

CARGA INMEDIATA SOBRE IMPLANTE ÚNICO: ESTUDIO CLÍNICO PROSPECTIVO¹

IMMEDIATE LOAD IN SINGLE-TOOTH RESTORATIONS: A CLINICAL PROSPECTIVE STUDY¹

PAOLA ANDREA ARANGO B.², ANDRÉS FELIPE PORRAS², JORGE ALBERTO ARISMENDI E.³

RESUMEN. Introducción: la carga inmediata se ha convertido en una alternativa viable de tratamiento que ofrece múltiples beneficios a los pacientes como función y estética inmediata, reducción del trauma quirúrgico y disminución del tiempo total de tratamiento. Se hizo un estudio prospectivo controlado para la colocación de implantes en casos clínicos de restauración de diente único que recogiese el consenso propuesto en la literatura para evaluar el éxito clínico bajo el protocolo de carga inmediata: implantes de conexión interna, cónicos, de superficie texturizada y un mínimo de 32 Ncm de torque inicial. **Métodos:** se colocaron 21 implantes Renova® (Lifecore Biomedical Inc., Chaska, MN) en 17 pacientes adultos (6 hombres y 11 mujeres) rango de edad entre 18 y 74 años, sistémicamente sanos con necesidad de reemplazo de diente único en sectores anterior y premolar de ambos maxilares. **Resultados:** la tasa de éxito acumulativa a 18 meses fue de 95,2%. Se obtuvieron valores de éxito similares a los reportados con el protocolo de carga convencional y se encontró correlación directa entre la distancia desde el hueso al punto de contacto y el porcentaje de presencia de papila en el espacio interproximal. **Conclusión:** los resultados indican que el protocolo de carga inmediata para el tratamiento de restauraciones de diente único en la zona anterior mediante implantes temporalizados inmediatamente, sin función oclusal, es una alternativa viable con tasas de éxitos mayores al 95%, comparables a las logradas con el protocolo de carga convencional.

Palabras clave: implantes de titanio, carga inmediata, estabilidad primaria, torque de inserción.

Arango PA, Porras AF, Arismendi JA. Carga inmediata sobre implante único: estudio clínico prospectivo. Rev Fac Odontol Univ Antioq 2009; 21(1): 6-15.

ABSTRACT: Introduction: immediate loading of implants has become a viable treatment alternative that offers multiple benefits for patients such as providing immediate function and esthetics, reduction of surgical trauma and less treatment time. A controlled prospective clinical trial was conducted to evaluate the success of immediately loaded implants for single-tooth restoration following consensus protocols in recent literature. **Methods:** twenty-one 3.75 x 13mm RBM-treated surface internal connection implants (Renova®, Lifecore Biomedical Inc., Chaska Mn.) were placed in 17 systemically healthy patients (6 males, 11 females), ages between 18 and 74 years who required single-tooth replacement in the anterior and premolar regions of both jaws. **Results:** the 18-month cumulative success rate for this study was 95.2%. According to the statistical analysis in this study, immediate loading of implants for single-tooth restoration compares favorably to the two-stage protocol and a direct correlation between the distance from bone to contact point and papilla filling was found. **Conclusions:** results from the present study indicate that the single-tooth restoration in the anterior area with immediately loaded surface-treated threaded titanium implants and no occlusal function is a viable treatment alternative with a success rate greater than 95%, comparable to the conventional loading protocol.

Key words: titanium implants, immediate loading, primary stability, implant insertion torque.

Arango PA, Porras AF, Arismendi JA. Immediate load in single-tooth restorations: a clinical prospective study. Rev Fac Odontol Univ Antioq 2009; 21(1): 6-15.

-
- 1 Trabajo de investigación para optar al título de especialista en Odontología Integral del Adulto, énfasis en Prostodoncia, Facultad de Odontología, Universidad de Antioquia, 2008. Trabajo de tesis financiado parcialmente por la Compañía Lifecore Biomedical Inc., por medio de la donación de los implantes y aditamentos protésicos.
 - 2 Estudiantes de VI semestre de posgrado, Odontología Integral del Adulto, énfasis en Prostodoncia, Facultad de Odontología, Universidad de Antioquia, 2008.
 - 3 Director de tesis. Especialista en Odontología Integral del Adulto, Facultad de Odontología, Universidad de Antioquia. Profesor Asociado, Vicedecano, Facultad de Odontología, Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia.

RECIBIDO: FEBRERO 17/2009 - ACEPTADO: JUNIO 9/2009

INTRODUCCIÓN

La oseointegración fue definida como la conexión estructural y funcional directa entre hueso vivo y la superficie de un implante con carga.¹ Con fundamento en este principio se diseñaron prótesis dentales soportadas en implantes de titanio oseointegrados las cuales se han convertido en una opción terapéutica predecible para el tratamiento de pacientes parcialmente² y completamente edéntulos^{3,4}. Varios estudios han demostrado que el tratamiento con implantes de titanio es seguro y presenta altas tasas de éxito en rehabilitación oral,^{5,6} debido al entendimiento cada vez más profundo del comportamiento biológico y biomecánico de las prótesis y la disponibilidad de distintos sistemas para la rehabilitación.

Tradicionalmente se consideró como requisito para la oseointegración de un implante dental de titanio un período de cicatrización de 3 a 4 meses en la mandíbula y de 5 a 6 meses en el maxilar antes de someterlo a cargas funcionales por medio de la prótesis.^{1,7-10} Bajo tales condiciones se han reportado tasas de éxito alrededor del 96% con resultados que varían de acuerdo con el sitio y el número de implantes que soportan la prótesis.¹¹ Según Brånemark,¹ la carga prematura podría provocar encapsulación fibrosa que impediría la conexión directa entre el hueso y la superficie del implante. Dicho período de cicatrización se fundamenta en la presunción de que cualquier micromovimiento podría resultar en el fracaso de la oseointegración del implante;³ sin embargo, hay que resaltar que se llegó a tales conclusiones de manera empírica y no por medio de la verificación científica.^{6,12} Consecuentemente se han propuesto distintos protocolos que sugieren la revisión de los tiempos de cicatrización y de la doble fase quirúrgica tradicionalmente utilizada. Actualmente se considera que los protocolos protésicos sobre implantes con carga precoz e inmediata per se no impiden la oseointegración,¹³ siempre que se controlen los micromovimientos durante la cicatrización y se haga una selección cuidadosa de los pacientes con buena calidad y cantidad de hueso y una mejor estabilidad primaria de los implantes.¹⁴

A partir de las observaciones de distintos autores^{11,15-18} y tras la reevaluación del protocolo origi-

nal de Brånemark, se desarrollaron otros protocolos de carga con definiciones variables de acuerdo con criterios individuales; dichos criterios han generado resultados no comparables entre las distintas investigaciones y han contribuido a la confusión alrededor del concepto.

Se han presentado en la literatura distintas definiciones sobre la carga inmediata:

Carga inmediata funcional. Se instala la prótesis sobre los implantes siempre que se obtenga la estabilidad primaria adecuada; esta se debe hacer dentro de las 48 horas posteriores a la cirugía. La prótesis entra en contacto oclusal con la dentición antagonista y por tanto en función desde el momento de su colocación.^{19,20}

Carga inmediata no funcional. Se instalan las restauraciones provisionales el mismo día de la cirugía de colocación del implante pero estas no entran en oclusión; cumplen fines principalmente estéticos y logran mejor aceptación del paciente.^{12,21} Se debe reconocer que en la carga inmediata no funcional se pueden generar fuerzas sobre los implantes a partir de la actividad funcional de la musculatura y el bolo alimenticio.¹⁶

Carga temprana. Se refiere a la colocación de un implante con estabilidad primaria adecuada y su posterior sometimiento a carga oclusal completa con prótesis provisionales o definitivas en una cita posterior a la intervención quirúrgica y antes de la obtención de la oseointegración; el período de tiempo sugerido para la inserción de las prótesis es de dos días a tres meses luego de la cirugía.^{15,22} Otros autores proponen que la restauración puede instalarse antes de tres semanas.¹⁹

Carga anticipada. Restauraciones temporales realizadas en las semanas ocho a diez después de hacerse la cirugía.¹²

Carga retardada. Se refiere a períodos de cicatrización extendidos que superen como mínimo los seis meses, casos en los cuales solo se obtiene estabilidad primaria mínima con la colocación de los implantes en hueso de baja densidad, alvéolos posextracción en los que no hay buen contacto primario entre hueso

e implante, o situaciones de regeneración ósea; hay pocas guías claras sobre este tipo de procedimientos pero por lo general se recomiendan tiempos que van desde los seis a los doce meses.^{10, 12, 15}

Cochran²³ define la oseointegración como “la estabilidad de un implante en el hueso representada por un equilibrio dinámico entre el hueso existente (contacto primario), el remodelado óseo subsiguiente y la formación de nuevo hueso (contacto secundario), además del mantenimiento de ésta [sic] interfase implante-hueso”. Según este concepto es posible concebir la carga inmediata de implantes de titanio como una opción terapéutica factible para el tratamiento del edentulismo parcial y total.

La carga inmediata se ha convertido en una alternativa de tratamiento que ofrece múltiples beneficios a los pacientes porque les permite función y estética inmediatas, reducción del trauma quirúrgico, mejor comportamiento de tejidos blandos y disminución del tiempo total de tratamiento.²⁴⁻²⁶ Consecuentemente con los hallazgos de los estudios en pacientes totalmente edéntulos, se presentó un estudio piloto para evaluar el resultado en el tratamiento de diente único con un protocolo de carga inmediata. Los resultados obtenidos mostraron tasas de éxito del 85% en un período de dieciocho meses, con una muestra de catorce pacientes y no se reportaron valores de torque mínimos para determinar la estabilidad primaria.²⁷ Un reporte de diez implantes tipo tornillo, de conexión externa y superficie maquinada presenta el 90% de éxito a 18-24 meses de seguimiento posterior a la carga inmediata con restauraciones acrílicas en casos de restauración de diente único, sin reporte de valores de torque al momento de la inserción de los implantes.²⁸

En un estudio multicéntrico⁹ de 53 implantes de superficie texturizada y conexión interna, a doce meses, en zona anterior superior bajo el protocolo de carga temprana, colocaron la restauración a las tres semanas y reportaron tasa de éxito del 96,2% sugiriendo los autores que se puede lograr alta tasa de éxito con restauraciones sobre implantes para diente único, no ferulados, colocados en una sola fase quirúrgica y restaurados a las tres semanas con respuesta positiva de los tejidos blandos. La

colocación de diez implantes recubiertos con hidroxiapatita en zona de premolares superiores bajo el protocolo de carga inmediata con restauración temporal presentó una tasa de éxito de 100% a doce meses, con registro de parámetros clínicos, nivel óseo marginal y movilidad similares a los reportados para implantes colocados bajo el protocolo de dos fases quirúrgicas.⁶

La estabilidad primaria del implante obtenida en el momento de su colocación tiene papel decisivo al momento de utilizar un protocolo con carga inmediata.^{20, 29, 30} La densidad del lecho óseo que recibe el implante es entonces determinante en la obtención de dicha estabilidad primaria y en el éxito con la carga de los implantes.^{7, 20, 31, 32} Un implante colocado en hueso más compacto tiene mayor posibilidad de asegurar estabilidad primaria y por tanto es más apropiado para soportar las fuerzas iniciales de la carga.³³ Dicha estabilidad surge de la traba mecánica que se forma del contacto entre las roscas y el hueso.³²

Se ha mencionado la importancia de la estabilidad primaria del implante en el lecho óseo para pensar en la posibilidad de trabajar el protocolo de carga inmediata. Se reporta como umbral óptimo del torque inicial entre 35 y 45 Ncm.¹² Un estudio²¹ cuyo propósito era determinar la posibilidad de usar la estabilidad primaria como factor de predecibilidad del éxito del implante en pacientes bajo el protocolo de carga inmediata con 190 implantes colocados en 40 pacientes, todos ellos cargados dentro de las 72 horas de colocación del implante, con seguimiento de uno a dos años, y valores de estabilidad primaria por encima de 32 Ncm, reporta una tasa de éxito de 100%. Los implantes eran de superficie rugosa y se colocaron en dieciséis pacientes completamente edéntulos (maxilar superior y mandíbula) y veinticuatro pacientes parcialmente edéntulos. La sugerencia del estudio era adherir el parámetro de valor inicial de torque al protocolo de carga inmediata para lograr la oseointegración exitosa.

Se hizo un estudio clínico prospectivo para la colocación de implantes en casos de restauración de diente único que recogiera el consenso propuesto en la literatura reciente para el protocolo de carga

inmediata: implantes de conexión interna, cónicos, superficie texturizada y valor mínimo de estabilidad primaria medido en torque (32 Ncm).

MATERIALES Y MÉTODOS

Se hizo un estudio clínico prospectivo controlado con siete pacientes adultos, seis hombres y once mujeres con un rango de edad de 18 a 74 años, seleccionados de un grupo de 75 individuos remitidos de las clínicas de pregrado y posgrado de la Facultad de Odontología de la Universidad de Antioquia. 64 pacientes se excluyeron por presentar reborde óseo insuficiente en altura o amplitud. Se colocaron 21 implantes Renova® (Lifecore Biomedical Inc., Chaska MN.) de conexión interna, cónicos

y de superficie texturizada RBM® (tabla 1), con diámetro de 3,75 y 13 mm de longitud, en pacientes sistémicamente sanos con necesidad de reemplazo de diente único en sectores anterior y premolar de ambos maxilares, con suficiente volumen óseo, dientes adyacentes al espacio edéntulo y presencia de antagonista. En los casos de reemplazo del canino superior, se buscó una función de grupo sobre el lado de trabajo durante los movimientos laterales. Los criterios generales de exclusión fueron: reborde óseo insuficiente, fumadores de más de diez cigarrillos diarios (no se interrogó a los pacientes sobre el tiempo del hábito), parafunción como bruxismo y apretamiento, enfermedades sistémicas no controladas, enfermedad periodontal no tratada y embarazo.

Tabla 1
Descripción de la población por sexo, edad, número de implantes y localización

		Edad promedio	N.º implantes	Localización de los implantes
Hombres	6	42	7	1 ICS, 4 LS, 2 CS
Mujeres	11	50	14	4 ICS, 4 LS, 3 PS, 3PI
Total	17	46	21	5 ICS (23,8%), 8 LS (38,1%), 2 CS (9,5%), 3 PS (14,3%), 3 PI (14,1%)

ICS: incisivo central superior, LS: lateral superior, CS: canino superior, PS: premolar superior, PI: premolar inferior.

Los pacientes incluidos en el estudio firmaron consentimiento informado, aceptación de participación en el estudio anexada a la historia clínica de la Facultad de Odontología y formato de historia clínica médico-odontológica completa. La evaluación radiográfica inicial incluyó: radiografía periapical de la zona, radiografía panorámica y tomografía lineal para evaluar cantidad y calidad ósea. Se tomaron impresiones superior e inferior en alginato para obtener modelos diagnósticos y encerado de pre-determinación para la fabricación de la guía quirúrgica en placas de acetato. Los implantes se colocaron de acuerdo con las instrucciones del fabricante, previa elevación de un colgajo vestibular y palatino con incisión crestal en la zona edéntula e incisiones surculares en los dientes vecinos, sin incisiones relajantes. Luego de la colocación del implante, y al verificar el valor mínimo de torque de 32 Ncm al momento de la inserción del implante, se procedió a capturar la montura por medio de la guía quirúrgica

y resina de fotopolimerización, posteriormente se conectó un análogo a la montura y se llevó al modelo de yeso donde se fijó con yeso de montaje para la preparación del pilar definitivo y la fabricación del provisional de acrílico. El pilar definitivo fue llevado entonces al paciente y se realizó apretamiento del tornillo protésico a 32Ncm, según recomendación del fabricante.

El acceso al tornillo se selló con resina de fotopolimerización y el temporal de acrílico fue cementado con cemento temporal. Se hizo la sutura según el caso y se dieron recomendaciones posquirúrgicas a los pacientes. Todos los pacientes fueron medicados con Amoxicilina, 500 mg cada 8 horas durante siete días, e Ibuprofeno 800 mg, cada 12 horas por tres días.

La primera revisión posquirúrgica se realizó a los siete días para el retiro de las suturas. Para el estudio se hicieron evaluaciones clínicas a los seis y diecio-

cho meses siguientes en los que se tomaron fotografías y se hizo la evaluación del comportamiento de tejidos blandos por medio de la medición de la distancia del nivel óseo y el punto de contacto para evaluar el llenado del espacio interproximal con papila. Se hizo evaluación radiográfica estandarizada por medio digital, inmediatamente después de la colocación del implante, a los seis y dieciocho meses. Las restauraciones definitivas las hizo el grupo operador en todos los pacientes a los seis meses de colocado el implante.

Análisis estadístico

El *software* empleado para el análisis fue SPSS 15.0 y para la prueba binomial R la versión 2.6.2. Se hizo un estadístico de prueba binomial para encontrar la proporción de éxito con el protocolo de carga inmediata. Se ejecutó la prueba exacta de Fisher para establecer la asociación entre sexo y proporción de éxito y para la variable edad se usó la prueba chi cuadrado. Se calcularon medidas descriptivas para los promedios de las mediciones entre mesial y distal tanto para la distancia desde la plataforma del implante al hueso (PL-H) como para la distancia desde el hueso al punto de contacto (H-PC). Se aplicó la prueba t de Student pareada para comparar las medias de los promedios respecto a los distintos períodos y se revisó la normalidad de los datos.

RESULTADOS

La tasa de éxito a dieciocho meses en el presente estudio fue de 95,2%. Veinte implantes presentaban estabilidad clínica y tejidos blandos periimplantares sanos. De acuerdo con el análisis estadístico y con la potencia obtenida para la prueba ($p = 0,0885$) se obtuvieron valores de éxito comparables entre el protocolo de carga inmediata realizado en este estudio y el protocolo de carga convencional reportado por la literatura. La pérdida ósea marginal promedio a los seis meses de carga fue de 0,54 mm, medida desde la plataforma del implante al punto de contacto óseo más coronal en los aspectos mesial y distal (PL-H). A los dieciocho meses se reporta pérdida ósea promedio de 0,63 mm (tabla 2).

Tabla 2
Promedio de pérdida ósea medido radiográficamente, por períodos de evaluación

	Media	Mediana	Des. std
Promedio mesial-distal PL-H			
Período 0	0,38	0,15	0,577
Período 1	0,54	0,50	0,497
Período 2	0,63	0,50	0,489
Promedio mesial-distal H-PC			
Período 0	5,16	4,95	1,116
Período 1	4,95	5,20	2,032
Período 2	4,90	5,65	2,118

Período 0: evaluación inicial. Período 1: 6 meses.

Período 2: 18 meses.

El gráfico 1 permite visualizar los cambios en los niveles promedio mesial-distal para H-PC y PL-H entre los diferentes períodos. Los gráficos 2 y 3 permiten observar la distribución de las medidas del cambio en el nivel óseo en los tres períodos de tiempo para toda la muestra del estudio. Los resultados solo mostraron cambios significativos para los valores medios de la plataforma al hueso (PL-H) del período inicial de seis meses (valor $p = 0,011$) y del punto inicial a los dieciocho meses (valor $p = 0,006$). Entre los seis y los dieciocho meses no hubo evidencia de cambios significativos. Para la distancia hueso-punto contacto (H-PC) el cambio significativo se dio en los primeros seis meses de la colocación del implante (valor $p = 0.021$).

En uno de los pacientes del estudio se observó movilidad a los dos meses y medio de colocado el implante. Al indagar sobre sus hábitos relató que consumía sustancias psicoactivas, hecho que había sido ocultado durante la anamnesis y selección del paciente para el estudio. El implante debió ser retirado y se reprogramó para regeneración del sitio y colocación de un nuevo implante.

En el análisis del comportamiento de tejidos blandos, en lo concerniente a la presencia de papila interproximal, se reporta el llenado completo de papila en dieciocho casos (90%) y llenado parcial en dos casos (10%) en los que la distancia de H-PC superó

los seis mm. El promedio de la medición del hueso al punto de contacto (H-PC) al inicio del estudio fue de 5,16 mm, a los seis meses el promedio fue de 4,95 mm y a los dieciocho meses el promedio

fue de 4,90 mm. El estudio permite determinar una correlación directa entre la distancia del hueso al punto de contacto y el porcentaje de presencia de papila en la tronera interproximal (figuras 1A y B).

Gráfico 1
Cambios del nivel óseo

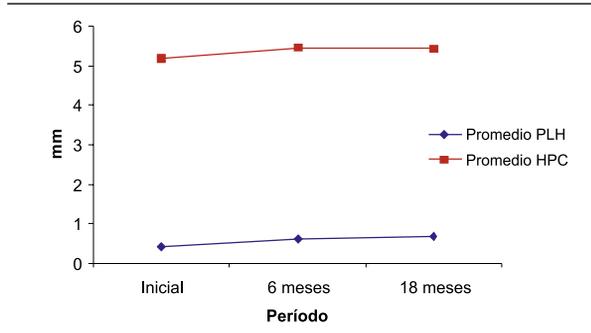


Gráfico 2
Distancia hueso-punto de contacto

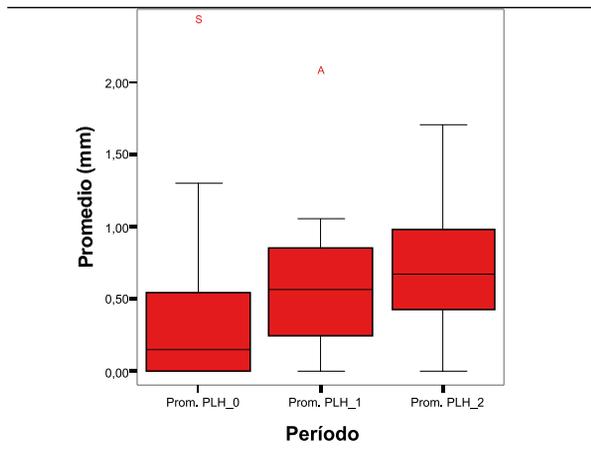


Gráfico 3
Distancia plataforma-hueso

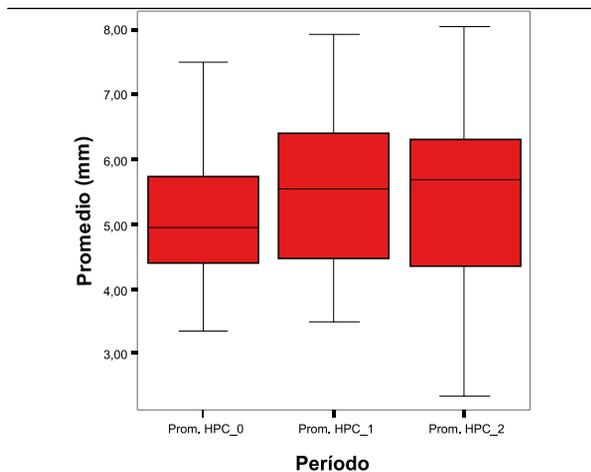


Figura 1

A. Imagen radiográfica, vista lingual del implante y el pilar protésico para la restauración del incisivo lateral superior izquierdo, dieciocho meses después de la cirugía y la carga inmediata



B. Aspecto clínico de la restauración sobre el implante en el lateral superior izquierdo; obsérvense los tejidos blandos periimplantares, con llenado de papila mesial y distal, dieciocho meses después del procedimiento quirúrgico y carga inmediata



DISCUSIÓN

La pérdida de un diente puede convertirse en una situación muy desagradable para muchos pacientes, en especial si esta ocurre en el sector anterior de la dentición por sus implicaciones sociales y psicológicas.^{30, 13} La rehabilitación oral mediante el uso de implantes de titanio se ha convertido en un tratamiento altamente predecible no solo para el reemplazo de múltiples dientes sino para el de dientes únicos.³⁵⁻³⁷ Los períodos prolongados de integración y la necesidad de múltiples intervenciones quirúrgicas propuestos en los protocolos convencionales dificultan la aceptación por parte del paciente de la terapia con implantes.³⁸ La carga inmediata de implantes de titanio puede ser una alternativa viable para el reemplazo de dientes únicos^{39, 40} si se demuestran tasas de éxito comparables con las de carga convencional. Varios autores⁴¹⁻⁴⁶ han concluido que no existe diferencia significativa entre el protocolo convencional de carga y el de carga inmediata. En un metanálisis con trece estudios prospectivos se concluyó que la carga inmediata no estaba asociada a resultados desfavorables en la oseointegración.¹³ Una revisión de la literatura³⁸ compara la tasa de supervivencia de implantes cargados inmediatamente con aquellos cargados convencionalmente y encuentra altas tasas de supervivencia en ambos grupos, con la limitación del tamaño de las muestras en estos estudios. Cochran²³ observó limitaciones en los estudios publicados debido al tamaño de las muestras y al bajo poder estadístico, así como la escasez de pruebas aleatorizadas; sin embargo, no encontró resultados desfavorables en relación con la carga inmediata reportados en la literatura.

En el presente estudio se observó la efectividad de un protocolo de carga inmediata utilizando implantes cónicos roscados con superficie tratada para el reemplazo de diente único en el sector anterior de la dentición con un valor mínimo de torque preestablecido al momento de inserción (32Ncm). La tasa de éxito acumulativa a dieciocho meses de carga fue de 95,2% (20/21). Tasas comparables de éxito han sido reportadas por otros investigadores.^{5, 6, 8-10, 12, 16, 21}

En el momento no existe evidencia contundente sobre aspectos críticos como los criterios de inclu-

sión para la carga inmediata, valores de estabilidad inicial y calidad ósea mínima necesaria así como el momento indicado para la función oclusal. La literatura publicada recientemente ofrece gran cantidad de opiniones y protocolos que van desde la necesidad de una estabilidad primaria del implante medida en torque con valores desde los 15 Ncm hasta más de 40 Ncm.³⁸ Algunos autores han propuesto la medición de la estabilidad primaria inicial mediante el análisis de la frecuencia de resonancia del implante;⁴⁷ sin embargo, otros autores⁴⁸ no han encontrado relación directa ante el torque de inserción y el análisis de frecuencia para determinar la estabilidad primaria.

En este estudio se encontraron cambios óseos estadísticamente significativos en los aspectos mesial y distal de los implantes al evaluarlos radiográficamente a los dieciocho meses de carga (promedio de pérdida ósea en mesial y distal: 0,63 mm \pm 0,49). Dichos cambios se encuentran dentro de los promedios de pérdida ósea marginal a los doce meses observados en implantes cargados con el protocolo convencional (pérdida marginal de 0,93 mm con rangos entre 0,4 y 1,6 mm).³⁷

Cochran²³ plantea una nueva definición para reflejar el proceso biológico dinámico involucrado en dicho fenómeno:

[...] la oseointegración es la estabilidad de un implante en equilibrio dinámico entre el hueso nativo existente (contacto primario) y la formación de nuevo hueso y su remodelado (contacto secundario) y su mantenimiento en la interfase hueso-implante.

De dicha definición se deduce que la oseointegración es un fenómeno que ocurre desde el momento mismo de la inserción del implante y que, a partir de ese momento, sufre un cambio constante dado por el proceso de remodelado óseo. A medida que transcurre el tiempo se da entonces un cambio de mayor proporción de hueso primario a mayor proporción de hueso secundario en contacto con la superficie del implante.^{17, 18} El momento crítico en el proceso dinámico de oseointegración se da alrededor de las cuatro semanas cuando el porcentaje de hueso primario ha disminuido en el proceso de recambio.³⁰

En este estudio se observó relación directa entre el aumento en la distancia desde el hueso crestal al

punto de contacto y la ausencia de llenado completo de la papila interproximal en concordancia con lo publicado por Tarnow⁴⁹ y otros autores^{50, 51} que reportan que si la distancia del nivel óseo al punto de contacto es menor a 5 mm, la probabilidad de presencia de papila en implantes adyacentes a dientes es cercana al 100%, si la distancia está entre 5 y 7 mm la probabilidad es de 56% y cuando esta distancia es mayor a 7 mm la probabilidad es del 27%.

CONCLUSIÓN

Los resultados del presente estudio indican que el tratamiento de la ausencia de un diente en la zona anterior con implantes de titanio roscados y texturizados, con estabilidad primaria inicial de por lo menos 32 Ncm, cargados inmediatamente, es una alternativa viable con tasas de éxito (95,2%) comparables a las de un protocolo convencional de carga. Debido al bajo porcentaje de casos con restauración del canino superior, estos resultados deben mirarse con mucha precaución para aplicar en dicha situación.

CORRESPONDENCIA

Jorge A. Arismendi Echavarría
Facultad de Odontología
Universidad de Antioquia
Correo electrónico: jorgearismendi@une.net.co

REFERENCIAS

1. Brånemark P, Zarb G, Albrektsson T. *Tissue-Integrated Protheses. Osseointegration in Clinical Dentistry*. Chicago: Quintessence Publishing; 1985.
2. Lekholm U. Survival of the Brånemark Implant in Partially Edentulous Jaws: A 10-Year Prospective Multicenter Study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999;14: 639-645.
3. Adell R, Lekholm U, Rockler B, Brånemark PI. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *Int J Oral Surg* 1981; 10: 387-416.
4. Adell R, Erickson B, Lekholm U, Brånemark P, Jemt T. A Long-Term Follow-up Study of Osseointegrated Implants in the Treatment of Totally Edentulous Jaws. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1990; 5: 347-359.
5. Rungchrassaeng K, Kan J. Immediately Loaded Mandibular Implant Bar Overdenture: A Surgical and Prosthodontic Rationale. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2000;20:71-79.
6. Proussaefs P, Kan J, Lozada J, Kleinman A, Farnos A. Effects of Immediate Loading with Threaded Hydroxyapatite-Coated Root-Form Implants on Single Premolar Replacements: A Preliminary Report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002; 17(4): 567-572.
7. Cannizzaro G, Leone M. Restoration of Partially Edentulous Patients Using Dental Implants with a Microtextured Surface: A Prospective Comparison of Delayed and Immediate Full Occlusal Loading. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2003; 18(4): 512-522.
8. Proussaefs P, Lozada J. Immediate loading of hydroxyapatite-coated implants in the maxillary premolar area: three-year results of a pilot study. *J Prosthet Dent* 2004; 91(3): 228-233.
9. Cooper L, Felton DA, Kugelberg C. A Multicenter 12-Month Evaluation of Single-tooth Implants Restored 3 Weeks After 1-Stage Surgery. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2001; 16 (2): 182-192.
10. Attard NJ, Zarb GA. Immediate and early implant loading protocols: A literature review of clinical studies. *J Prosthet Dent* 2005; 94 (3): 242-258.
11. Meffert RM, Langer B, Fritz ME. Dental implants: a review. *J Periodontol* 1992; 63: 859-870.
12. Degidi M, Piattelli A. Immediate Functional and Non-Functional Loading of Dental Implants: A 2 to 60 Month Follow-Up Study of 646 Titanium Implants. *J Periodontol* 2003; 74(2): 225-241.
13. Ioannidou E, Doufexi A. Does loading time affect implant survival? A meta-analysis of 1,266 implants. *J Periodontol* 2005; 76: 1252-1258.
14. Szmuckler-Moncler S, Salama H, Reingerwitz Y, Dubrulle JH. Timing of loading and effect of micromotion on bone-dental implant interface: review of experimental literature. *J Biomed Mater Res* 1998; 43: 192-203.
15. Cooper L, Rahman A, Moriarty J, Chaffee N, Sacco D. Immediate Mandibular Rehabilitation with Endosseous Implants: Simultaneous Extraction, Implant Placement and Loading. *Int J Oral and Maxillofac Implants* 2002; 17(4): 517-525.
16. Gapski R, Wang H, Mascarenhas P, Lang N. Critical review of immediate implant loading. *Clin Oral Implant Res* 2003; 14: 515-527.
17. Zoldos J, Kent JN. Healing of endosseous implants. In: *Endosseous Implants for Maxillofacial Reconstruction*. Philadelphia: WB Saunders Co; 1995.
18. Bagambisa FB, Kappert HF, Schilli W. Cellular and molecular biological events at the implant interface. *J Cranio-Maxillo-Facial Surg* 1994; 22: 12-17.
19. Lazzara RJ, Porter SS, Testori T, Galante J, Zettqvist L. A Retrospective Multicenter Study Evaluating Loading of Osseotite Implants Two Months After Placement: one Year Results. *J Esthet Dent* 1998; 10: 280-289.

20. Petrungraro PS. Immediate Implant Placement and Provisionalization in Edentulous, Extraction, and Sinus Graft Sites. *Compendium* 2003; 24(2): 1-11.
21. Nikellis L, Levi A, Nicolopoulos C. Immediate Loading of 190 Endosseous Dental Implants: A Prospective Observational Study of 40 Patient Treatments with up to 2-year Data. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004; 19(1): 116-123.
22. Ericsson I, Nilner K. Early Functional Loading Using Branemark Dental Implants. *Int J Periodontics Restor Dent* 2002; 22: 9-19.
23. Cochran D. the evidence for immediate loading of implants. *J Evid Base Dent Pract* 2006; 6: 155-63.
24. Degidi M, Piattelli A. A 7-Year Follow-up of 93 Immediately Loaded Titanium Dental Implants. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2005; 31(1): 25-31.
25. Chen S, Wilson T, Hammerle C. Immediate or Early Placement of Implants Following Tooth Extraction: a Review of Biologic Basis, Clinical Procedures, and Outcomes. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004; 19 Supl: 12-25.
26. Locante WM. The Nonfunctional Immediate Provisional in Immediate Extraction Sites: A technique to Maximize Aesthetics. *Implant Dent* 2001; 10(4): 254-257.
27. Ericsson I, Nilson H, Lindh T, Nilner K, Randow K. Immediate Functional Loading of Branemark single tooth implants. An 18 months' clinical pilot follow-up study. *Clin Oral Implants Res* 2000; 11:26-33.
28. Arismendi J, Agudelo L, López F. Evaluación clínica y radiográfica de 10 implantes oseointegrados cargados inmediatamente. Resultados a 18-24 meses. *Rev Int de Prótesis Estomatol. Edición Hispanoamericana* 2003; 5(1): 19-25.
29. Chaushu G, Chaushu S, Tzohar A, Dayan D. Immediate Loading of Single-Tooth Implants: Immediate Versus Non-immediate Implantation. A clinical Report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2001; 16(2): 267-272.
30. Kan JY, Rungcharassaeng K, Lozada J. Immediate Placement and Provisionalization of Maxillary Anterior Single Implants: 1-Year Prospective Study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2003; 18(1): 31-39.
31. Corso M, Sirota C, Fiorellini J, Rasool F, Szmukler-Moncler S, Weber HP. Clinical and Radiographic Evaluation of Early Loaded Free-standing Dental Implants With Various coatings in beagle dogs. *J Prosthet Dent* 1999; 82: 428-435.
32. Piattelli A, Corigliano M, Scarano A, Costigliola G, Paolantonio M. Immediate Loading of Titanium Plasma-Sprayed Implants: An Histologic Analysis in Monkeys. *J Periodontol* 1998; 69: 321-327.
33. Schropp L, Kostopoulos L, Wenzel A. Bone Healing Following Immediate Versus Delayed Placement of Titanium Implants into Extraction Sockets: A Prospective Clinical Study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2003; 18(2):189-199.
34. Friberg B, Sennerby L, Linden B, Grondahl K, Lekholm U. Stability Measurements of One Stage Branemark Implants During Healing in Mandibles. A Clinical Resonance Frequency Analysis Study. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1999; 28: 131-135.
35. Kasemo B, Lausma J. Metal selection and surface characteristics. In: *Tissue Integrated Prosthesis. Osseointegration in clinical dentistry*. Chicago: Quintessence Publishing; 1985.
36. Szmukler-Moncler S, Piattelli A, Favero G, Dubruille J. considerations preliminary to the application of early and immediate loading protocols in dental implantology. *Clin Oral Implants Res* 2000; 11: 12-25.
37. Buser D, Merikse-Stern R, Bernard J, Behneke A, Behneke N, Hirt HP et al. Long-term evaluation of non-submerged titanium implants. 8-year life table analysis of a prospective multi-center study with 2359 implants. *Clin Oral Implants Res* 1997; 8: 161-172.
38. Nkenke E, Fenner M. Indications for immediate loading of implants and implant success. *Clin Oral Implants Res* 2006; 17 Supl 2: 19-43
39. Mayer T, Hawley C, Gunsolley J, Feldman S. The single-tooth implant: A viable alternative for single-tooth replacement. *J Periodontol* 2002; 73: 687-693.
40. Ganeles J, Wismeijer D. Early and immediately restored and loaded dental implants for single-tooth and partial-arch applications. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004; 19 Supl: 92-102.
41. Schropp L, Kostopoulos L, Wenzel A, Isidor F. Clinical and radiographic performance of delayed-immediate single-tooth implant placement associated with peri-implant bone defects. A 2-year prospective, controlled, randomized follow-up report. *J Clin Periodontol* 2005; 32: 480-487.
42. Cooper L, De Kok I, Reside G, Pungpapong P, Rojas-Vizcaya F. Immediate fixed restoration of the edentulous maxilla after implant placement. *J Oral Maxillofac Surg* 2005; 63: 97-110
43. Schincaglia G, Marzola R, Scapoli C, Scotti R. Immediate loading of dental implants supporting fixed partial dentures in the posterior mandible: A randomized controlled split-mouth study – machined versus titanium oxide implant surface. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2007; 22: 35-46.
44. Romanos G, Nentwig G. Immediate versus delayed functional loading of implants in the posterior mandible: a 2-year prospective clinical trial study of 12 consecutive cases. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2006; 26: 459-469.
45. Morton D, Jaffin J, Weber H. Immediate restoration and loading of dental implants: clinical considerations and protocols. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004; 19 Supl: 103-108.
46. Chiapasco M. Early and immediate restoration and loading of implants in completely edentulous patients. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004; 19 Supl: 76-91.
47. Meredith N, Book K, Friberg B, Jemt T, Sennerby L. Resonance frequency measurements of implant stability in vivo. *Clin Oral Implants Res* 1997; 8: 226-233.

48. Da Cunha A, Francischone C, Filho H, Gómez de Oliveira R. A comparison between cutting torque and resonance frequency in the assessment of primary stability and final torque capacity of standard and TiUnite single-tooth implants under immediate loading. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004; 19: 578-585.
49. Tarnow D, Magner A, Fletcher P. The effect of the distance from the contact point to the crest of bone on the presence or absence of the interproximal dental papilla. *J Periodontol* 1992; 63: 995-996.
50. Kinsel, Lamb R. Tissue directed placement of dental implants in the esthetic zone for long term biologic synergy. *Int J Oral Maxillofac implants* 2005; 20: 913-922.
51. Salama H, Salama M, Garber D, Adar P. The interproximal height of bone: a guidepost to predictable aesthetic strategies and soft tissue contours in anterior tooth replacement. *Practical Periodontics Aesthet Dent* 1998; 10: 1131-1141.