

Carmen Pomares

## Estudio clínico retrospectivo de pacientes édentulos rehabilitados con el concepto de función inmediata All on four o All on six mediante Cirugía Guiada por ordenador sin colgajo.



**Carmen Pomares**  
MD  
Perio & Implant Clinic  
c/carratalá,24-26,  
03007 Alicante, Spain  
Tel: + 34 965124715  
Fax: + 34 965134406  
Email: perioimplant@  
perioimplant.es

**Palabras clave:** tomografía computarizada, cirugía sin colgajo, edéntulismo, cirugía guiada, carga inmediata.

**Objetivo:** Informar resultados clínicos del protocolo de la colocación de implante utilizando 4 o 6 implantes que soportarán prótesis fija inmediata mediante la planificación en 3D y cirugía de implantes sin colgajo guiada por ordenador.

**Material y Métodos:** Este estudio clínico retrospectivo incluye 30 pacientes (24 mujeres, 6 hombres), con una edad media de 53 años, que fueron tratados (25 rehabilitaciones maxilares y 17 mandibulares) con 195 implantes (97 NobelSpeedy Groovy and 98 Branemark MKIII Groovy) soportando 25 prótesis inmediatas fijas de acrílico en el maxilar y 17 en la mandíbula y un seguimiento de 1 año. Se usó el software Procera 1.6 y 2.0 para la planificación de las posiciones de los implantes y se confeccionó la férula quirúrgica para guiar la colocación de los implantes sin colgajo. Para realizar carga inmediata el torque de inserción de los implantes debía ser de al menos 35 Nw. Las prótesis provisionales se fabricaron previas a la cirugía mediante la planificación con software, colocándose en la misma sesión que los implantes. Las prótesis definitivas se entregaron entre 6-12 meses después de la cirugía. Las medidas de resultados fueron fracasos de prótesis e implantes, cambios del nivel óseo marginal, complicaciones, tiempo clínico y satisfacción del paciente.

**Resultados:** Cuatro pacientes con edentulismo total y 26 pacientes con periodontitis avanzada se incluyeron en este estudio. Un total de 195 implantes se cargaron inmediatamente (128 implantes se colocaron en el maxilar y 67 implantes en la mandíbula). Cuatro de los 195 implantes fracasaron durante el periodo de osteointegración: 2 en el maxilar (1 recto, 1 angulado) y 2 en la mandíbula (los 2 eran angulados). Tres de ellos se volvieron a colocar con éxito. Después de un año de carga, no hubo abandonos y ninguna prótesis definitiva fracasó. Solo 4 implantes fracasaron en 3 pacientes. En tres casos, la férula quirúrgica se rompió durante la cirugía. En un paciente se tomó impresión para que la prótesis encajara con los implantes. Tres pacientes fueron sometidos a cirugía y antibióticos sistemáticos para tratar los implantes infectados apicalmente.

**Conclusiones:** El protocolo de tratamiento "all-on-four" y "all-on-six" combinado con la cirugía de implantes sin colgajo guiada por ordenador puede ser un tratamiento viable y predecible. Algunas complicaciones ocurrieron y fueron tratadas con éxito. Sin embargo, esta técnica podría ser sensible a la experiencia del cirujano y se requiere una curva de aprendizaje.

## ■ Introducción:

Cuando encontramos pacientes con enfermedad periodontal terminal o con edentulismo total, es una gran ventaja clínica poder rehabilitar función y estética en una misma sesión realizando una cirugía sin colgajo mínimamente invasiva y colocando una prótesis provisional inmediata, reduciendo así significativamente la morbilidad, el tiempo de tratamiento, y costes económicos.<sup>1-3</sup> La carga inmediata es una solución viable para los casos de edentulismo total y varios estudios demostraron que el uso de prótesis fijas colocadas de manera inmediata representa una opción de tratamiento válida permitiendo la colocación de implantes y prótesis durante el mismo proceso<sup>3-10</sup>.

Diferentes protocolos se desarrollaron para la rehabilitación inmediata de maxilares edéntulos. Uno de estos protocolos es el concepto "all on four". Los implantes se colocan estratégicamente: 2 angulados posteriores y 2 anteriores. Usando ese procedimiento, los procesos de aumento óseo podrían ser evitados en casos de volúmenes óseos residual reducidos. Como en cualquier otra aplicación de función inmediata, cuando se logra la estabilidad primaria suficiente, la probabilidad de éxito de este tipo de tratamiento es más alta<sup>11, 12</sup>. En casos con pobre calidad ósea (tipo IV) en los

que planificamos rehabilitación cerámica colocamos 4 implantes en la zona anterior además de los dos angulados posteriores, All on six.<sup>13</sup>

Actualmente la ciencia y la tecnología nos hacen buscar técnicas mínimamente invasivas por ello realizaremos el protocolo de All on four usando el software quirúrgico con tomografía computarizada (TC), cirugía guiada mínimamente invasiva y entrega de las prótesis provisionales inmediatas. El objetivo del programa de software es ayudar a los dentistas en la planificación de la operación de implantes<sup>14-17</sup>. Realizamos una férula quirúrgica que nos permite, al trasladar los datos de la planificación virtual, tanto colocar los implantes con precisión y seguridad como confeccionar una prótesis fija de resina soportada por los implantes. Conseguimos el mismo éxito que con el procedimiento tradicional de cirugía con colgajo, pero acortamos significativamente el tiempo de tratamiento al colocar en una sesión tanto los implantes como la prótesis fija provisional y con un excelente postoperatorio para el paciente, al reducir considerablemente las molestias<sup>1, 3, 18</sup>.

El objetivo de este estudio es evaluar resultados clínicos del protocolo "all-on-four" y "all-on-six" en mandíbulas totalmente edéntulas usando la planificación del software en 3D, cirugía sin colgajo con tecnología asistida por ordenador y entrega de la prótesis provisional inmediata.

## ■ Material y métodos:

El presente estudio se realizó según las directrices para estudios (cortos) de observación

(STROBE: <http://www.strobe-statement.org>)<sup>19</sup>.

Un total de 30 pacientes (24 mujeres, 4 hombres) con periodontitis terminal (26 pacientes) o que presentaban edentulismo total (4 pacientes) cuando se incluyeron en este estudio, una edad media de 52.9 (oscila de 35 a 84 años), fueron tratados en una clínica privada. Diez pacientes eran fumadores y uno tenía historia de DMNID. Un total de 195 implantes (97 implantes Speedy Groovy :74 implantes en maxilar y 23 en mandibular y 98 implantes Bränemark MKIII Groovy: 54 en maxilar y 44 en mandibular; Nobel Biocare, Göteborg, Sweden) con una superficie

oxidada (Ti Unite) se colocaron entre diciembre 2006 y diciembre 2008. Ciento veintiocho se colocaron en el maxilar (14 pacientes recibieron 6 implantes y 11 pacientes recibieron 4 implantes). Sesenta y siete implantes se colocaron en la mandíbula (4 implantes en 16 pacientes y un paciente tres implantes porque ya tenía dos colocados por otra clínica). En total 42 prótesis completas fijas (25 en el maxilar y 17 en la mandíbula). Los principales criterios de inclusión fueron:

- maxilares edéntulos o maxilares con dientes sin esperanza y con la necesidad de rehabilitar con implantes fijos.
- Se requiere un volumen de hueso residual permitiendo la colocación de los implantes con un diámetro mínimo de 3.3 mm y una longitud mínima de 10 mm y un torque de inserción de al menos 35 Nw.

El criterio de exclusión incluye apertura bucal inferior a 4 cm, mala higiene oral, fumadores de más de 20 cigarros/día, falta de colaboración con el protocolo del estudio y no cumplidores con sus revisiones. Los implantes usados tenían todos un diámetro de 3.3-4.0 mm y una longitud de 10-18 mm.

#### ■ Pre-tratamiento, procedimientos quirúrgicos y protésicos.

Antes del tratamiento quirúrgico, todos los pacientes con periodontitis en su dentición antagonista, si la hubiera, reciben un tratamiento periodontal básico que consiste en detartraje con raspados y alisado radicular con el fin de eliminar cálculo placa bacteriana, reduciendo así el grado de contaminación bacteriana durante la cirugía implantológica. Los dientes con periodontitis terminal se extrajeron antes de la intervención quirúrgica con un margen entre 30 y 78 días. Se llevó un protocolo de visitas para todos los pacientes que se le habían

realizado las extracciones al menos hace un mes y los ya edéntulos que comprendía además de la primera visita de anamnesis y evaluación clínica y radiológica (con TC inicial); una impresión con alginatos fue realizada y vertida en un molde para formar los modelos de estudio; se tomaron también fotografías. En una segunda visita se toma una impresión con silicona para obtener el modelo final y se registra la relación intermaxilar. Para la guía radiográfica se fabrica una prótesis removible como plantilla radiológica. Se hacen agujeros (6 bucal y 3 en paladar) a diferentes niveles en la prótesis removible. Estos agujeros se rellenan de gutta-percha (material radiopaco). Se hace una silicona que sirve de índice radiográfico durante el primer scanner TC (Dental CT scanner, Promax, Planmeca, Helsinki, Finlandia). Un doble Scanner (Planmeca Promax 3D) fue obtenido de la prótesis con la misma orientación que la boca, en dicha visita en la propia clínica. La planificación se realizó con el software Procera Nobel Guide v1.6 y 2.0 (figuras 1 a 3) (Nobel Biocare) Los datos de planificación se envían a una planta de fabricación (Nobel Biocare, Göteborg, Suecia), donde se preparará una férula con los agujeros con cilindros metálicos precisos para guiar la colocación de los implantes en la posición ideal predeterminada para la rehabilitación protésica<sup>20</sup>.

El laboratorio fabricará a su vez un modelo de trabajo a partir de la férula quirúrgica, montando el modelo en articulador para realizar una prótesis fija acrílica sobre implantes.

Una hora antes de la cirugía, los pacientes recibieron antibióticos (amoxicilina y ácido clavulánico 500/125 o 875/125 mg o Momicine de 900 mg [Momicine; Inibsa, Barcelona, España] para los pacientes alérgicos a la penicilina), ibuprofeno 600 mg (Zambon, Barcelona, España) y fueron sedados con diazepam 5-10 mg (Roche, Madrid, España) si era necesario. Se administró 1 minuto

antes de la cirugía clorhexidina 0.2%. La anestesia local se realizó con articaina 40 mg con adrelanina 0.01 mg/ml (Scandinibsa; Inibsa, Laboratorios S.A, Barcelona, España). La férula quirúrgica fue colocada en la boca del paciente utilizando el índice quirúrgico para estabilizar los tres pins de anclaje. La cirugía de implantes fue realizada siguiendo las instrucciones del fabricante (Figs de 4 a 8). Se valoró previo a la cirugía la cantidad de encía adherida y en caso de que se consideraba insuficiente en vez de iniciar el protocolo de fresado se marcó con la fresa de 2 mm la posición del implante y se realizó un minicolgajo de desplazamiento de la encía adherida a espesor total hacia vestibular para que mínimo nos quedase 1 mm de encía adherida a ambos lados de la preparación del lecho del implante. Una vez hecho se volvía a fijar la férula quirúrgica, teniendo cuidado de no lesionar el minicolgajo durante el proceso de fresado.

El protocolo "all-on-four" se usa en ambos maxilares excepto cuando se planifica rehabilitación cerámica en maxilar superior con pobre calidad ósea (tipo de III, IV)<sup>21</sup>. En esos casos, en vez de 4 implantes, se añadió 2 implantes adicionales. Dos implantes

La prótesis prefabricada fue colocada inmediatamente después de la cirugía (figuras 11-13). En el caso del "all-on-four", se deja un cilindro posterior sin colocar para hacerlo en boca del paciente y tener así ajuste pasivo y encaje primario. Para el "all-on-six" tenemos la particularidad de que si hay que soltar más de dos cilindros estando estable el posicionamiento y la relación intermaxilar se soluciona en boca del paciente y sino es así tomamos impresión de los pilares multi-unit con un duplicado de la férula radiológica en resina transparente y copings para impresión indirecta cortos (Impresión coping bar closed tray multi-unit 29093 Nobel Biocare) usando Impregnum Soft (3M ESPE, Seefeld, Alemania)

angulados distales se colocaron con emergencia protésica a nivel del segundo premolar o del primer molar para obtener máximo una sola pieza en extensión. Los otros cuatro implantes se colocan en el sector anterior del maxilar. La base del cuello del implante se colocó a nivel de la cresta ósea.

Después de la colocación de los implantes, se retira la guía quirúrgica (figura 9) y se retira el exceso de tejido para el asentamiento del pilar con punch (Guided soft Tissue punch 32Z2007.00, MDL, Delebio, Italia) o bisturí de microcirugía hoja redonda (mini scalpel blade 69 ref MB69 Hu-Friedy microblades, Hu-Friedy, Leimen, Alemania). En los casos de minicolgajo se reposicionó suturando con sutura reabsorbible de ácido poliglicólico (Perma Sharp™ Hu-Friedy Fast Absorbable Synthetic Sutures, suture c-3, 5-0, Hu-Friedy). Se colocaron los pilares anteriores rectos (Multi-Unit; Nobel Biocare) seguidos de los pilares posteriores angulados a 30 grados, utilizando una guía fabricada en el laboratorio (figura 10). Después de la intervención se aplica un spray de clorhexidina 0.2% en el lugar donde se va a asentar el pilar.

como material de impresión. El laboratorio realiza los ajustes requeridos en la misma sesión. En algún caso programamos soltar algún cilindro anterior para cambiar por mejor emergencia protésica algún pilar multi-unit recto por un angulado de 17° (lo que no nos permite el software usado en el diseño virtual) y a continuación ajustar la prótesis ya confeccionada.

Se usaron pilares multi-unit rectos y angulados a 17° para los implantes anteriores y los pilares de los implantes posteriores de 30° apretados a 10 Nw. Estos pilares angulados se eligieron para que el acceso a los tornillos sea por palatino o lingual evitando su emergencia vestibular sobre todo en zonas estéticas. Se

comprobó el asentamiento de los pilares con radiología periapical. Las posiciones de los orificios de acceso a los pilares de los implantes posteriores están generalmente al nivel del segundo premolar. Las prótesis provisionales están diseñadas para

soportar un mínimo 10 dientes. En todos los casos se fabrica una férula blanda para evitar la sobrecarga. Se chequea la oclusión, y se recomienda comer dieta blanda. Se dieron instrucciones de higiene oral.

Después de la intervención quirúrgica, se recetaron antibióticos (amoxicilina-clavulánico 500/125 o 875/125 mg, augmentine [GlaxoSmithkline, Madrid, España] o si alergia a la penicilina Diacetil-midecamicina 900 mg [Inibsa]) y analgésicos (ibuprofeno 600 mg uno cada 12 horas y paracetamol 650 mg [Gelocatil, Gelos, Barcelona, España] o metamizol 650 mg [Nolotil, Boehringer Ingelheim, Barcelona, España] cada 8 horas) durante una semana.

El mantenimiento durante el periodo de osteointegración consiste en controles cada semana durante el primer mes después de la cirugía y revisiones mensuales hasta los seis meses. La prótesis definitiva se fabrica entre 6 y 12 meses después de la cirugía. La mayoría de las prótesis finales se confeccionan en titanio de alta precisión (Procera Implant Bridge, Nobel Biocare). La prótesis definitiva tiene 12 piezas dentales, colocando máximo un cantiléver de una pieza. Se entrega a los pacientes una férula dura 2 semanas después de colocar la prótesis definitiva.

Se exige un protocolo de mantenimiento estricto. La primera visita se realiza la primera semana tras la colocación de la prótesis definitiva y después los controles se efectúan al 1<sup>er</sup>, 3<sup>er</sup> y 6<sup>o</sup> mes: en ellos se realiza higiene oral, valoración de oclusión y tejidos blandos, chequeo de férula de descarga dura. Se realizó ortopantomografía y periapicales en el momento de colocar la prótesis provisional el día de la cirugía (figura 14), al colocar la prótesis definitiva y al año de usarla como mínimo.

Las siguientes medidas de resultado fueron evaluadas.

- Éxito de la prótesis: las reconstrucciones protésicas están estables y en buen funcionamiento y sin complicaciones en la fabricación que las hagan remover.
- Éxito del implante que se midió con la estabilidad del implante en ausencia de dolor, infección y radiolucencia<sup>22</sup>. Se registro clínicamente ausencia de movilidad cuando se apretaron los pilares multi-unit rectos con un torque de 35 Nw y los angulados a 15 Nw para confeccionar la prótesis definitiva.
- No ocurrió ninguna complicación durante el periodo de seguimiento (1 año después de la colocación de los implantes): complicaciones mecánicas (fractura o aflojamiento de componentes mecánicos o protésicos), factores biológicos (como dolor e infección), y reabsorción ósea fueron evaluados a través de radiografías periapicales y panorámicas. Ausencia de factores de complicaciones funcional y estético (fonética y la capacidad de masticar).
- Se realizó evaluación radiológica con ortopantomografía y periapicales obtenidas a partir de una técnica paralela con una película (Planmeca Oy, Helsinki, Finlandia) después de la colocación de los pilares en cirugía, y panorámicas después de la colocación de la prótesis provisional. El mismo procedimiento se realizó después de la colocación de la prótesis definitiva y 1 año después de su carga. El punto de referencia para la lectura de las radiografías fue la plataforma del implante (la interface horizontal entre el

implante y el pilar). La remodelación ósea marginal se definió como la diferencia entre el nivel óseo marginal observado en el momento que colocamos la prótesis definitiva y el nivel óseo en el momento de la cirugía.

- Se evaluó el tiempo clínico para colocar los implantes y las prótesis provisionales

## ■ Resultados:

Los 30 pacientes tuvieron un periodo de seguimiento de un año después de la carga. Respecto a la carga inmediata, un total de 195 implantes se colocaron en 30 pacientes. En total, 4 de los 195 implantes que se cargaron de manera inmediata (2 Speedy Groovy en el maxilar y 2 MKIII Groovy en la mandíbula) fracasaron en tres pacientes antes de colocarles las prótesis definitiva. De los 3 pacientes, sólo uno de ellos era fumador (aunque redujo el consumo 20 días antes de realizar la cirugía); el paciente perdió un implante a los cuatro meses en el maxilar (posición 25) y se reimplantó en el área del 26 después de 4 días con una longitud y anchura igual al implante fracasado. El segundo paciente perdió un implante en la mandíbula (posición 45) a los 4 meses y se reimplantó a los 8 días en una zona posterior 46. En el mismo paciente fracasó otro implante en el maxilar (23) a los 12 meses antes de ponerle la prótesis definitiva y para no prolongar más el tratamiento (ya lo habíamos prolongado al reposicionar el otro implante del 46) no se repuso, por petición del paciente, al ser un "all-on-six". A un tercer paciente le fracasó un implante en posición 45 a los 5 meses que fue sustituido por otro de mayor diámetro e igual longitud, que no se cargó. Todos los implantes reemplazados no se cargaron hasta la colocación de las prótesis definitivas. La tasa de éxito de los implantes fue del 98% (98,5% en el maxilar y del 97% en mandíbula).

- Se evaluó la satisfacción del paciente con el tratamiento, y si esta nueva técnica merecía la pena.

Todos los implantes fueron insertados con un torque de 35 Nw. La mayoría de los implantes fueron colocados de manera bicortical. En 4 pacientes se realizó minicolgajo de desplazamiento por insuficiente encía adherida durante la cirugía. En tres casos se fracturó la férula quirúrgica durante la intervención al detenerse el implante generalmente por torque superior a 50 Nw o por insuficiente acrílico en torno al cilindro metálico, lo que podría explicar el desajuste entre la prótesis y los implantes a la hora de su inserción precisando ajuste soltando algún cilindro cuando la prótesis provisional no encaja con los implantes. Un total de 195 implantes se cargaron de manera inmediata soportando 42 prótesis fijas provisionales. En algunos casos, se sueltan más cilindros de los recomendados por el fabricante para obtener una inserción y un ajuste pasivo sin cambiar la relación maxilomandibular. Un cilindro fue soltado por fractura de la férula quirúrgica, y los otros por cambio de pilares rectos a pilares de 17° angulados debido a razones estéticas o porque los pilares eran muy cortos. Los cilindros fueron ferulizados en boca y el trabajo se terminó en el laboratorio. Una impresión fue realizada a un paciente porque la prótesis no estaba estable después de haber soltado 3 cilindros, y las prótesis fueron ajustadas en el laboratorio.

Los tiempos quirúrgicos oscilaron de 15 a 45 minutos. Los tiempos de ajuste para colocar las prótesis oscilaron de 60 a 150 minutos. Las prótesis fueron colocadas con un máximo de 3 horas después de la cirugía. No ocurrió ninguna

complicación postquirúrgica como dolor, hematoma e inflamación. Tampoco hubo problemas de fonética, estética, y masticación.

Ocho pacientes tuvieron una rotura en la prótesis fija acrílica provisional reparable en clínica. No siguieron bien las instrucciones de dieta que se les dio para los primeros meses. Las prótesis se repararon y se dieron instrucciones para minimizar la sobrecarga de las prótesis, insistiendo sobre el uso de la férula de descarga blanda. No ocurrieron otras complicaciones mecánicas.

A tres pacientes se realizó abordaje quirúrgico con desbridamiento, antibiótico tópico (Perio Film®, Itamed, Florencia, Italia), antibióticos sistemáticos (amoxicilina y ácido clavulánico 500/125 o 875/125 mg o augmentine o diacetylmidecamycin 900 mg para los pacientes alérgicos a la penicilina) y relleno óseo (Banco de hueso, Transplant Services Foundation, Mejía Lequerica, Barcelona, España) Los problemas se solucionaron con éxito observándose radiológicamente la desaparición del foco en el ápice del

implante, la ausencia de sintomatología y la estabilidad. Al año, se pudo observar a través de radiografías que el nivel óseo para todos los implantes era estable excepto para 2 implantes donde la pérdida ósea estaba bajo la segunda espira. En varios casos en los que la parte basal del pilar multiunit insertado quedó infraósea se observó una remodelación ósea hasta el hombro del implante.

Todas las prótesis tienen una tasa de éxito del 100% un año después de la carga. El nuevo protocolo implica coste adicional comparado con la colocación convencional (como la nueva prótesis provisional, doble scanner). Todos los pacientes están satisfechos con esta técnica, y dicen que vale la pena y que volverían a someterse al mismo tratamiento.

## ■ Discusión:

Ninguna prótesis fracasó. La tasa de éxito del 98% para los implantes es comparable a los resultados de otros estudios que informan de tasas de éxito entre 95%<sup>23</sup> y 97.8%<sup>24</sup>. En un estudio previo se realizó el protocolo All on 4 All on 6 con cirugía convencional: la tasa de éxito era de 96.7%<sup>13</sup>. Cuatro implantes fracasaron en tres pacientes, posiblemente por sobrecarga al no seguir las recomendaciones de dieta blanda y no fueron cuidadosos con el uso de la prótesis. Todos los pacientes fueron tratados con el mismo protocolo a pesar del diferente grado de reabsorción ósea y calidad ósea. Es

posible que los implantes fueron insertados con un torque de 35 Nw debido a la fricción entre los componentes (Guided Implant Mount Bmk SystRP with guided sleeve of the surgical template) El torque actual del implante era más bajo. Todas las prótesis aguantaron sobre los 3 implantes restantes, hasta que se reimplantó el cuarto implante. El protocolo del tratamiento gana en precisión y exactitud al ser guiado por ordenador, permite simplificar y acortar tiempo de tratamiento para los pacientes y el equipo clínico con el consiguiente beneficio para el paciente en coste de sus relaciones sociolaborales.

El periodo postquirúrgico es más cómodo para el paciente desde que usan una prótesis provisional fija desde el primer día y mucho menos molesto al reducir al máximo molestias postoperatorias.

Molestias postquirúrgicas tales como dolor e inflamación son mínimas.

Todos los implantes se colocaron con cirugía sin colgajo (aunque en 4 casos se hicieron minicolgajos) y todas las prótesis pudieron cargarse inmediatamente, con éxito protésico del 100%. Sin embargo algunas complicaciones ocurrieron. La complicación más frecuente fue que la prótesis provisional no encajaba y se adaptó en clínica. La explicación es que algún implante se desvió respecto a su diseño por balanceo del posicionamiento de la férula quirúrgica a medida que vamos colocando los implantes o por la fractura de la férula quirúrgica donde ya puede haber más variación en su inserción. En estos casos la férula quirúrgica debería ser reforzada. Algún paciente experimento fracturas en su prótesis provisional de acrílico durante el periodo de osteointegración. En estos casos, los espacios maxilomandibular están limitados y las prótesis necesitan ser reforzadas. Por estas posibles imprecisiones sería prudente colocar inmediatamente después de la cirugía de implantes un prótesis provisional antes de colocar la prótesis definitiva.

En tres pacientes tres implantes presentaron patología de periimplantitis, incluyendo defecto óseo en ápice del implante con inflamación y sangrado posiblemente por osteonecrosis secundaria a sobrecalentamiento en el fresado por no llegar suficiente irrigación al ápice ( desde ese momento introdujimos en el protocolo el irrigar con suero refrigerado disminuyendo la incidencia de sobrecalentamiento).

Algunas de estas complicaciones podrían explicarse por la curva de aprendizaje ya que muchas

de ellas se observan en los primeros casos y casi ninguna en los últimos.

Los datos clínicos sobre la aplicación de la planificación del software fueron limitados<sup>14-16</sup>. Un estudio<sup>14</sup> informaba que realizaba tanto la cirugía como la colocación de la prótesis aproximadamente en 1 hora. Sin embargo en el presente estudio el promedio de tiempo del proceso completo (añadiendo cirugía y el tiempo de colocación de la prótesis provisional) fue entre 75 y 195 min. muy similar al que se informó en otra parte<sup>16</sup>. En un caso el tiempo de procedimiento fue aproximadamente de tres horas ya que se tomó una nueva impresión para que la prótesis provisional encaje en los implantes.

Las limitaciones del presente estudio incluye su diseño retrospectivo, el corto periodo de seguimiento, la ausencia de un asesor independiente, y la evaluación radiográfica de la pérdida osea marginal que era muy aproximativo. Se necesitan estudios prospectivos para evaluar el concepto de función inmediata mediante cirugía guiada por ordenador sin colgajo.

Este protocolo implica coste adicional comparado con la técnica convencional (tales como prótesis provisional y doble scanner). Sin embargo todos los pacientes dicen que el tratamiento a valido la pena y que se someterían al mismo tratamiento.

## ■ Conclusiones:

Los resultados de este estudio indican que la carga inmediata sobre 4 a 6 implantes con cirugía sin colgajo guiada por ordenador puede ser un tratamiento efectivo y predecible con alto índice de éxito y de gran aceptación por los pacientes, el clínico y laboratorio. Sin embargo requiere de experiencia y se hace visible que conlleva una curva de aprendizaje

## ■ Agradecimientos:

El autor desea darles las gracias al equipo de la clínica Perio&Implant por su ayuda en los procesos clínicos y en el registro de datos. Este estudio no fue financiado por Nobel Biocare; aún así, deseo agradecer el apoyo de Franco Biondi, Clinical Research Manager de Nobel Biocare.

## ■ Referencias:

1. Chee W, Jivraj S. Efficiency of immediately loaded mandibular full-arch implants restorations. *Clin Implant Dent Relat Res* 2003;5:52-56.
2. Aalam AA, Nowzari H, Krivitskv A. A Functional restoration of implants on the day of surgical placement in the fully edentulous mandible: a case series. *Clin Implant Dent Relat Res* 2005;7:10-16.
3. Balshi TJ, Wolfinger GJ. Immediate loading of Branemark implants in edentulous mandibles. A preliminary report. *Implant Dent* 1997;6:83-88.
4. Engquist B, Astrand P, Anzen B, Dalhgren S, Engquist E, Feldmann H, et al. Simplified methods of implant treatment in the edentulous lower jaw: a 3-year follow-up report of a controlled prospective study of one-stage versus two-stage surgery and early loading. *Clin Implant Dent Relat Res* 2005;7:95-104.
5. Esposito M, Grusovin MG, Willings M, Coulthard P, Worthington HV. Interventions for replacing missing teeth. Different times for loading dental implants. *Cochrane Database Syst Rev*. Chichester: John Wiley & Sons, 2007;2.
6. Randow K, Ericsson I, Nilner K, Peterson A. Early functional loading of Branemark dental implants: 5-year clinical follow-up study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2000;2:70-77.
- NH. Ten-year results for Branemark implants immediately loaded with fixed prostheses at implant placement. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1997;12:495-503.
8. Wolfinger GJ, Balshi TJ, Rangert B. Immediate functional loading of Branemark System implants in edentulous mandibles:

- clinical simplified protocols. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2003;18:250-257.
9. Malo P, Rangert B, Nobre M. "All-on-Four" immediate function concept with Bränemark System Implants for completely edentulous mandibles: a retrospective clinical study. *Clin Implant Dent Res* 2003;5(suppl 1):2-9.
10. Malo P, Rangert B, Nobre M. All-on-4 immediate function concept with Bränemark System Implants for completely edentulous maxillae: a 1-year retrospective clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2005;7(suppl 1):S88-S94.
11. Aparicio C, Perales P, Rangert B. Tilted implants as an alternative to maxillary sinus grafting. *Clin Implant Dent Relat Res* 2001;3:39-49.
12. Krekmanov L, Kahn M, Rangert B, Lindstrom H. Tilting of posterior mandibular and maxillary implants of improved prosthesis support. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2000;15:405-414.
13. 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;19:721-730.
14. Cannizzaro G, Torchio C, Leone M, Esposito M. Immediate versus early loading of flapless-placed implants supporting maxillary full-arch prostheses: a randomised controlled clinical trial. *Eur J Oral Implantol* 2008;1:127-139.