

Utilización clínica de implantes cortos y PRFG como alternativa en la rehabilitación de pacientes comprometidos

Javier Barbi Actis*, Esther Gala Penagos**, Fernando Fernández Cáliz***, Valeria Sciani Lewis****, Miguel Quevedo Bissoni*****

RESUMEN

La colocación de implantes dentales es una práctica extendida, que en muchas ocasiones se ve comprometida por existir una deficiencia ósea. En estas situaciones de compromiso, las soluciones implantológicas o técnicas de regeneración ósea guiada (ROG) que permiten lograr colocar un implante con éxito son muy diversas. En este sentido, los implantes cortos ($\leq 7,5\text{mm}$) así como de diámetro estrecho ($\leq 3,5\text{ mm}$) muestran unas tasas de supervivencia que garantizan la predictibilidad del tratamiento.

Por otra parte, los estudios sobre la regeneración ósea han intentado comprender los fenómenos que acompañan a la destrucción de los tejidos, a la recuperación y cicatrización de los mismos, y es aquí donde la utilización de los concentrados plaquetarios está obteniendo excelentes resultados.

En el siguiente caso clínico mostramos la utilización de implantes cortos y estrechos, y la realización de ROG con hueso autólogo combinado con PRFG para la resolución de una situación clínica con reabsorción vertical y horizontal en el sector anterosuperior maxilar.

PALABRAS CLAVE: Implantes cortos, implantes estrechos, PRFG, L-PRF, PRF, regeneración ósea guiada.

ABSTRACT

The placement of dental implants is a widespread practice, which in many cases is compromised due to bone deficiency. In these compromising situations, the implant solutions or guided bone regeneration techniques (ROG) that allow successful implant placement are very diverse. In this sense, short implants ($\leq 7,5\text{mm}$) as well as narrow diameter ($\leq 3,5\text{ mm}$) show survival rates that follow the predictability of treatment.

On the other hand, studies on bone regeneration have to try to understand the phenomena that accompany the destruction of tissues, their recovery and healing, and this is where the use of platelet concentrates is obtaining excellent results.

In the following clinical case we show the use of short and narrow implants, and the performance of ROG with autologous bone combined with PRFG for the resolution of a clinical situation with vertical and horizontal resorption in the anterosuperior maxillary sector.

KEY WORDS: Short implants, narrow implants, PRFG, L-PRF, PRF, bone guided regeneration.

INTRODUCCIÓN

La colocación de implantes dentales es hoy en día una práctica ampliamente extendida, sin embargo en muchas ocasiones el defecto óseo posterior que sigue a pérdidas dentales, procesos infecciosos o al edentulismo de larga

duración, compromete la opción implantológica. En este sentido, para describir el reborde óseo remanente existen numerosas clasificaciones, una de ellas es la propuesta por Seibert¹⁻³, que ordena en tres clases, el tipo de reabsorción de la cresta alveolar; según el sentido en el cual se produzca la deficiencia ósea. En 2002, Wang HL y cols.⁴ propone una modificación de la misma, describiendo con más exactitud la magnitud del tipo de defecto, añadiéndole a cada clase un grado de severidad según la pérdida, medida en mm, resultante (Tabla 1).

Cuando el paciente se encuentra en alguna de estas situaciones de compromiso óseo, las soluciones implantológicas o técnicas de regeneración ósea guiada (ROG) que permiten lograr un aumento de volumen óseo con la finalidad de colocar un implante en posición ideal con éxito son muy diversas.

*Máster en Cirugía Bucal e Implantología. Hospital Virgen de la Paloma de Madrid.

**Máster en Cirugía Bucal e Implantología. Hospital Virgen de la Paloma de Madrid.

***Profesor Colaborador de Cirugía. Facultad de Odontología. UCM

****Profesor Tutor Clínico Unidad Docente de Cirugía Oral Facultad de Medicina y Odontología Universidad de Santiago de Compostela.

*****Profesor Tutor Clínico Unidad Docente de Cirugía Oral Facultad de Medicina y Odontología Universidad de Santiago de Compostela.

Correspondencia:

C/ Uruguay, Nº 4, 1º izqda. - 36201 Vigo, Pontevedra.

Correo electrónico: javierbaac@gmail.com

CLASE III	Pérdida de tejido en vestibulo lingual con altura normal del reborde alveolar en sentido apico coronal. Pérdida en anchura.	- Leve: Pérdida <3 mm. - Moderada: Pérdida entre 3-6 mm. - Severa: Pérdida > 6 mm.
	Pérdida de tejido en apico coronal con anchura normal del reborde alveolar en sentido vestibulo lingual. Pérdida en altura.	- Leve: Pérdida <3 mm. - Moderada: Pérdida entre 3-6 mm. - Severa: Pérdida > 6 mm.
	Pérdida combinada en altura y anchura.	- Leve: Pérdida <3 mm. - Moderada: Pérdida entre 3-6 mm. - Severa: Pérdida > 6 mm.

TABLA 1. Clasificación de Seibert¹ con modificación de Wang³

Dentro de las soluciones existentes, el uso de implantes cortos y estrechos han mostrado resultados que las convierten en una opción de tratamiento predecible. Entre las ventajas frente a otras opciones terapéuticas cabe mencionar que constituyen una técnica menos invasiva, con una menor morbilidad, un menor tiempo desde el inicio hasta la finalización de la rehabilitación, un menor coste económico para el paciente y la capacidad de ser una opción viable en pacientes en los que no es aconsejable la realización de procedimientos más invasivos.

En este sentido, en los defectos en altura (clase I) los implantes cortos y extra-cortos son una alternativa para la rehabilitación del maxilar atrófico con tasas de supervivencia por encima del 98%^(5,6). Sin embargo, la literatura revisada no muestra consenso a la hora de describir cuál es la longitud que marque o clasifique un implante como corto o estándar. La tendencia es que dicho límite cada vez más sea más bajo, siendo o estando hoy en día en 7-8 mm^{7,8}.

A su vez en defectos clase II, los implantes estrechos son una alternativa similar a los cortos pero para reabsorciones horizontales. Revisiones sistemáticas existentes, valoran una tasa de supervivencia de implantes de diámetro reducido superior al 90% para un período de seguimiento de 1 a 3 años, siendo mayor la tasa de supervivencia (93.8%) para los implantes de diámetros entre 3 y 3,25 mm, con un seguimiento de 1 a 5 años⁹⁻¹¹.

Por otra parte, los estudios sobre la regeneración ósea han tenido como principal objetivo intentar comprender los fenómenos que acompañan a la destrucción de los tejidos, pero sobre todo a la recuperación y cicatrización de los mismos, y es aquí donde una de las vías que está obteniendo mejores resultados es la utilización de los concentrados plaquetarios, que desde un enfoque biológico son capaces de proporcionar un andamio de fibrina tridimensional biodegradable al tejido lesionado^{12,13}.

Fue en 2001, cuando Choukroun¹⁴ planteó la utilización del PRF en distintos tratamientos odontológicos. Estos concentrados deben ser entendidos como biomateriales autólogos obtenidos a través de la citaféresis, que consisten en una fracción del plasma con un contenido de plaquetas superior al habitual y caracterizados por la presencia de tres componentes: plaquetas, leucocitos y fibrina. Existen numerosas formulaciones terapéuticas que se adaptan a las necesidades de los distintos campos biomédicos en los cuales se aplican. Dentro de

estas formulaciones existentes, como PRP, L-PRP o la tecnología de PRFG-Endoret¹⁵⁻¹⁶. Este último se caracteriza por una moderada concentración de plasma, con ausencia de leucocitos, y el uso de cloruro de Calcio para su activación. La ausencia de leucocitos en esta formulación está basada en el hecho de que son los responsables de la síntesis de la matriz de la metaloproteinasas (MMPs), oxígeno, nitrógeno reactivos y citoquinas catabólicas, los cuales no son la mejor opción para la regeneración del daño tisular, en este sentido numerosos estudios clínicos el L-PRP no ha mostrado mejores resultados clínicos en comparación a grupos placebo^{17,18}.

La técnica de PRFG tiene una clara indicación en implantología y cirugía bucal, especialmente como técnica complementaria de regeneración. Dentro de las ventajas de esta técnica destacan su sencillez, su escaso coste salvo la inversión inicial, que se trata de un material inocuo, natural y fisiológico, facilita y guía la cicatrización, al tiempo que disminuye de manera significativa el edema, el dolor y el proceso inflamatorio que acompaña siempre a toda intervención quirúrgica^{19,20}.

En el siguiente caso clínico mostramos la realización de un caso clínico con reabsorción vertical y horizontal en el sector anterosuperior maxilar en el cual se optó por la utilización de implantes cortos y estrechos, y la realización de ROG con hueso autólogo combinado con PRFG para la resolución del caso.

CASO CLÍNICO

Paciente varón de 63 años acude a la consulta en octubre de 2015 demandando una mejora de su estado bucodental. Como antecedentes médicos de interés el paciente fue diagnosticado en 2012 de un linfoma NO Hodgking, por el cual fue sometido, en la unidad de oncología del Hospital Xeral de Vigo, a un tratamiento de quimioterapia

entre febrero y junio de 2013, y posteriormente tratado mediante la administración de anticuerpos monoclonales (*Rituximab*) durante 12 sesiones entre agosto de 2013 y julio de 2015.

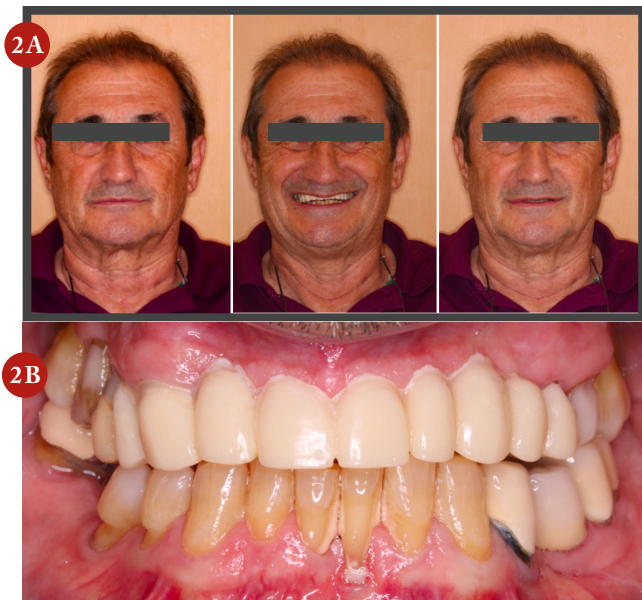
En el momento de la primera visita, se le diagnostica a la exploración extraoral e intraoral, apoyada en una radiografía panorámica una enfermedad periodontal generalizada, acompañada de un edentulismo parcial clase IV de Kennedy maxilar y clase III bilateral en mandíbula. Sin embargo, tras un parte interconsulta con su hematóloga y una prueba complementaria mediante un análisis sanguíneo, se diagnostica un estado inmunológico comprometido, por lo que más allá de un tratamiento de mantenimiento, se pospuso cualquier otra opción restauradora hasta que el paciente tuviera unos valores inmunológicos aceptables.

Dos años después, desde noviembre de 2017, comienza a ser sometido a terapia de reemplazo de IgG, mediante inyecciones de la de inmunoglobulinas (IgG), llevando

FIGURA 1. Radiografía panorámica. Situación inicial del paciente.



FIGURA 2. Estudio fotográfico inicial; 2.A: Fotografías extraorales. 2.B: Fotografía intraoral.



hasta la actualidad 20 sesiones, logrando llegar a unos parámetros inmunológicos normales, siendo por lo tanto viable un tratamiento restaurador que incluya cirugías.

Por ello, en octubre de 2019 se vuelve a proceder a una reevaluación con nueva exploración (*Figura 1*), en donde se mantiene la enfermedad periodontal generalizada y por lo que se decide llevar a cabo en una primera fase; un nuevo estudio periodontal pertinente, posterior higiene y curetajes superiores e inferiores con el fin de estabilizar al paciente. Un mes después, se realiza una reevaluación periodontal que nos lleva a tomar la decisión, siendo lo más conservador posible, de realizar exodoncias de 15, 17 y 18 en primer cuadrante, y de 27 y 28 en el segundo.

Además se procede al estudio pertinente realizando un análisis fotográfico intra y extraoral (*Figura 2*), estudio DSD mediante aplicación de smilecloud (*Figura 3*) y estudio de la disponibilidad ósea de la zona anterosuperior mediante un CBCT (*Figura 4*), donde se observa un defecto, siguiendo la clasificación de Wang en 2002, de clase III severa en sentido horizontal y en vertical.

Debido a los antecedentes médicos del paciente, se prescinde de un enfoque quirúrgico que comprendan técnicas de regeneración vertical, planificándose una cirugía sobre implantes del sector anterior mediante la utilización de implantes cortos y estrechos colocados con expansión y con regeneración horizontal, buscando

FIGURA 3. DSD del paciente con utilización de aplicación Smilecloud.

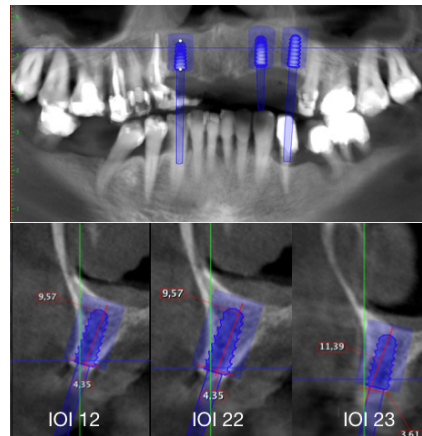
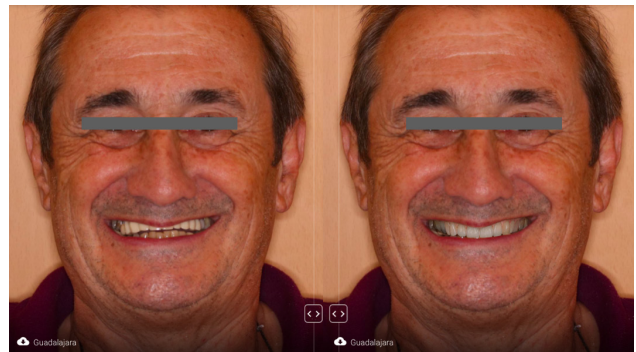


FIGURA 4. CBCT.

una menor morbilidad. De esta manera el plan de tratamiento superior sería:

- Puente sobre dientes de 16 a 14.
- Puente sobre implantes de 12 a 24, con implantes en 12, 22 y 24.
- Coronas sobre dientes en 25 y 26.

Como prueba complementaria, y tras un parte interconsulta con su hematóloga, se realiza un nuevo análisis sanguíneo previo a la cirugía, donde se corroboran unos niveles inmunológicos aceptables, por lo que tras la firma del consentimiento informado se procedió en una primera fase a la exodoncia de los dientes superiores planificados, la colocación de implantes y la ROG horizontal planificada (Figura 8), realizando el tratamiento en gabinete odontológico, bajo anestesia local (Articaina 2% con VC).

En primer lugar, se procedió a la obtención de sangre del paciente para el uso posterior de PRFG siguiendo el protocolo ENDORET. Mencionar que es la propia titulación, con lo establecido en la Ley 10/1986 de 17 de marzo, que regula las profesiones de odontólogo, protésico e higienista dental, y el Real Decreto 1594/1994 de 15 de julio, que la desarrolla, la que habilita ampara al odontólogo en la realización de la técnica de la venopunción dentro de sus competencias.

Una vez obtenida la sangre, se comenzó el protocolo de PRFG por parte del equipo auxiliar y se preparó al paciente. Se anestesió mediante anestesia troncular inferior del tercer cuadrante e infiltrativas del sector anterosuperior.

Para la obtención de hueso autólogo, se procedió al raspado del ángulo mandibular mediante el uso de Safer Scrapper (Figura 5). El hueso obtenido, se depositó en un recipiente con la fracción 2 (F2), de PRFG, activándolo con cloruro de calcio y metido al horno a una temperatura de $X^{\circ}C$ durante 15 min, consiguiendo así una consistencia de "sticky bone", que favorecerá tanto el manejo como potenciará la respuesta del mismo (Figura 6). Se suturó la zona donante con Seralene 6.0.

Se continuó la cirugía con la colocación de los implantes. Para ello se realizó una incisión crestal, sin descargas de 13 a 24, despegamiento a espesor completo y tunelización de la zona. Una vez despegado se corrobora el compromiso horizontal y se procede a la colocación de 3 implantes cortos; en posición 12 (BTI core de 3,5 x 7,5 mm); posición 22 (BTI CORE 3,3x7,5 mm); y en posición 24 (BTI CORE 3,5x7,5mm). Para la colocación de los mismos se utilizó una guía quirúrgica obtenida del mock up digital previo y apoyándose en los muñones remanentes (Figura 7:A,B).

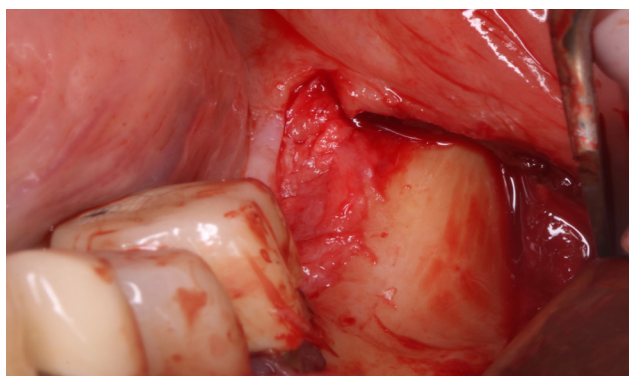


FIGURA 5. Obtención hueso de zona donante.

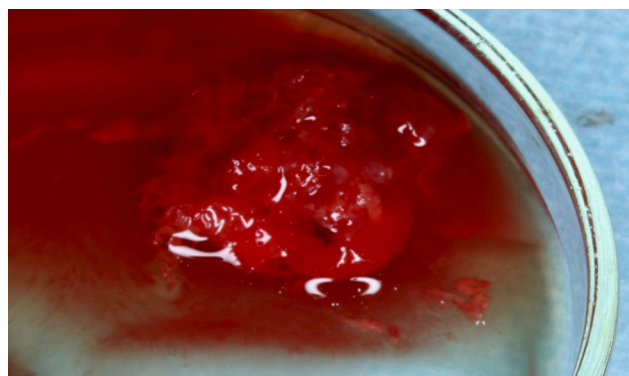


FIGURA 6. Preparación de "Sticky bone". Tras la obtención del hueso autólogo, este se depositó junto a la Fracción 2 del PRFG y se preparó consiguiendo una mejor manipulación así como potenciación de sus características osteogénicas.



FIGURA 7A. Férula quirúrgica. Se preparó una guía quirúrgica que en la cirugía se apoyaba en los muñones del propio paciente, respetando el encerado digital obtenido tras el escaneado intraoral del paciente mediante la utilización del escáner "Medit 500".



FIGURA 7B. Férula quirúrgica. Encerado digital.

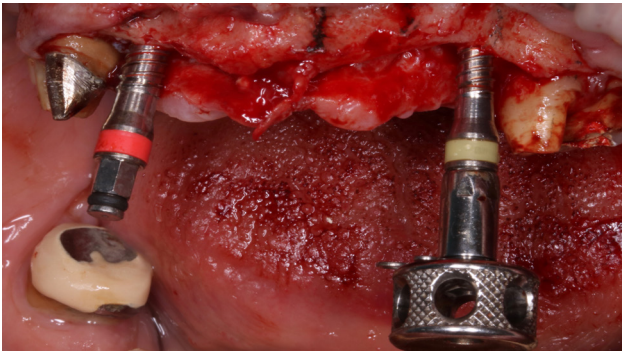


FIGURA 8A. Uso de expansores para la colocación de implantes estrechos y cortos.

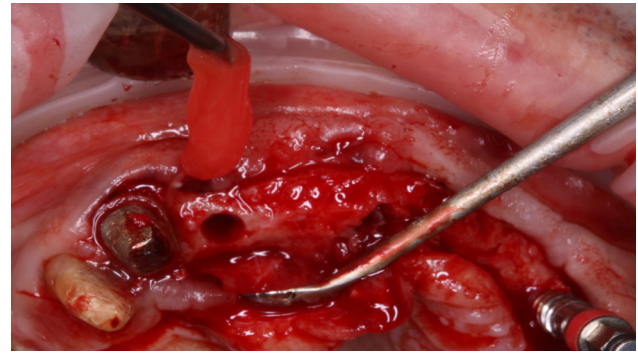


FIGURA 8B. Uso de F2 en los lechos implantológicos.

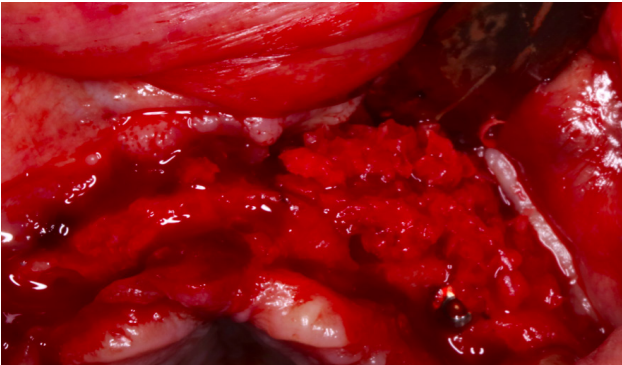


FIGURA 8C. Hueso autólogo recolectado en el hueso

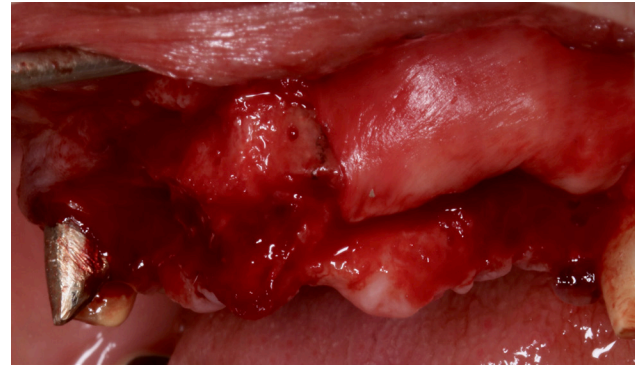


FIGURA 8D. Uso de membrana. Evolución de osteógenos y chinchetas para regeneración vestibular mediante "Sticky Bone".



FIGURA 9A. Controles posquirúrgicos. Control mediante radiografía panorámica.



FIGURA 9B. Controles posquirúrgicos. Control a los 4 días.

Como protocolo de preparación del lecho implantológico se comenzó con el paso de la fresa lanceada a 800 rpm con irrigación, posterior uso de expansores, y finalmente una vez expandido se procedió al paso de la última fresa correspondiente a cada implante. Como imprevisto, en el momento de la expansión del lecho del implante en posición 22 se produjo una fractura de la cortical vestibular en el paso del último expansor. Tras conseguir estabilidad primaria (30 N/cm) se optó por la regeneración de la zona vestibular, mediante una capa de hueso autólogo mezclado con la fracción F2, una membrana de F2, colocación de membrana reabsorbible de colágeno (Duotek x-fine),

anclada con chinchetas. Finalmente se suturó mediante Seralene 5.0 y 6.0. (Figura 8: A,B, C)

Como pautas postoperatorias medicamentosas se prescribió Amoxicilina-Ác. Clavulánico 500/125 mg (1/8 h, 7 días), Zamene 30 mg (3-3-2-2-1/24h), Diclofenaco Sódico 50 mg (1/8h, 3-5 días) y Metamizol 575 mg (solo en caso de dolor). Como medidas postquirúrgicas se mandó al paciente las medidas generales para este tipo de cirugía.

En el posoperatorio se realizó un control telefónico a las 48 h, un control presencial a los 4 días, a los 7 días, en el momento de la retirada de la sutura se colocó un primer provisional planificado con DSD. Posteriormente se hizo



FIGURA 9C. Controles posquirúrgicos. Estado con el provisional superior.



FIGURA 9D. Controles posquirúrgicos. Control a los 14 días.

una revisión presencial a los 14 días donde se corroboró una correcta cicatrización (Figura 9: A,B,C).

DISCUSIÓN

El uso de implantes cortos y extra-cortos es hoy en día ya una alternativa frente a técnicas de regeneración ósea guiada (ROG) en pacientes con una deficiencia ósea, siendo objeto de estudio en numerosos ensayos clínicos randomizado (Tabla 2).

Como se puede apreciar en la Tabla 2, excepto el ensayo clínico realizado por Thoma DS y cols.²³, centrado en el estudio de los implantes cortos en el sector posterior maxilar, los otros tres son realizados en el sector posterior mandibular atrófico.

Aunque hacen falta estudios con mayor muestra, y en muchos casos un periodo de control más significativo, Felipe P. y cols.²⁴ realiza un control de ocho años, en el que concluye que no encuentra diferencias significativas entre grupo control (implantes estándar + ROG) y grupo experimental (implantes cortos). Para ello se centran en medir factores como el índice de supervivencia, estabilidad inmediata y diferida de los implantes (ISQ), pérdida de reborde óseo marginal o complicaciones posteriores.

Este mismo sentido Shah SN y cols.²¹, en un reciente ensayo clínico randomizado, comparó en 50 pacientes el comportamiento de implantes cortos de 6 mm (grupo experimental) contra implantes estándar de 10 mm

Autores	Pacientes	Implantes (n)	Tiempo de seguimiento	Supervivencia	Pérdida Nivel Óseo Marginal	ISQ	Tiempo qx
Shah SN y cols. ⁽²¹⁾ 2018	50	• GE (6mm)= 25 • GC (10mm)=25	12 m	• G.E.= 84% • G.C= 96%	• G.E= 0.6 ± 0.16 mm • G.C= 0.86 ± 0.19 mm	• GE= 67.9 ± 8.3 • GC= 70.8 ± 7.6	• GE=51.6 ± 23 • GC= 68.5 ± 35
Weerapong K. ⁽²²⁾ 2019	46	• GE= 23 • GC= 23	12 m	• GE= 91,3 % • GC= 95,65%	• GE=0.33 ± 0.47mm • GC=0.26 ± 0.27mm	• GE= 73.86 ± 2.38 • GC= 75.05 ± 3.26	• — —
Thoma DS y cols. ⁽²³⁾ 2018	101	• GE (6mm)= 60 • GC(11-15mm)=64	60 m	• GE = 98,5% • GC =100%	• GE=0.54 mm ± 0.87 • GC=0.46 mm ± 1.00	—	—
Felice P. y cols. ⁽²⁴⁾ 2018	60	• GE (6.6mm)= 60 • GC(9.6mm)=64	8 a	• GE = 98,5% • GC =100%	• GE=1.58 mm • GC=2.46 mm	—	—

TABLA 2. Ensayos clínicos randomizados; * GE (Grupo Experimental), GC (Grupo control), n (número).

(grupo control) acompañados de ROG vertical en mandíbula. Los resultados concluyen que aunque la supervivencia a un año fue menor en el grupo experimental, los implantes cortos deben ser considerados una alternativa que supone una reducción significativa del tiempo quirúrgico, con índices de estabilidad primaria y a los 12 meses similares y ligera menor pérdida de hueso marginal al año.

Por ello se puede concluir que los artículos revisados coinciden en que los implantes cortos y extra-cortos no muestran diferencias significativas en términos de supervivencia, pérdida del nivel óseo marginal o complicaciones biológicas o técnicas.

Además también ha sido objeto de estudio de numerosas revisiones sistemáticas entre las que se encuentra la realizada por Lemos CAA y cols.⁽⁸⁾, en la que comparan implantes cortos (<8mm o igual) o implantes estándar (>8mm) en zona posterior mandibular. Concluye que los implantes cortos son una alternativa de tratamiento aunque en implantes de menos de 8 mm (4-7mm) existe mayor riesgo de fracasos, aunque estadísticamente los resultados de la revisión sistemática no son significativos tanto en el ratio de supervivencia, pérdida ósea del nivel marginal, complicaciones o fallos protésicos.

La disponibilidad de implantes estrechos en zonas con longitudes horizontales < 6 mm haría posible el tratamiento mínimamente invasivo cuando existe una combinación de atrofia horizontal y vertical del proceso alveolar. Revisiones sistemáticas muestran también una supervivencia entre el 90 y el 94%, aunque cuando se separa la supervivencia de las técnicas de expansión y/o de regeneración que acompañan generalmente a estos implantes la cifra es mayor llegando en algunos estudios al 100%^{25,26}.

Aunque como se ha mencionado los resultados requieren de más y mejor diseño de los mismos se puede determinar los implantes cortos y extra-cortos son una alternativa segura para la rehabilitación de sectores posteriores comprometidos como alternativa a técnicas de aumento óseo más complejas, con cifras de supervivencia a largo plazo similares a los implantes estándar. Cabe mencionar que en todos los artículos revisados se usan en situaciones comprometidas. Además presenta como principales ventajas del uso de implantes de menor diámetro y longitud frente a técnicas de ROG, se encuentran que suponen un menor tiempo total del tratamiento, asociadas a un menor número de cirugías y por lo tanto una menor morbilidad, además de suponer menor coste para el paciente. Todos estos resultados asociados a la alta tasa de supervivencia mostrada y sin diferencias significativas en estabilidad primaria o secundaria, pérdida del nivel óseo periimplantario o

complicaciones postquirúrgicas, han influido a la tendencia actual al uso habitual de este tipo de implantes.

Por otra parte, uno de los principales objetivos en el campo de la cirugía es intentar comprender los fenómenos que acompañan a la recuperación y cicatrización de los tejidos y como se puede influir en ellos para minimizar y mejorar la respuesta ante la destrucción de los mismos, y es aquí donde la utilización de distintos tipos de concentrados plaquetarios están mostrando excelentes resultados con numerosas aplicaciones en el campo de la cirugía bucal.

Desde que Choukron y cols.¹⁴ describieron el primer concentrado rico en plaquetas y leucocitos, considerado como un concentrado plaquetario de segunda generación, se abrieron nuevas perspectivas del uso del mismo en distintos campos de la odontología debido a sus capacidades osteoconductoras que favorecen la regeneración ósea y sugiere ser un protocolo válido para la recuperación de los tejidos periorales.

Sin embargo, existen numerosos tipos de concentrados plaquetarios dependiendo de su concentración de plaquetas y leucocitos, entre los que se encuentran el plasma rico en plaquetas (PRP), plasma rico en plaquetas y leucocitos (L-PRP), fibrina rica en plaquetas (FRP), fibrina rica en plaquetas y leucocitos (L-PRF), o plasma rico en factores de crecimiento (PRFG), siendo descritos todos ellos como biomateriales efectivos para la regeneración ósea, en el campo de la cirugía bucal y la periodoncia. Todos ellos parten de una misma filosofía y buscan objetivo similares, sin embargo su procesamiento desde su extracción hasta su formulación final los diferencia y les da una característica propias dentro de las similitudes.

A partir de sus aplicaciones clínicas, se puede determinar que poseen propiedades osteoinductivas que favorecen la regeneración ósea, aumentando la densidad del hueso, disminuyen el tiempo de cicatrización, mejora el entorno óseo y la preservación los tejidos blandos de la futura rehabilitación implantoprotésica. Estos concentrados plaquetarios, además de los múltiples beneficios anteriormente descritos, al ser biomateriales autólogos no presentan reacciones tóxicas ni autoinmunes, son de fácil obtención y su aplicación es de bajo costo²⁶.

El marco regulatorio del uso terapéutico no sustitutivo del plasma autógeno y sus fracciones, componentes o derivados está regido por el artículo 5 de la Directiva 2001/83/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 6 de noviembre, por la que se establece un código comunitario sobre medicamentos de uso humano y por las disposiciones legales que rige dicha Directiva en nuestro país, según aparece reflejado en el Informe/V1/23052013 de la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios.

Entre ellos el PRFG es un producto plaquetario 100% autólogo, con unas características propias que le otorgan una gran eficacia y bioseguridad^{27,28}. Entre estas características propias está entender que existen diversas formulaciones y por lo tanto distintos protocolos por los cuales podremos obtener distintas actividades terapéuticas tras la obtención de la sangre del paciente lo que la podría clasificar como una tecnología del PRFG. Entre las formulaciones existentes se encuentra; el sobrenadante de PRFG, que constituye un excelente medio de cultivo para mantener las células primarias y hueso autólogo; PRFG líquido activado mediante cloruro cálcico, lo que permite crear una superficie bioactiva que acelere la osteointegración de los implantes; Coágulo de PRFG, logrando en apenas 5-7 minutos una matriz tridimensional de fibrina con múltiples aplicaciones; o la Fibrina autóloga que permite obtener una fibrina densa²⁹.

BIBLIOGRAFÍA

- Seibert, JS. Reconstruction of deformed, partially edentulous ridges, using full thickness onlay grafts. Part I. Technique and wound healing, 4 (*Compend Contin Educ Dent* 1983), pp. 437-53.
- Seibert, JS. Reconstruction of deformed, partially edentulous ridges, using full thickness onlay grafts. Part II. Prosthetic/ periodontal interrelationships. *Compend Contin Educ Dent*. 1983; 4: 549-62.
- Allen EP, Gainza CS, Farthing GG, Newbold DA. Improved technique for localized ridge augmentation. A report of 21 cases. *J Periodontol*. 1985; 56: 195.
- Anitua E, Alkhraisat MH. 15-year follow-up of short dental implants placed in the partially edentulous patient: Mandible Vs maxilla. *Ann Anat*. 2019Mar; 222:88-93.
- Wang H-L, Al-Shammari K. HVC ridge deficiency classification: a therapeutically oriented classification. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2002; 22(4):335-43.
- Anitua E. Implantes estrechos BTI 3.0 en el tratamiento de atrofas horizontal y vertical severa del maxilar.
- Anitua E, Alkhraisat MH. Fifteen-Year Follow-up of Short Dental Implants in the Completely Edentulous Jaw: Submerged Versus Nonsubmerged Healing. *Implant Dent*. 2019 Dec; 28(6):551-5.
- Papaspyridakos P, Da Souza A, Vazouras K, Gholami H, Pagni S, Weber H-P. Survival rates of short dental implants longer than 6 mm in posterior jaw areas. *Clin Oral Impl Res*. 2018;29 (Suppl. 16):8-20.
- Lemos CA, Ferro-Alves ML, Okamoto R, Mendonça MR, Pellizzer EP. Short dental implants versus standard dental implants placed in the posterior jaws: A systematic review and meta-analysis. *J Dent*. 2016 Apr;47:8-17.
- Anitua E, Piñas L, Begoña L, Orive G. Long-term retrospective evaluation of short implants in the posterior areas: clinical results after 10-12 years. *J Clin Periodontol*. 2014;41:404-1.
- Klein MO, Schiegnitz E, Al-Nawas B. Systematic review on success of narrow-diameter dental implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2014; 29 Suppl: 43-54.
- Ortega-Oller I, Suarez F, Galindo-Moreno P, Torrecillas Martinez L, Monje A, Catena A, Wang HL. The influence of implant diameter on its survival: a meta-analysis based on prospective clinical trials. *J Periodontol* 2014; 85: 569-80.
- Dohan Ehrenfest DM, Rasmusson L, Albrektsson T. Classification of platelet concentrates: from pure platelet-rich plasma (P-PRP) to leucocyte-and platelet-rich fibrin (L-PRF). *Trends Biotechnol* 2009; 27:158-67.
- Baiju RM, Ahuja R, Ambili G, Janam P. Autologous platelet-rich fibrin: A boon to periodontal regeneration. Report of two different clinical applications. *Health Sciences*, 2013: 1-13.
- Anitua E, Prado R, Azkargorta M, Rodriguez-Suarez E, Iloro I, Casado-Vela J, Elortza F, Orive G. High-throughput proteomic characterization of plasma rich in growth factors (PRGF-Endoret)-derived fibrin clot interactome. *J Tissue Eng Regen Med* 2013. DOI: 10.1002/term.1721.
- Choukroun J, Adda F, Schoeffler C, Vervelle A. Une opportunité en paro-implantologie: le PRF. *Implantodontie*. 2001;42:55-62.
- Del Buono A, Papalia R, Denaro V, Maccauro G, Maffulli N. Platelet rich plasma and tendinopathy: State of the art. *Int J Immunopathol Pharmacol* 2011;24: 79-83.
- Dohan Ehrenfest DM, Rasmusson L, Albrektsson T. Classification of platelet concentrates: from pure platelet-rich plasma (P-PRP) to leucocyte-and platelet-rich fibrin (L-PRF). *Trends Biotechnol* 2009; 27:158-67.
- Peerbooms JC, de Wolf GS, Colaris JW, Bruijn DJ, Verhaar JA. No positive effect of autologous platelet gel after total knee arthroplasty. *Acta Orthop* 2009;80:557-62.
- de Jonge S, de Vos RJ, Weir A, van Schie HT, Bierma-Zeinstra SM, Verhaar JA, Weinans H, Tol JL. One-year follow-up of platelet-rich plasma treatment in chronic Achilles tendinopathy: A double-blind randomized placebo-controlled trial. *Am J Sports Med* 2011;39: 1623-29.
- Caballero A, Martínez A, Díaz I, Hernández Y. Regeneración ósea de reborde alveolar con fibrina rica en plaquetas antes de la colocación de implantes. Un caso Clínico. *Revista Española de Implantes*. 2017.
- Salgado A, Salgado A, Arriba L. Nuevas tendencias en regeneración tisular: fibrina rica en plaquetas y leucocitos. *Rev Esp Cir Oral Maxilofac* 2017; 39: 91-98.
- Shah SN, Chung J, Kim DM, Machtei EE. Can extra-short dental implants serve as alternatives to bone augmentation? A preliminary longitudinal randomized controlled clinical trial. *Quintessence Int*. 2018; 49(8):635-43.
- Weerapong K, Sirimongkolwattana S, Sastraruji T, Khongkhunthian P. Comparative study of immediate loading on short dental implants and conventional dental implants in the posterior mandible: A randomized clinical trial. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2019 January/February;34(1):141-9.
- Thoma DS, Haas R, Sporniak-Tutak K, Garcia A, Taylor TD, Hammerle

- CHF. Randomized controlled multicentre study comparing short dental implants (6 mm) versus longer dental implants (11-15 mm) in combination with sinus floor elevation procedures: 5-Year data. *J Clin Periodontol*. 2018 Dec; 45(12):1465-74.
26. Felice P, Barausse C, Pistilli R, Ippolito DR, Esposito M. Short implants versus longer implants in vertically augmented posterior mandibles: result at 8 years after loading from a randomised controlled trial. *Eur J Oral Implantol*. 2018;11(4):385-95.
27. Anitua E, Saracho J, Begoña L, Alkhraisat MH. Long-Term Follow-Up of 2.5-mm Narrow-Diameter Implants Supporting a Fixed Prosthesis. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2016;18:769-77.
28. Orozco AV, Gómez CA, Ninin JL, Celis M. Efectividad de los concentrados plaquetarios (PRP, PRF y PRFC) para la regeneración ósea en cirugía bucal y periodontal. Una revisión sistemática. *Rev Venez Invest Odont IADR* 2016; 4(2): 253-72.
29. Nurden AT, Nurden P, Sánchez M, Andía I, Anitua E. Platelets and wound healing. *Frontiers Biosci*. 2008; 13: 3532-48.
30. Anitua E, Andía I, Ardanza B, Nurden P, Nurden AT. Autologous platelets as a source of proteins for healing and tissue regeneration. *Thromb Haemost*. 2004; 91: 4-15.
31. Anitua E, Sánchez M, Orive G, Andía I. Desarrollo y aplicaciones terapéuticas de la tecnología PRFG. *Gac Dent*. 2008; 196:165-78.