 20 veces), su duración, y su dirección con un patrón más horizontal y de cizallamiento. Estas razones provocan que el bruxismo o la sobrecarga funcional puedan contraindicar la carga inmediata de los implantes. Algunos estudios han demostrado que la patología oclusal y la excesiva tensión muscular masticatoria pueden producir fracasos en la oseointegración durante la carga inmediata. Además el bruxismo y las fuerzas oclusales parafuncionales aumentan las complicaciones prostodónticas en los tratamientos con carga inmediata provocando aflojamiento de los tornillos y de la prótesis, así como fractura de la prótesis provisional.<sup>27</sup>

## Conclusiones

Con base en la evidencia científica existente se puede concluir que la carga oclusal inmediata en implantología es un protocolo quirúrgico-protésico viable en el tratamiento de pacientes con arcadas edéntulas.

Existen múltiples consideraciones quirúrgico-protésicas que el clínico tratante debe conocer y respetar siendo la más importante la estabilidad inicial de los implantes. A su vez, esta última, así como la ausencia de movimientos excesivos durante la fase de oseointegración, depende de la calidad ósea y su variables, del diseño del implante (longitud, geometría, superficie) y de la técnica quirúrgica empleada (preparación del lecho, torque de inserción). Así mismo, son de importancia el número y la ubicación de los implantes, el diseño de la prótesis provisoria y el estado sistémico del paciente.

Estudios con mayores niveles de evidencia son necesarios para demostrar el claro beneficio de este protocolo en comparación con otros protocolos de carga.

## Referencias bibliográficas.

- Bränemark PI, Hansson BO, Adell R, Breine U, Lindström J, Hallén O, Ohman A. Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Experience from a 10-year period. *Scand J Plast Reconstr Surg Suppl*. 1977;16:1-132.
- Schnitman PA, Wohrle PS, Rubenstein JE. Immediate fixed interim prostheses supported by two-stage threaded implants: methodology and results. *J Oral Implantol*. 1990;16(2):96-105.
- Lum LB, Beirne OR, Curtis DA. Histologic evaluation of hydroxylapatite-coated versus uncoated titanium blade implants in delayed and immediately loaded applications. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1991;6(4):456-62.
- Schnitman PA, Wöhrle PS, Rubenstein JE, DaSilva JD, Wang NH. Ten-year results for Bränemark implants immediately loaded with fixed prostheses at implant placement. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1997;12(4):495-503.
- Tarnow DP, Emtiaz S, Classen A. Immediate loading of threaded implants at stage 1 surgery in edentulous arches: ten consecutive case reports with 1- to 5-year data. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1997;12(3):319-24.
- 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):383-8.
- Horiuchi K, Uchida H, Yamamoto K, Sugimura M. Immediate loading of Bränemark system implants following placement in edentulous patients: a clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2000;15(6):824-30.
- Ganeles J, Rosenberg MM, Holt RL, Reichman LH. Immediate loading of implants with fixed restorations in the completely edentulous mandible: report of 27 patients from a private practice. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2001;16(3):418-26.
- Jaffin RA, Kumar A, Berman CL. Immediate loading of dental implants in the completely edentulous maxilla: a clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2004;19(5):721-30.
- Romanos GE, Testori T, Degidi M, Piattelli A. Histologic and histomorphometric findings from retrieved, immediately occlusally loaded implants in humans. *J Periodontol*. 2005;76(11):1823-32.

11. Vandamme K, Naert I, Geris L, Vander Sloten J, Puers R, Duyck J. The effect of micro-motion on the tissue response around immediately loaded roughened titanium implants in the rabbit. *Eur J Oral Sci.* 2007;115(1):21-9.
12. Lazzara RJ, Testori T, Meltzer A, Misch C, Porter S, del Castillo R, Goené RJ. Immediate Occlusal Loading (IOL) of dental implants: predictable results through DIEM guidelines. *Pract Proced Aesthet Dent.* 2004;16(4):3-15
13. Gapski R, Wang HL, Mascareñas P, Lang NP. Critical review of immediate implant loading. *Clin Oral Implant Res* 2003;14:515-27.
14. Jacobs R. Preoperative radiologic planning of implant surgery in compromised patients. *Periodontology 2000.* 2003; 33:12-25.
15. Szmukler-Moncler S, Piatelli A, Favero GA, Dubruille JH. Considerations preliminary to the application of early and immediate loading protocols in dental implantology. *Clin Oral Impl Res* 2000; 11:12-25.
16. Meredith N. Assessment of implant stability as a prognostic determinant. *Int J Prosthodont* 1998; 11:491-501
17. Meredith N, Alleyne D, Cawley P. Quantitative determination of the stability of the implant-tissue interface using resonance frequency analysis. *Clin Oral Implants Res* 1996; 7:261-7.
18. Esposito M, Hirsch JM, Lekholm U, Thomsen P. Biological factors contributing to failures of osseointegrated oral implants. (I). Success criteria and epidemiology. *Eur J Oral Sci* 1998;106:527-51.
19. Haider R, Watzek G, Plenk H. Effects of drill cooling and bone structure on IMZ implant fixation. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1993; 8:83-91.
20. Misch CE, Wang HL, Misch CM, Sharawy M, Lemons J, Judy KWM. Rationale for the application of immediate load in implant dentistry: Part II. *Implant Dent* 2004; 13: 310-21.
21. Butz F, Aita H, Wang CJ, Ogawa T. Harder and stiffer bone osseointegrated to roughened titanium. *J Dent Res* 2006; 85:560-5.
22. Shalabi MM, Gortemarker A, Van't Hof MA, Jansen JA, Creugers NHJ. Implant surface roughness and bone healing: a systematic review. *J Dent Res* 2006; 85: 496-500
23. Esposito M, Coulthard P, Thomsen P, Worthington HV. The role of implant surface modifications, shape and material on the success of osseointegrated dental implants. A Cochrane systematic review. *Eur J Prosthodont Restor Dent* 2005;13:15-31.
24. Henry PJ. A review of guidelines for implant rehabilitation of the edentulous maxilla. *J Prosthet Dent* 2002; 87:281-8.
25. Barbier L, Schepers E. Adaptive bone remodeling around oral implant under axial and nonaxial loading conditions in the dog mandible. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1997; 12 :215-23.
26. Michaels GC, Carr AB, Larsen PE. Effect of prosthetic superstructure accuracy on the osseointegratedimplant-bone interface. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1997; 83:198-205.
27. Kim Y, Oh T-J, Misch CE, Wang H-L. Occlusal considerations in implant therapy: clinical guidelines with biomechanical rationale. *Clin. Oral Impl. Res.* 16, 2005; 26-35.

*Correspondencia.*

**C.D. Ricardo Peniche Rodríguez.**  
Centro Médico de las Américas.  
Calle 54 #365 Consultorio. 314  
Centro CP 97000.  
Mérida, Yucatán, México.  
Email: dr.ricardo@implantescma.com