



REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

ABORDAJES QUIRÚRGICOS EN LA TÉCNICA DE EXPANSIÓN DE CRESTA. REVISIÓN DE LA LITERATURA

Lecea Urraca T, Pérez Corral I, Cabezas Mojón J, Fernández Domínguez M.
Abordajes quirúrgicos en la técnica de expansión de cresta. Revisión de la literatura. Dent. 2018; 15; 2; 53-61



Lecea Urraca, T.
Licenciada en Odontología.
Alumna del Máster en Cirugía Bucal e Implantología de la Universidad San Pablo CEU.

Pérez Corral, I.
Profesor del Máster en Cirugía Bucal e Implantología de la Universidad San Pablo CEU. Máster en Cirugía Bucal e Implantología.

Cabezas Mojón, J.
Coordinadora y profesora del Máster en Cirugía Bucal e Implantología de la Universidad San Pablo CEU. Máster en Cirugía Bucal e Implantología.

Fernández Domínguez, M.
Director del Máster en Cirugía Bucal e Implantología de la Universidad San Pablo CEU. Jefe de Servicio de Cirugía Oral y Maxilofacial del grupo Hospital de Madrid. Director del Departamento de Odontología de la Universidad San Pablo CEU.

Indexada en / Indexed in:

- IME
- IBECs
- LATINDEX
- GOOGLE ACADÉMICO

correspondencia:

Tamara Lecea Urraca
C/ Corazón de María, 80
28002 Madrid.
Tel: 618 043 039
tamaralecea@gmail.com

Fecha de recepción: 10 de julio de 2017.
Fecha de aceptación para su publicación:
10 de julio de 2018.

RESUMEN

La técnica "Split Crest" tiene como objetivo la colocación de implantes en rebordes estrechos y consiste en la separación de las corticales vestibular y lingual/palatino a través de una osteotomía en la cresta provocando una fractura en tallo verde para colocar los implantes de forma inmediata o diferida, recomendándose sólo para deficiencias de tipo horizontal.

El objetivo es revisar la técnica, las indicaciones y las distintas variantes quirúrgicas en el abordaje de la expansión de cresta para colocación de implantes en crestas estrechas.

Se lleva a cabo la evaluación de distintos factores como la anchura del reborde inicial, la ganancia de hueso, la técnica en una o dos fases, el instrumental quirúrgico, el colgajo a espesor total o parcial, la utilización de injertos y de provisionales.

PALABRAS CLAVE

Expansión de cresta; Expansión ósea; Expansión alveolar; Expansión de la cresta alveolar.

SURGICAL APPROACH IN SPLIT CREST TECHNIQUE. BIBLIOGRAPHIC REVIEW

ABSTRACT

The objective of the "Split Crest" technique is to place implants in patients with a narrow maxillary/mandibular bone. The technique implies the separation of the cortical bone, performing an osteotomy, which will provoke a "Green Stem" fracture, leaving the bone ready for an immediate or late placement of the implant. This technique is only recommended in horizontal deficiency cases.

The aim is to review the technique, guidelines and different surgical approaches for the Split Crest technique in narrow crest cases.

Evaluation of different factors such as border width, bone gain, one or two phases technique, surgical equipment, full or partial flap use and the use of grafts and provisional prothesis will be reviewed.

KEY WORDS

Split Crest; Ridge Split; Alveolar Ridge Split; Ridge Splitting.

INTRODUCCIÓN

La técnica de expansión de cresta “Split Crest” tiene como objetivo la colocación de implantes en rebordes estrechos y consiste en la separación de las corticales vestibular y lingual/palatino (V-L/P) a través de una osteotomía en la cresta provocando una fractura en tallo verde para colocar los implantes de forma inmediata o diferida (2 - 4 meses después).

Se utiliza para deficiencias horizontales pero no verticales y necesita un mínimo vestíbulo-lingual/palatino de 3 mm, al menos 1 mm de hueso en cada cortical y un 1 mm de hueso esponjoso (lo que evita la fractura y la falta de vascularización).

Los objetivos son recuperar la anchura mínima exigida para los implantes, conseguir el perfil de emergencia estéticamente ideal que ayude a la higiene gracias a la correcta posición de la corona (ya que si no tenemos la suficiente anchura esta puede quedar desviada o con una posición inadecuada) y la estabilidad a largo plazo del hueso periimplantario y de los tejidos blandos.¹⁻⁷

Entre sus ventajas destacan:

- La posibilidad de poder insertar implantes en crestas estrechas.
- Evita el trauma de la zona donante en la realización de injertos autólogos por lo que disminuye la morbilidad.
- El injerto de hueso no es indispensable.
- Se acorta el tiempo de tratamiento.
- Ofrece la posibilidad de inserción de implantes inmediatos.
- Tiene buenos resultados clínicos.
- No muestra la reabsorción posterior que se observa en otros métodos de expansión horizontal (ejemplo: injertos autólogos tipo onlay).¹

Durante 4-12 meses después de una extracción la dimensión V-L/P disminuye de 3,1 a 5,9 mm (50% aproximadamente), más pronunciado en la región de molares que en la de premolares y en mandíbula que en maxilar. Si no disponemos de la anchura adecuada (6-7 mm) necesitaremos realizar un aumento de hueso en sentido horizontal para poder poner implantes. Hay varias técnicas (Tabla 1).

La técnica de Split Crest fue descrita por Simion⁶ en 1992 y se basó en la técnica denominada “Split Crest” asociada a Regeneración Tissular Guiada. Para realizar dicha técnica se dividió la cresta alveolar en dos partes provocando una fractura en tallo verde usando como instrumentos para dividir las corticales únicamente el cincel y el escoplo, llegando a 5-7 mm de profundidad y dejando 3-4 mm de hueso apical sin fracturar para dar estabilidad al implante (esto es una diferencia con los estudios posteriores en los que se introducen avances instrumentales como el instrumental rotatorio, piezoeléctrico y/o ultrasonidos junto a los expansores secuenciales).

Se pusieron los implantes inmediatos y se cubrieron con membrana no reabsorbible de politetrafluoretileno (Goretex), que se retiró a los 6 meses en la 2º fase de cirugía (actualmente se usan membranas reabsorbibles).^{6,7,11}

El inconveniente que está aún por resolver es la pérdida de hueso marginal posterior alrededor del implante, dándose sobre todo durante el primer año de carga; la complicación más frecuente es la fractura de la tabla vestibular, factores que discutiremos más adelante.

Si se necesitan además otros procedimientos como elevación de seno, lateralización del nervio dentario, o hay insuficiente altura entre nervio-cresta o una fosa submandibular profunda, entonces no se recomienda esta técnica.⁹⁻¹²

Los objetivos de esta revisión son revisar la técnica, las indicaciones y variantes quirúrgicas en el abordaje de la expansión de cresta para colocación de implantes en crestas estrechas.

FACTORES QUE INFLUYEN

Llevamos a cabo la evaluación de distintos factores durante el abordaje de la técnica de expansión de cresta (Tabla 2).

1 Fase vs. 2 Fases

La técnica “Split Crest” se puede realizar en 1 fase, colocando los implantes de manera inmediata, o en 2 fases, esperando 3-4 meses para poder poner los implantes. Se pueden seguir varios criterios para elegir entre una u otra, como la anchura del reborde inicial o la densidad ósea.

Tabla 1. Técnicas de ganancia ósea en horizontal.

TÉCNICAS	VENTAJAS	INCONVENIENTES
INJERTO AUTÓLOGO TIPO ONLAY	Buena ganancia ósea Propiedad osteogénica	6 meses de regeneración Reabsorción del injerto de hasta un 40% Exposición de la membrana o infección del injerto Morbilidad zona donante 2 intervenciones
REGENERACIÓN ÓSEA GUIADA	Regeneración con biomateriales, menor morbilidad por parte del paciente.	Tiempo de regeneración de 6-12 meses Riesgo de colapso de la membrana, exposición o infección con la consiguiente reforma incompleta del hueso.
DISTRACCIÓN ÓSEA	Alta estabilidad dimensional No necesita injerto	Insuficiente vector de distracción Reabsorción de hueso o ausencia de formación Tiempo prolongado para colocación del implante
SPLIT CREST (con o sin injerto)	Expansión sin excesivo trauma	Si solo hay hueso cortical (ausencia esponjoso) Necesidad de ganancia en sentido vertical

Muchos de los estudios revisados han sido realizados en 1 fase, realizándose el “Split Crest” y la colocación de los implantes en una misma sesión, siendo esto lo más cómodo y rápido para el paciente y todos ellos obteniendo buenos resultados y sin presencia de fracasos.^{14,16,22,24,25,27,28,34,38,40}

En otros estudios realizados también en una fase sí que hubo algún fracaso aunque todas las tasas de supervivencia fueron altas.^{15,19,23,28,31,38}

La técnica “Split Crest” en 2 fases es útil para rebordes óseos estrechos o cuando la densidad ósea no es la adecuada, como en la zona mandibular posterior que al ser muy densa es más fácil que sufra una fractura de la tabla vestibular. A la hora de realizar la técnica en 2 fases se hace referencia a distintas formas:

Enislidis¹⁰ y Scarano¹⁷, en la primera fase realizaron las corticotomías sin hacer expansión y a los 30-40 días el “Split Crest” y la colocación del implante.

Chiang²⁶ realizó la técnica en 2 fases de igual manera, pero con la diferencia de que en vez de realizar siempre colgajo de espesor total mucoperiostico para dejar al descubierto el reborde óseo, en la 2ª fase de colocación del implante hizo colgajo a espesor parcial obteniendo durante el período de seguimiento el 100% de supervivencia.

Abu Tair¹¹ alarga el proceso a 3 fases, haciendo en primer lugar las corticotomías, un mes después la expansión dejando un fragmento de hueso autólogo como espaciador, y en 3º lugar la colocación del implante.

En la primera etapa de las corticotomías normalmente se realiza una crestal y dos verticales en mesial y distal por vestibular del reborde, pero Tolstunov²⁰ y Chiang²⁶ le añaden otra apical (unos 10-12 mm por debajo de la cresta) que conectará las otras tres incisiones. Esta corticotomía apical, a espesor parcial, se recomienda en mandíbula posterior actuando como bisagra para ayudar en la movilización de la cortical vestibular y de esta manera guiando la fractura en tallo verde.

Montero¹³, en su estudio retrospectivo que analiza los factores de riesgo de la técnica “Split Crest”, colocó 17 implantes en 1 fase y 57 implantes en 2 fases, siendo la tasa de supervivencia de 76,5% y el riesgo relativo 3,5 en 1 fase, y en el caso de 2 fases 96,5% y el RR 0,4. El estudio concluye que hay más riesgo de fracaso en 1 fase en los casos en el que paciente es fumador, tiene enfermedades sistémicas como Diabetes tipo II incontrolada, inadecuada densidad de hueso, enfermedad periodontal activa o si necesita provisionalización.

Tolstunov²⁰ propugna que en el maxilar suele realizarse el procedimiento en una sola etapa y en mandíbula en dos. En el caso del maxilar, añade que si el segmento quirúrgico tiene

TABLA 2. FACTORES QUE INFLUYEN.

AUTOR	T.ÉXITO	T.SUPERV	TÉCNICA QX.	H. INICIAL	G. ÓSEA
Montero, 2012 ¹³		91,6%	1/2 Fases	2,7 +/- 0,3mm	
Basetti, 2013 ¹⁴	Similar	100%	1 Fase	Casos(Split)>2mm / Control 3,5 ø	4,7mm
Rahpeyma, 2013 ¹⁵	Fracasos excluidos	100%	1 Fase	3,2 +/- 0,34 mm mandib	2 +/- 0,3mm
Ella, 2014 ¹⁶		100%	1 Fase	3/4mm mandib	
Scarano, 2015 ¹⁷	96,8%		2 Fases	2,3-4,1 mm mandib	5,17 +/- 0,86mm
Young Han, 2011 ¹⁸		100%		2-3mm	4mm aprox
Blus, 2010 ¹⁹	97,20%	100% (tras carga)	1 Fase	3,3 +/- 0,7mm	2,7 mm aprox
Tolstunov, 2013 ²⁰		100%	Max 1 Fase, Mandib 2 Fases	Max:2,5mm Mand:3mm	
Demetriades, 2011 ²¹	97%		1/2 Fases	3-5mm	
Basa, 2004 ²²	100%	100%	1 Fase	3-4mm mand	
Blus, 2006 ²³	96,50%	100% (tras)	1Fase	3,2 mm media	2,8mm media
Calvo, 2007 ²⁴		100%	1 Fase	2,5mm	3mm
Mounira, 2014 ²⁵		100%	1 Fase	3-5mm	
Chiang , 2014 ²⁶		100%	2 Fases I	2-3mm	5mm media
Anitua, 2013 ²⁷	100%	100%	97,3% 2 fases	4,29mm media	<4mm inicial: 3,95mm >4mm inicial: 2,93mm
Caricnci, 2009 ²⁸	71,2%	98,10%	1 Fase		
Crespi, 2015 ³¹	98,92%	98,92%	1 Fase	2,5-3,8mm	3 +/- 0,8mm
Stricker, 2014 ³⁴	100%	100%	1 Fase		
Tang, 2015 ³⁷	93,2%(G1) 95,6%(G2)	100% (G1yG2)	1 Fase	G1: >4mm G2:<4mm	
Longoni, 2016 ³⁸		96,6%	1Fase		

*T.éxito: tasa de éxito, t.superv: tasa de supervivencia, técnica qx: técnica quirúrgica, h.inicial: hueso inicial, g.ósea: ganancia ósea

una extensión mayor a 3 dientes si que se recomendaría el procedimiento en 2 etapas. En mandíbula recomienda 2 etapas porque el resultado en una 1 etapa es menos predecible debido a la densidad del hueso y la mayor posibilidad de fractura de la cortical vestibular.

Demetriades²¹, en un estudio de 15 pacientes, trató a 12 en una sola fase y a 3 en dos fases. Para la elección de la técnica el autor se basa en la densidad ósea, la anchura buco-lingual del reborde óseo y la capacidad de lograr estabilidad primaria. Se midieron varias variables como la pérdida de hueso marginal, la función de los implantes o la estabilidad primaria del implante, y no se encontraron diferencias significativas entre 1 y 2 fases.

Ganancia ósea

En cuanto a la ganancia de hueso en sentido horizontal tras la técnica de "Split Crest" también se han hallado diferentes resultados, aunque todos coinciden en que se pueden ganar entre 2-6 mm de hueso.

En la mayoría de los casos la ganancia en anchura ronda los 3 mm, aunque Rahpeyma¹⁵ en una serie de casos de 25 pacientes referencia una ganancia de hueso menor, siendo de $2 \pm 0,3$ mm (todos los casos en mandíbula).

Sin embargo, Bassetti¹⁴, Scarano¹⁷ y Chiang²⁶ documentan ganancias de hueso mayores de 4,7 mm, $5,17 \pm 0,86$ mm y 5 mm de media respectivamente.

Anitua²⁷, en una serie de casos de 15 pacientes hizo un análisis estadístico mediante el test Kaplan Meier. En el resultado encontró diferencia en la ganancia de hueso en cuanto a los pacientes con reborde inicial <4 mm y >4 mm, siendo la ganancia 3,95 y 2,93 mm de media respectivamente, por tanto, la ganancia de hueso fue mayor en los rebordes menores de 4 mm.

Anchura del reborde inicial

La anchura del reborde inicial varía en los distintos artículos, e incluso a veces dentro de un propio estudio. En la mayoría de los artículos se dice que es necesario un mínimo de 3 mm (1 mm de hueso en cada cortical y 1 mm de hueso esponjoso), pero en otros se llega a realizar la técnica con rebordes de hasta 2 mm, como los estudios de Tolstunov²⁰ y Calvo²⁴ en el que el reborde inicial del maxilar es de 2,5 mm, o en los de Blus²³ y Anitua²⁷ en el que los rebordes varían entre 1,5-5 mm y 1,8-6,2 mm respectivamente en un inicio. Por último, hay estudios de Chiang²⁶ y Truedhan³² en los que tienen una anchura inicial de menos de 2 mm y sugieren que la mínima anchura se podría compensar con la posición subcrestal de los implantes y con la aplicación de biomateriales.

Maxilar vs. Mandíbula

Todos los artículos coinciden en que hay una diferencia significativa entre el maxilar y la mandíbula a la hora de realizar esta técnica, siendo en mandíbula más difícil debido a que la placa cortical es más densa, menos flexible, y por tanto, más susceptible a la fractura. A pesar de esto, la mayoría de los re-

sultados obtenidos en los casos en mandíbula son también buenos.

INSTRUMENTAL

La técnica "Split Crest" ha tenido grandes avances respecto al instrumental. En un principio Simion⁶ llevaba a cabo la osteotomía únicamente con cincel y escoplo, pero después se han ido introduciendo novedades como el instrumental rotatorio, piezoeléctrico o ultrasonidos junto a los expansores u osteotomos de diámetro creciente con los que iremos expandiendo de manera secuencial hasta conseguir el diámetro del implante adecuado.⁴⁻⁹

Papathanasiou¹ compara la técnica "Split Crest" realizada manualmente y con instrumental rotatorio. En el primer caso realizó la osteotomía únicamente con cincel, escoplo, osteotomos secuenciales y brocas helicoidales para colocar el implante, mientras en el segundo caso se utilizó micromotor, fresas de diamante y expansores horizontales. Se consiguió la expansión exitosa en ambos casos y el autor determinó que la técnica rotatoria ofrece mejor control, y evita fuerzas excesivas e incomodidad para el paciente, aunque por otro lado la técnica manual elimina la necesidad de equipos especiales para trabajar. La división clásica con cincel y escoplo resulta más traumática, aunque puede utilizarse en los casos en los que el hueso del maxilar es adecuado, pero es difícil cuando el hueso es denso, como el de la mandíbula, sufriendo más riesgo de fracturarse la cortical vestibular.

Rahpeyma¹⁵, Demetriades²¹, Calvo²⁴ y Mounira²⁵ utilizan fresas de pieza de mano o micromotor para la osteotomía lo cual es más rápido y menos estresante para el paciente que la instrumentación manual, pero tiene el riesgo de lesionar tejidos blandos y estructuras adyacentes.

Ella¹⁶ usa otra técnica instrumental, la microsierra recíproca, que es también más rápida y más cómoda para el paciente; en comparación a las fresas convencionales, consigue cortes más delgados pero el riesgo de tejidos blandos y estructuras nerviosas adyacentes es similar.

Otro instrumental novedoso es el ultrasonido que funciona mediante microvibraciones de frecuencia 20-32 Khz a una potencia máxima, que mejoran el corte del hueso duro (lo que alivia el riesgo de necrosis) y permite el corte del hueso blando. Es menos traumático que el instrumental rotatorio convencional, mejora la visibilidad del campo operatorio y disminuye el riesgo de lesionar tejidos blandos o estructuras adyacentes (nervios, vasos, senos paranasales) al contrario que los rotatorios. Si entra en contacto con estas estructuras vibra antes de producir una lesión. Utilizan esta técnica autores como Scarano¹⁷ o Blus^{19,23}.

Por último, se debe destacar el instrumental piezoeléctrico. Su principal inconveniente es que es mucho más lento que el resto de los instrumentos rotatorios, pero tiene mayor precisión de corte micrométrico y ayuda a la cicatrización más rápida. Comparte el resto de las ventajas con el ultrasonidos como el

ser menos traumático, la seguridad, el corte selectivo de tejido duro, la visibilidad de campo, no dañar tejidos blandos o estructuras adyacentes y el escaso sobrecalentamiento.^{10,13,14,18,26,30,32-34,38}

Bassetti¹⁴ dice que la técnica "Split Crest" está muy limitada cuando hay un aumento de hueso mineralizado residual, hay poco o nulo hueso esponjoso o el reborde es muy estrecho, pero añade que el instrumental piezoeléctrico y la microsierra ayudan a solventar este problema gracias a su corte fino y micrométrico.

INJERTOS ÓSEOS

Los autores siguen distintos criterios a la hora de poner injerto y/o membrana como la cantidad de hueso inicial, recomendándose siempre en rebordes estrechos. La membrana de colágeno es también útil si queremos aumentar la encía queratinizada. Los injertos pueden ser de varios tipos: autógenos, aloinjertos, aloplásticos (sintéticos con hidroxiapatita) y xenoinjertos (Tabla 3).

Aloinjertos

Pueden ser de hueso fresco congelado (FFB), aloinjerto óseo liofilizado (FDBA) y aloinjerto óseo liofilizado desmineralizado (DFDBA). Son osteoconductivos pero existe controversia en cuanto a su capacidad osteoinductiva y su reabsorción.

Coatoam⁹, en un estudio de 400-500 casos con resultados recopilados durante más de 5 años utiliza tanto FDBA como DFDBA pero no encuentra diferencias significativas. La combinación de DFDBA junto con hueso autólogo fue la más efectiva. El autor señala que para la osteogénesis es muy importante preservar la mayor parte del periostio posible, porque la formación de hueso no es independiente del tejido blando lo que sugiere que la regeneración ósea está influenciada tanto por el injerto como por la manipulación del tejido.

Ella¹⁶ usó Cerasorb junto con hueso autólogo a través de un colgajo rotacional palatino que ayudaba a aumentar el tejido blando, proporcionando encía queratinizada sobre el "Split Crest" y produciendo un color similar a la encía adyacente después de la epitelización.

Tabla 3. INSTRUMENTAL, INJERTOS Y COMPLICACIONES.

AUTOR	INSTRUMENTAL	INJERTO/MEMB	COMPLICACIONES	PÓSEA MARGINAL	PROVISIONAL
Montero, 2012 ¹³	Piezo y osteotomos	14,9% Sí (RTG)	Infección previa, provi, H.D3		52,7% con carga
Basseti, 2013 ¹⁴	Piezo	Xenoinjerto + hidroxiapatita + memb	1º año (p.ósea<0,022)	Sin inj: -1,68 +/- 0,9mm Con: -1,04 +/- 0,78mm	NO
Rahpeyma, 2013 ¹⁵	Manual + Pieza mano	Aloinjerto (Cerasorb) o h.autólogo	3: Fx cortical V (excluidos)		NO
Ella, 2014 ¹⁶	Microsierra reciprocante	15: Memb, 17: B. Calcium Phosphate	Fx P=0,04	94% con injerto no reabs y 47% sin injerto si r. P=0,02	NO
Scarano, 2015 ¹⁷	Ultrasonidos	Xenoinjerto (Osteobiol)	2 no osteointegrados		NO (3 meses)
Young Han, 2011 ¹⁸		G1: no/ G2: auto / G3: BOC / G4: BO / G5: BG / G6: Auto + BG / G7: BOC+BG / G8: BO+BG		MBL: P<0,05 BIC: P=0,05 G1/G5: 3,557/1,386mm G2/G6: 2,912/1,417mm	NO
Blus, 2010 ¹⁹	Ultrasonidos	Bio-Oss <3,5mm	5 no osteointegrados		NO
Tolstunov, 2013 ²⁰	Manual	Mb: BO+memb, Max: Alo+memb			NO
Demetriades, 2011 ²¹	Manual	Bio-Oss	1 no osteointegrado		NO
Basa, 2004 ²²	Manual + disco diamante	Cerasorb+PRP:			NO
Blus, 2006 ²³	14 casos Piezo, 216 Ultra.	66,2% → Bio-OSS 33,8% → Nada	10 fracasos, 8 fx, 2 osteoint.		NO
Calvo, 2007 ²⁴	Manual + fresa carburo	Ostebiol xeno. +h.auto+ memb.			Sí: pilares + coronas
Mounira, 2014 ²⁵	Manual + Disco carburo tugsteno	I. Aloplástico: Si-Ha (60%) + b-TCP (40%) No memb por sesgo		Colgajo e.Parcia I < e.Total	NO
Chiang, 2014 ²⁶	Piezo	FDBA + rhPDGF-BB		2º Qx a espesor parcial → ↓ reabs.	NO
Anitua, 2013 ²⁷	Ultrasonidos	97,3%: Xeno.+ PRGF + h.auto			NO
Caricnci, 2009 ²⁸	Piezo.	No injerto	1 no osteointegrado	1,45 mm media (no inj)	Sí retraso
Crespi, 2015 ³¹	Rotatorio + expansores	No injerto	1 no osteointegrado	1,02 +/- 0,48mm al año	Sí
Stricker, 2014 ³⁴	Piezo.	Sin injerto/ Aloplastico (BCP)/ con y sin memb		No diferencias significativas con y sin biomaterial y membrana	NO
Tang, 2015 ³⁷		Sin injerto/GBR		G1: 1,61 +/- 0,91mm G2: 1,6 +/- 0,81mm	NO
Longoni, 2016 ³⁸	Piezo + osteotomos y cincel	H.auto+ Xeno + memb	3 no osteointegrados	2,3-2,7mm	Sí: fijo

*Injerto/memb: injerto/membrana, p. Ósea marginal: pérdida ósea marginal

Otros autores^{22,26} usan el aloinjerto junto a Plasma Rico en Plaquetas (PRP) o rhPDGF-BB (factor de crecimiento rico en plaquetas, el cual estimula la proliferación y migración de células osteogénicas), mostrando efectos positivos en la angiogénesis, los tejidos blandos y ayudando a la curación ósea.

Injertos aloplásticos

Son injertos sintéticos compuestos fundamentalmente por hidroxiapatita. Lo utilizan autores como Mounira²⁵, Montero¹³ o Ella¹⁶. Ella¹⁶ en un estudio de casos-control de 32 pacientes utilizó en 17 injerto-membrana (Biophasic Calcium Phosphate sintético) y en los 15 casos restantes solo membrana. Se midieron los resultados con los tests Mann-Whitney y Kruskal-Wallis y en el 94% de los pacientes que recibieron injerto no se encontró pérdida ósea marginal y en el 45% de los casos sin injerto se halló reabsorción ($P=0,02$). La conclusión fue que la falta de sustituto óseo causa una reabsorción significativa y que debe colocarse después de la expansión para mantener las paredes óseas alveolares y el volumen, sobre todo en crestas estrechas.

Xenoinjertos

Son injertos obtenidos principalmente de hueso bovino donde se extrae solo la parte mineral (BO), o de hueso bovino desproteinizado integrado en una matriz de colágeno 10% (BOC) que contiene fibras de colágeno que parecen mejorar la osteoconducción. Distintos autores^{14,17,19-21,23,27,38} lo utilizan en el Split para evitar la reabsorción marginal posterior y en ocasiones lo mezclan con hueso autólogo o PRGF (plasma rico en factores de crecimiento) para promover la regeneración ósea.

Autoinjertos

Khoury⁴⁰ rellena el espacio entre ambas corticales con hueso autólogo rascando o aprovechando el del propio fresado o mediante fresas de trepanación; para ello debe trabajarse refrigerando suficientemente y sin presión para que no se sobrecaliente el hueso. También podemos obtener hueso adicional en las áreas colindantes al lecho del implante o de las estructuras anatómicas contiguas.

No injerto

Carinci²⁸ en un estudio sobre 15 pacientes con un seguimiento de 22 meses obtuvo una tasa de éxito (71,2%), bastante menor que la de supervivencia (98,1%). No se cumplían todos los criterios de éxito de Albrektsson, hubo una reabsorción ósea posterior media de 1,45 mm, y se aclara que esta pudo deberse a no haber usado injerto en el procedimiento de "Split Crest".

Tang³⁷ también obtuvo diferencias significativas en la reabsorción al usar injerto o no, sin embargo, Stricker³⁴ no las obtuvo.

Young Han¹⁸ en un estudio experimental realizado en perros Beagle evaluó el efecto de los injertos y de las membranas en la técnica "Split Crest" para implantes inmediatos.

Se extrajeron los premolares a todos los perros Beagle incluidos en el estudio, se esperaron 3 meses para la cicatrización,

se realizó una osteoplastia de todos los rebordes óseos para dejarlos con una anchura de 3-4 mm y después de la cicatrización se comenzaron los procedimientos.

El propósito del estudio era evaluar el hueso autógeno, el xenoinjerto Bio-Oss (hueso de bovino desproteinizado) y el Bio-Oss colágeno (hueso de bovino desproteinizado integrado en una matriz de colágeno al 10%) y las membranas Bio-Gide de Geistlich.

Se dividió a los perros en 8 grupos: Grupo 1 (sin injerto), Grupo 2 (hueso autólogo), Grupo 3 (Bio-Oss colágeno), Grupo 4 (Bio-Oss), Grupo 5 (no injerto y membrana Bio-Gide), Grupo 6 (hueso autólogo y membrana Bio-Gide), Grupo 7 (Bio-Oss colágeno y membrana Bio-Gide) y Grupo 8 (Bio-Oss y membrana Bio-Gide).

Los perros fueron sacrificados a las 8-12 semanas y los especímenes fueron analizados histológica e histométricamente con ayuda de un microscopio y un software especial. Se midió el contacto hueso-implante o BIC (es la fracción de hueso mineralizado en contacto directo con la superficie del implante) y la pérdida de hueso marginal o MBL. En todos los casos se mostró osteointegración y hueso nuevo pero se encontró más pérdida ósea marginal y menos contacto hueso-implante cuando no se usó injerto y membrana de manera significativa ($P < 0,05$).

Entre los resultados más destacados se halló la diferencia de pérdida ósea entre el Grupo 1 y el Grupo 5 siendo 3,557 mm y 1,386 mm respectivamente, y entre el Grupo 2 y el 6, siendo 2,912 mm y 1,417 mm respectivamente, ambos a las doce semanas.

El Grupo 1 fue el que más pérdida ósea marginal posterior sufrió y en el que menos contacto implante-hueso había.

Tanto el Bio-Oss como el Bio-Oss colágeno son dos injertos con buenos resultados, pero el colágeno promueve el contacto íntimo entre el hueso y las partículas del injerto. El colágeno en sí no induce la formación de hueso pero sí incrementa el potencial osteoconductor del Bio-Oss, de hecho en este estudio el Grupo 3 tuvo mayor porcentaje de BIC (contacto hueso-implante) que el Grupo 4, sin embargo en los Grupos 7 y 8 con membrana los porcentajes fueron similares.

Se concluyó que el uso de injertos y membranas de colágeno eran la mejor prevención para evitar la reabsorción ósea marginal posterior a la técnica "Split Crest".

Sin embargo, Stricker³⁴ en un estudio piloto en minipigs no encuentra diferencias significativas al usar biomaterial (Alloplastic Biophasic Calcium Phosphate) y membrana y concluye que se forma igualmente hueso nuevo al no rellenar, aunque aclara que es un estudio sin los suficientes casos y que se debe seguir investigando.

COLGAJO ESPESOR TOTAL/PARCIAL

La mayoría de los estudios utilizan colgajo a espesor total porque ofrece una mejor visualización y mejor control de la

cortical vestibular con menos riesgo de fractura; pero muchos autores sugieren que a espesor parcial podrían hallarse buenos resultados.

En un estudio clínico aleatorizado de doble ciego Mounira²⁵ realizó la técnica "Split Crest" en el maxilar superior de 22 pacientes. Se dividió a los pacientes en dos grupos de manera aleatoria: Grupo Estudio y Grupo Control. En el Grupo Estudio se realizó un colgajo a espesor parcial y en el Grupo Control a espesor total. En todos los casos se usó injerto aloplástico (Si-Ha (60%) + B-TCP (40%)) y no se utilizaron membranas para no sesgar los resultados y comprobar el efecto del colgajo a espesor parcial con preservación del periostio. Se calculó la pérdida ósea marginal tomando medidas postoperatorias y a los 6 meses a través de imágenes CBCT se hizo un análisis estadístico. No se encontraron diferencias significativas postoperatorias pero sí a los seis meses. Se encontró mayor pérdida ósea marginal de manera significativa en el grupo control de colgajo a espesor total teniendo por tanto un resultado exitoso el colgajo a espesor parcial. Se concluye que uno de los grandes retos de la técnica "Split Crest" es la pérdida ósea de cresta marginal y que para superar esto hay dos opciones: usar membrana o hacer colgajo dejando el periostio intacto. Se propone el periostio como membrana biológica natural que promueve la revascularización más rápida. Sin embargo, en el caso de la cirugía en dos etapas se prefiere hacer las corticotomías con colgajo a espesor total y la segunda fase quirúrgica ya a espesor parcial con el fin de disminuir la reabsorción ósea.

Crespi³¹ también utilizó colgajo a espesor parcial en todos sus casos en los que realiza carga inmediata si los implantes tienen una estabilidad primaria adecuada.

Tang³⁷ divide su estudio en 2 grupos. En el grupo 1 con rebordes alveolares de más de 4 mm utiliza el colgajo a espesor parcial sin técnicas de relleno óseo, y en el Grupo 2 en el que los rebordes son menores de 4 mm utiliza colgajo a espesor total junto a ROG sin obtener diferencias significativas en ambos grupos. Determina que la técnica adecuada variará según las condiciones iniciales.

COMPLICACIONES

Las complicaciones durante esta técnica no son muy frecuentes, la más típica es la fractura de la cortical vestibular. Otras como infecciones, sangrado excesivo o complicaciones neurossensoriales se dan de manera infrecuente y no han sido documentadas en esta revisión.

Para evitar la fractura de la cortical vestibular debemos controlar la fuerza y la expansión gradual. El riesgo de fractura es mayor en mandíbula que en maxilar porque el hueso es más denso y quebradizo.

Shibuya¹², llevó a cabo un estudio retrospectivo de 6 pacientes en los que se había fracturado la tabla vestibular durante el "Split Crest". Todos ellos se dieron en mandíbula donde el

hueso es más quebradizo y en todos los casos se consiguió un buen volumen óseo sin la necesidad de fijación rígida con tornillos. Cuando hay que poner el implante en el mismo acto por necesidad de acortar el tratamiento, éste debe ser insertado por debajo de la línea de fractura (se pondría sin pilar cicatrización, dejando éste para la segunda fase y que así no cause ni estrés ni deflexión), aunque lo ideal sería rellenar con injerto autólogo o biomaterial y esperar 3 meses para la colocación de los implantes. Para evitar la fractura se sugiere hacer 2 osteotomías verticales a nivel de la cortical vestibular por M y D, en forma trapezoidal, para favorecer la expansión de esa cortical y evitar el riesgo de fractura.

Rahpeyma¹⁵, en una serie de casos de 25 pacientes y 82 implantes, referencia 3 fracasos por fractura de la cortical vestibular en los que no se pudo seguir con el procedimiento, se puso biomaterial y la placa cortical fue fijada con alambre fino (fijación rígida). Se esperaron 3 meses para volver a poner los implantes. Tang³⁷ realiza el mismo procedimiento en los 11 casos en los que tiene fractura de la tabla vestibular.

Ella¹⁶ encontró diferencias significativas en cuanto a las fracturas ($P=0,05$) comparando las crestas de anchura inicial de 3 mm con respecto a las de 4 mm, siendo más frecuente la fractura en crestas estrechas.

La presencia de fractura en la técnica "Split Crest" no reduce significativamente la ganancia de cantidad de hueso, aunque la mayoría de los autores piensan que a menor trauma la curación será más rápida.

UTILIZACIÓN DE PROVISIONAL

Finalmente, otro tema en discusión es el uso o no de provisionales después de la colocación de implantes con la técnica "Split Crest". La mayoría de los autores no recomienda usar provisionales para que no haya carga sobre el reborde óseo y se produzca una mejor osteointegración.

Sin embargo, Coatoam⁹ en una revisión de 400-500 pacientes de 5 años de seguimiento afirma que la prótesis removible como provisional está contraindicada si ejerce presión sobre el reborde óseo, pero si es posible ponerla sin que ejerza esta presión si que se recomienda porque de este modo la zona quirúrgica quedaría protegida y se mantendría la función.

Tanto Calvo, Crespi y Longoni^{24,31,38} utilizan pilares y coronas provisionales inmediatos concluyendo que "Split Crest" con carga inmediata también puede obtener resultados favorables, siendo indispensable la estabilidad primaria. Se recomienda dieta blanda durante los dos primeros meses.

CONCLUSIONES

- "Split Crest" es una técnica de expansión ósea con resultados predecibles, indicada para rebordes estrechos con adecuada altura ósea. El reborde inicial ideal es de 3 mm pero se ha llegado a realizar en rebordes de 2 mm.
- La media de ganancia ósea es de 3 mm, aunque puede variar de 2 a 6 mm.

- Se obtienen buenos resultados en técnicas en 1 y 2 fases. En 1 fase es más cómodo y rápido para el paciente. Se recomienda en 2 fases cuando el reborde es muy estrecho o la densidad ósea no es la adecuada, principalmente en mandíbula.
- Se recomienda el uso de injertos y/o membranas sobre todo en rebordes estrechos, sin encontrarse diferencias significativas entre los distintos tipos.
- El inconveniente por resolver aún es la pérdida de hueso marginal alrededor del implante, sobre todo durante el primer año de carga. Se concluye que el tratamiento es un éxito si la pérdida periimplantaria dentro del primer año es de 1,5 mm o menor, y durante los dos siguientes no más de 0,2 mm/año.
- La complicación más frecuente es la fractura de la cortical vestibular.



BIBLIOGRAFÍA

- Papathanasiou I, Vasilakos G, Baltiras S y cols. Ridge splitting technique for horizontal augmentation and immediate implant placement. *Balk J DentMed* 2014; 18 (Suppl 1): e41-47.
- Rábago Galindo F, Manrique García C. Referencias y consideraciones anatómicas en Implantología. *Cien Dent* 2005; 2 (Suppl 2): e81-88.
- Tolstunov L. Classification of the alveolar ridge width: Implant-driven treatment considerations for the horizontally deficient alveolar ridges. *J Oral Implantol* 2014; 40 (Suppl 1): e365-370.
- González-García R, Monje F, Moreno C. Alveolar split osteotomy for the treatment of the severe narrow ridge maxillary atrophy: a modified technique. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2010; 40 (Suppl 1): e57-64.
- Bellegia F, Pozzi A, Rocci M y cols. Piezoelectricsurgery in mandibular Split crest technique with immediate implant placement: a case report. *Oral Implantol* 2008; 3 (Suppl 1): e116-123.
- Simion M, Baldoni M, Zaffe D. Jawbone enlargement using immediate implant placement associated with a split-crest technique and guided tissue regeneration. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1992; 12 (Suppl 6): e462-473.
- Santagata M, Guariniello L, D'Andrea A y cols. A Modified crestal ridge expansion technique for immediate placement of implants: A report of three cases. *J Oral Implantol* 2008; 34 (Suppl 6): e319-324.
- Sammartino G, Cerone V, Gasparro R y cols. The platform switching approach to optimize split-crest technique. *Case Rep Dent* 2014; 2014 (850470): e1-9.
- Coatoam GW, Mariotti A. The segmental ridge-split procedure. *J Periodontol* 2003; 74 (Suppl 5): e757-770.
- Enislidis G, Wittwer G, Ewers R. Preliminary report on a staged ridge splitting technique for implant placement in the mandible: A technical note. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2006; 21 (Suppl 3): e445-449.
- Abu Tair JA. Modification of mandibular ridge splitting technique for horizontal augmentation of atrophic ridges. *Ann Maxillofac Surg* 2014; 4(Suppl 1): e19-23.
- Shibuya Y, Yabase A, Ishida S y cols. Outcomes and treatments of mal fractures caused by the split-crest technique in the Mandible. *Kobe J Med Sci* 2014; 60 (Suppl 2): e37-42.
- Montero J, López-Valverde A, Gómez de Diego R. A Retrospective study of the risk factors for ridge expansion with self-tapping osteotomes in dental implant surgery. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2012; 27 (Suppl 1): e203-210.
- Bassetti R, Bassetti M, Mericske-Stern R y cols. Piezoelectric alveolar ridge-splitting technique with simultaneous implant placement: a cohort study with 2-year radiographic Results. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2013; 28 (Suppl 6): e1570-1580.
- Rahpeyma A, Khajehahmedi S, Rezza Hosseini V. Lateral ridge split and immediate implant placement in moderately resorbed alveolar ridges: How much is the added width? *Dent Res J* 2013; 10 (Suppl 5): e602-608.
- Ella B, Laurentjyoye M, Sedarat C y cols. Mandibular ridge expansion using a horizontal bone-splitting technique and synthetic bone substitute: an alternative to bone block grafting? *Int J Oral Maxillofac Implants* 2014; 29 (Suppl 1): e135-140.
- Scarano A, Piattelli A, Murmura G y cols. Delayed expansion of the atrophic mandible by ultrasonic surgery: A clinical and histologic case series. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2015; 30 (Suppl 1): e144-149.
- Young han J, Shin SI, Herr Y y cols. The effects of bone grafting material and a collagen membrane in the ridge splitting technique: an experimental study in dogs. *Clin Oral Impl Res* 2011; 22 (Suppl 12): e1391-1398.
- Blus C, Szmukler-Moncler S, Vozza L. Split-crest and immediate implant placement with ultrasonic bone surgery (piezosurgery): 3-years follow-up of 180 treated implant sites. *Quintessence Int* 2010; 41 (Suppl 6): e463-469.
- Tolstunov L. Horizontal augmentation through the ridge-split procedure: a predictable surgical modality in implant reconstruction. *J Oral Implantol* 2013; 39 (Suppl 1): e59-68.
- Demetriades N, Park IL, Laskarides C. Alternative bone expansion technique for implant placement in atrophic edentulous ma-

- xilla and mandible. *J Oral Implantol* 2011; 37 (Suppl 4): e463-471.
22. Basa S, Varol A, Turker N. Alternative bone expansion technique for immediate placement of implants in the edentulous posterior mandibular ridge: a clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004; 19 (Suppl 4): e554-558.
 23. Blus C, Szmukler-Moncler S. Split-crest and immediate implant placement with ultra-sonic bone surgery: a 3-year life-table analysis with 230 treated sites. *Clin Oral Impl Res* 2006; 17 (Suppl 6): e700-707.
 24. Calvo JL, Pardo G, Saez MR. Ridge splitting technique in atrophic anterior maxilla with immediate implants, bone regeneration and immediate temporisation: a case report. *J Ir Dent Assoc* 2007; 53 (Suppl 4): e187-190.
 25. Mounira M, Beheiri G, El-Beialy W. Assessment of marginal bone loss using full thickness versus partial thickness flaps for alveolar ridge splitting and immediate implant placement in the anterior maxilla. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2014; 43 (Suppl 11): e1373-1380.
 26. Chiang T, Roca AL, Rostkowski S, Howard J, Simon B. Reconstruction of the narrow ridge using combined ridge split and guided bone regeneration with rhPDGF-BB growth factor-enhanced allograft. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2014; 34 (Suppl 1): e122-130.
 27. Anitua E, Begoña L, Orive G. Clinical evaluation of split-crest technique with ultrasonic bone surgery for narrow ridge expansion: Status of soft and hard tissues and implant success. *Clin Implant Dent Relat Res* 2013; 15 (Suppl 2): e176-187.
 28. Carinci F, Danza F. Clinical outcome of implants inserted in piezo split alveolar ridges: a pilot study. *Int J Clin Dent* 2009; 2 (Suppl 4): e219-229.
 29. Figliuzzi M, Giudice A, Pileggi S y cols. Implant-prosthetic rehabilitation in bilateral agenesis of maxillary lateral incisors with a mini split crest. *Case Rep Dent* 2016; 2016 (3591321): e1-6.
 30. Magrin GL, Sigua-Rodríguez GA, Goulart DL y cols. Piezosurgery in bone augmentation procedures previous to dental implant surgery: A review of the literature. *Open Dent J* 2015; 9 (Suppl 1): e426-430.
 31. Crespi R, Bruschi GB, Gastaldi G y cols. Immediate loaded implants in split-crest procedure. *Clin Implant Dent Relat Res* 2015; 17 (Suppl 2): e692-698.
 32. Truedhan A, Kurrek A, Wainwright y cols. Flapless piezotome-enhanced vertical alveolar crest-split and horizontal distraction of alveolar crests (FPeCSWT) of less than 2 mm width: results of a prospective comparative 3-year clinical multicenter-study with 239 patients, 261 crest-split sites and 488 inserted dental implants. *Open J Stomat* 2015; 5 (Suppl 1): e157-178.
 33. Brugnami F, Caiazzo A, Mehra P. Piezosurgery-assisted, flapless split crest surgery for implant site preparation. *J Maxillofac Oral Surg* 2012; 13 (Suppl 1): e67-72.
 34. Stricker A, Fleiner J, Dard M y cols. Evaluation of a new experimental model to study bone healing after ridge expansion with simultaneous implant placement – a pilot study in minipigs. *Clin Oral Impl Res* 2014; 25 (Suppl 1): e1265-1272.
 35. Dohiem MM, Nassar HI, El Charkawi H. Bone changes in ridge split with immediate implant placement: A systematic review. *F D J* 2015; 1 (Suppl 1): e6-12.
 36. Bassetti MA, Bassetti RG, Bosshardt DD. The alveolar ridge splitting/expansion technique: a systematic review. *Clin Oral Impl Res* 2014; 27(Suppl 3): e310-324.
 37. Tang Y-L, Yuan J, Song Y-L y cols. Ridge expansion alone or in combination with guided bone regeneration to facilitate implant placement in narrow alveolar ridges: a retrospective study. *Clin Oral Impl Res* 2015; 26 (Suppl 2): e204-211.
 38. Longoni S, Maroni I, Baldini A y cols. Retrospective radiographic study of marginal bone changes of 88 implants placed with split crest technique in the maxillary latero-posterior area. *J Osseointegr* 2016; 8 (Suppl 1): e8-13.
 39. Chauhen H. Split crest technique to augment narrow alveolar ridges for placement of endosseous implants. *Int J Contemp Med Res* 2016; 3 (Suppl 1): e3134-3136.
 40. Khoury F. El aumento de hueso en implantología. Quintessence Ed. española 2010; 1 (Suppl 1): e254-264.