



EBOOK
**Fundamentos
básicos del
fresado
biológico**

Protocolo de fresado adaptado para cada densidad ósea
que permite optimizar la recolección de hueso autógeno

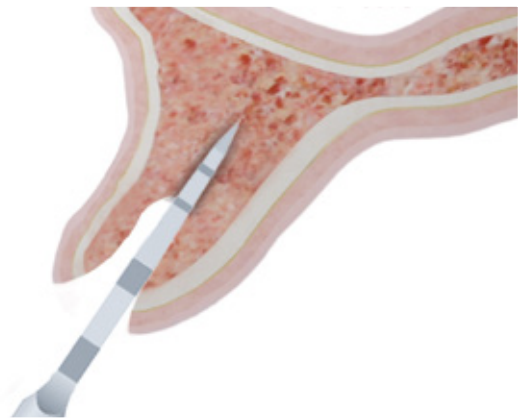
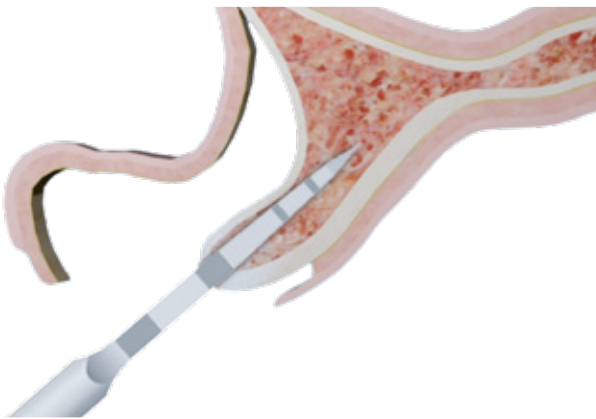
El objetivo del fresado para la inserción de un implante dental es la realización de un neo-alveolo que se adapte a la morfología del implante que va a ser colocado a través de la utilización de unas fresas que retiren el hueso del lecho receptor. Esta preparación del lecho receptor debe ser lo más conservadora posible para evitar dañar las células óseas que serán las encargadas de realizar la osteointegración del implante una vez insertado.

La mayoría de los sistemas de implantes del mercado utilizan un fresado a altas revoluciones con irrigación para evitar el sobre-calentamiento del hueso y preservar la viabilidad celular, además de reducir el tiempo necesario para la preparación del neoalveolo.

En BTI, desde el año 2004 hemos desarrollado un protocolo de fresado a bajas revoluciones que hemos denominado “fresado biológico” que nos permite la preparación del lecho receptor del implante de forma conservadora al mismo tiempo que nos da la posibilidad de recolectar hueso autólogo obtenido del fresado que puede posteriormente ser utilizado como injerto particulado en la cirugía.

Sistema de fresado

La primera fresa de la secuencia de fresado biológico es la fresa de inicio. Es una fresa con una punta muy activa y gran capacidad de penetración en el hueso cortical que consigue un fresado preciso y una localización exacta del punto de inicio del fresado, sobre todo en crestas estrechas. Su morfología lanceolada confiere además un mejor control direccional que el que se puede obtener con una fresa redonda convencional. Con esta fresa podemos además realizar fresados laterales en el caso de necesitar corregir la posición del fresado ya que su corte lateral nos da esta posibilidad.





Ebook

Fundamentos básicos del fresado biológico

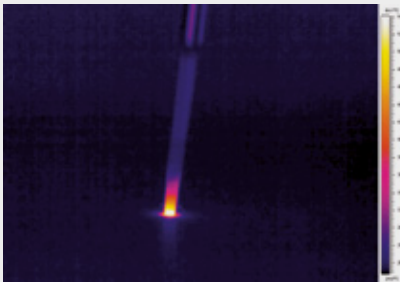


Esta fresa se utilizará a altas revoluciones (entre 800 y 1000 dependiendo de la densidad ósea) con irrigación mediante suero fisiológico o agua apirógena estéril. Es la única fresa que se utilizará a alta velocidad en todo el protocolo de fresado biológico.

El resto del fresado se realizará a través de las fresas de diámetro creciente de forma que se generará un ensanchamiento progresivo del diámetro del alveolo.

Todo el fresado de aumento de diámetro se realiza a bajas revoluciones (50- 150 revoluciones por minuto) sin irrigación. Esta eliminación de la irrigación del fresado no produce incrementos térmicos significativos en el lecho óseo, debido a la lentitud del procedimiento, por lo que es totalmente conservadora con las células óseas del lecho receptor.

La ausencia de irrigación unida a las características de las fresas que presentan un diseño helicoidal retentivo hace que gran cantidad del hueso eliminado del lecho receptor quede retenido en la fresa pudiéndose recolectar para posteriores injertos óseos particulados (figura 5). Todo el hueso recolectado de las fresas será conservado en Endoret® (PRGF®), ya que de esta manera mantendremos el hueso perfectamente hidratado en las proteínas autólogas del paciente y lo podremos manipular y colocar con facilidad al formarse un coágulo con las partículas óseas embebidas en él.

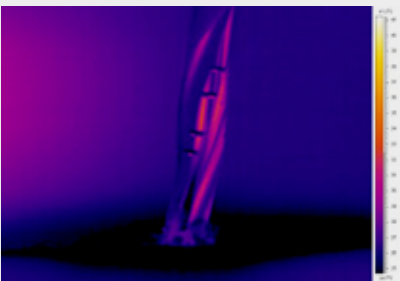
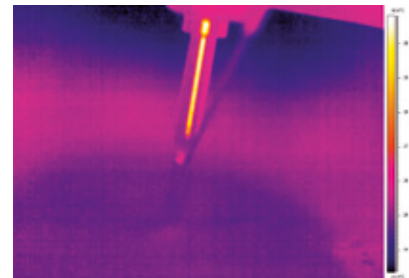


Sin irrigación (1500 rpm)

Si fresamos sin irrigación a 1000-1500 r.p.m, se va a producir un rápido incremento de la temperatura incluso con fresas de mínimo diámetro provocando el sobrecalentamiento del hueso y su necrosis.

Con irrigación (1500 rpm)

La irrigación si se utiliza adecuadamente mantendrá la temperatura a 29-30° C impidiendo el sobrecalentamiento.

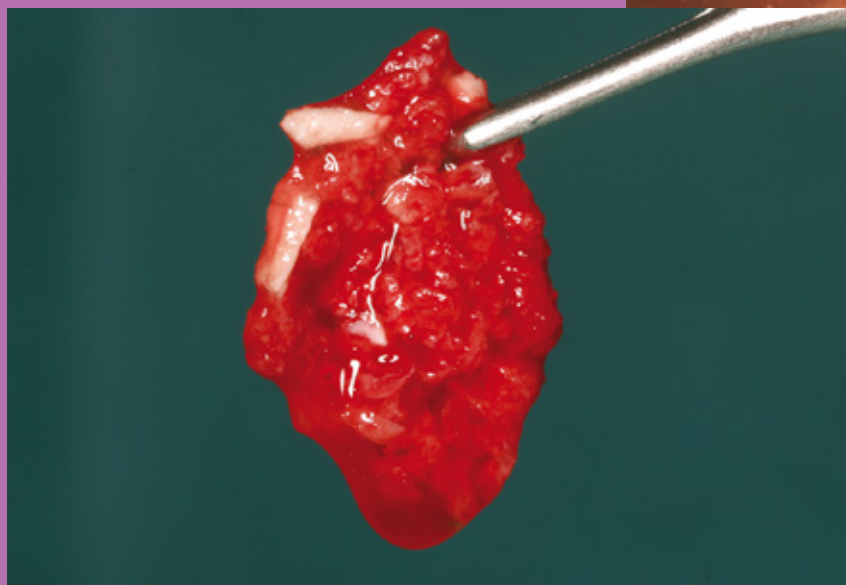
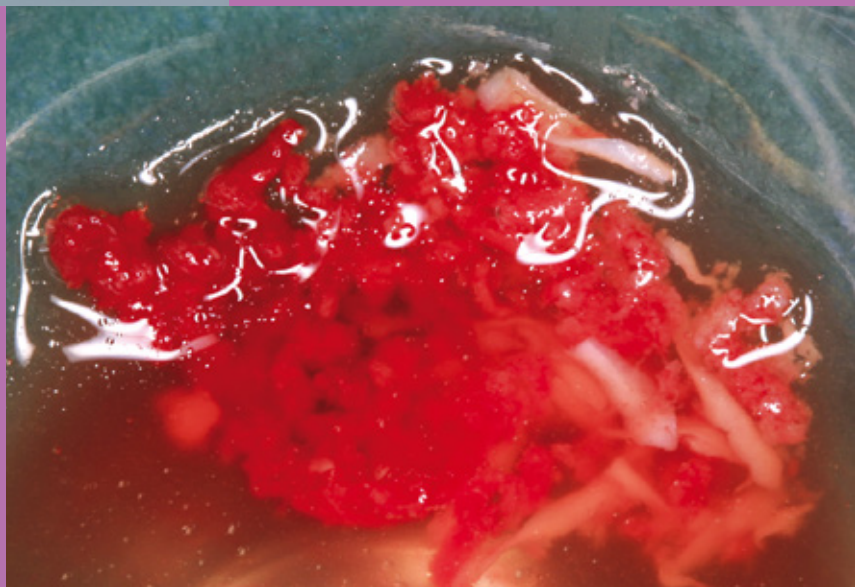


Sin irrigación (125 rpm)

Fresando a bajas revoluciones sin irrigación, el incremento térmico va a ser mínimo, incluso con fresas de gran diámetro. Si el fresado se realiza progresivamente, y se perfora la cortical con una fresa agresiva con irrigación, el resto del fresado se puede efectuar sin irrigación.



El volumen óseo recolectado mediante el fresado biológico nos permite la realización de injertos óseos particulados de forma sencilla pudiendo ser utilizados en otras zonas de la misma intervención





Fresado adaptado al hueso

La densidad ósea influye notablemente en la secuencia de fresado para conseguir la estabilidad primaria adecuada del implante, por lo que conocerla de antemano en la fase de planificación es crucial.

TIPO ÓSEO (LEKOLHM Y ZARB)	HISTOLOGÍA (TIPO DE HUESO HALLADO)	LOCALIZACIÓN	UNDS. HOUNSFIELD
Tipo 0	Hueso cortical extremadamente denso en exclusiva	Zonas posteriores mandibulares con extrema reabsorción y zonas anteriores mandibulares con extrema reabsorción	1200-1400 Hu
Tipo I	Hueso cortical denso casi en exclusiva	Zona anterior mandibular	1000-1200 Hu
Tipo II	Hueso cortical denso (3-4 mm) rodeando un hueso esponjoso denso	Zona anterior y posterior de la mandíbula	1000-850 Hu
Tipo III	Hueso cortical más delgado (1-2 mm) que rodea un hueso esponjoso denso	Zona anterior y posterior del maxilar y de la mandíbula	800-500 Hu
Tipo IV	Hueso cortical muy delgado (0,5 mm) rodeado de un hueso esponjoso poco denso	Zona posterior del maxilar y zona posterior mandibular	500-400 Hu
Tipo V	Hueso esponjoso de muy baja calidad	Zonas posteriores del maxilar	350-100 Hu



Ebook

Fundamentos básicos del fresado biológico

En función de los tipos óseos, realizaremos pequeñas modificaciones en el fresado. De este modo, tendremos un fresado adaptado a las características del lecho receptor (cantidad y calidad del hueso), conservador con la zona donde va a ser insertado el implante (sin calentamiento) y que nos permita recolectar una gran cantidad de hueso autólogo para la realización de injertos particulados en la misma cirugía.



Hueso I
1400 - 1050 Hu



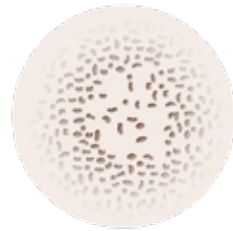
Hueso II
1000 - 850 Hu



Hueso III
800 - 550 Hu



Hueso IV
500 - 400 Hu



Hueso V
350 - 100 Hu

FRESADO **HUESO**

TIPO 0 - I

Si el hueso es muy denso, es decir, si tiene una alta proporción de hueso cortical en relación al tejido medular, el fresado debe ser más delicado, más progresivo en el incremento del diámetro de las fresas y el diámetro de la última fresa utilizada se acercará más al diámetro de la fijación elegida, de manera que a pesar de la alta densidad del lecho receptor permita la penetración autorroscante del implante. La longitud final del fresado será igual o levemente superior (1 ó 2 milímetros) a la longitud del implante y el diámetro del fresado será de 0,2 a 0,5 mm menor al diámetro del implante a insertar.

FRESADO **HUESO**

TIPO II - III

En las situaciones en las que dispongamos de una cortical más o menos densa y el espacio trabecular de densidad variable debemos modificar la secuencia de fresado de manera que el diámetro de la última fresa sea 0,5-0,75 mm menor que el diámetro del implante para el hueso tipo II y 0,75 mm menor que el diámetro del implante para el hueso tipo III. La profundidad de fresado de la última fresa solo alcanzará las 2/3 partes de su longitud para el hueso tipo II y será del 100% de la longitud para el tipo III.

FRESADO **HUESO**

TIPO IV - V

Cuando la densidad del tejido óseo es muy baja debemos intentar no eliminar tejido sino comprimirlo o condensarlo con el uso de los osteotomos o utilizando el implante como compresor ensanchando poco el diámetro del fresado con relación al implante a insertar.

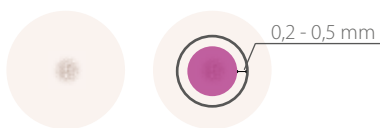
Protocolo convencional (Hueso tipo III)

Diámetro de la fresa final 0,75 mm menor que el diámetro del implante a insertar, **introduciendo la fresa final al 100% de la longitud del implante.**



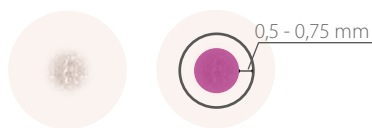
Hueso tipo I

Sobrefresado para minimizar compresión alrededor del implante. Última fresa 0,2 - 0,5 mm menor que el diámetro del implante a insertar, **introduciéndola sólo un 25-35% de la longitud del implante.**



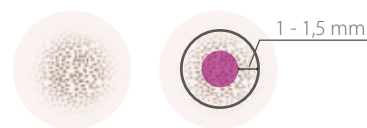
Hueso tipo II

Diámetro de la fresa final 0,5 - 0,75 mm menor que el diámetro del implante a insertar, **introduciendo la fresa final un 75% de la longitud del implante.**



Hueso tipo IV - V

Utilizar el implante como compactador óseo siendo la fresa final 1-1,5 mm menos que el diámetro del implante a insertar, **introduciendo la fresa final a longitud del implante.**



Diámetro del implante



Diámetro del fresa

Viabilidad del hueso recolectado mediante fresado biológico

Para constatar las propiedades del hueso obtenido mediante fresado biológico hemos realizado un estudio comparativo entre el hueso obtenido a altas revoluciones (a través de un filtro para hueso) y el hueso obtenido de la fresa en un fresado biológico convencional con el fin de conocer la viabilidad de este hueso como fuente de injerto óseo particulado y su capacidad regenerativa.



La primera de las diferencias que pueden constatarse entre ambos tipos de muestras es macroscópica. El hueso obtenido del fresado a altas revoluciones del filtro es un hueso que parece limpio “lavado” por la irrigación, además de observarse un tamaño de partícula muy pequeño, semejante a “polvo de hueso”, mientras que el hueso de fresado biológico parece contener una mayor vitalidad y las partículas óseas son de mayor tamaño.

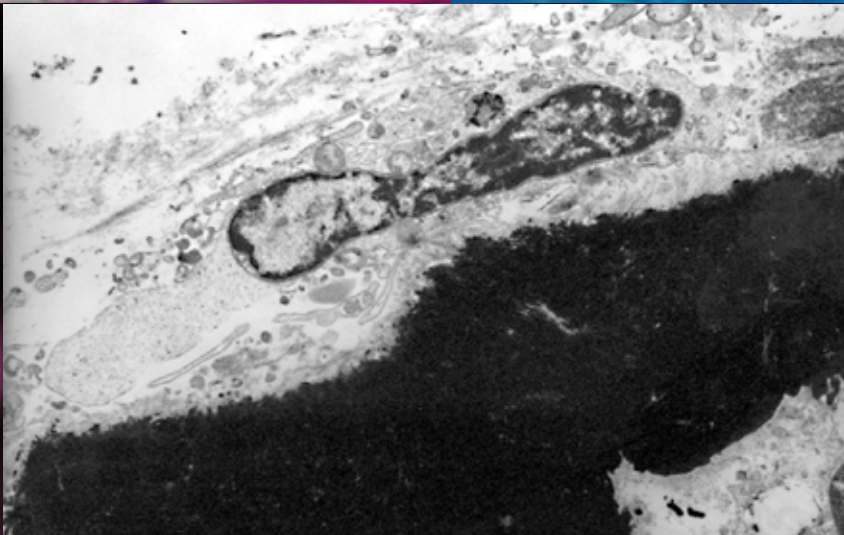
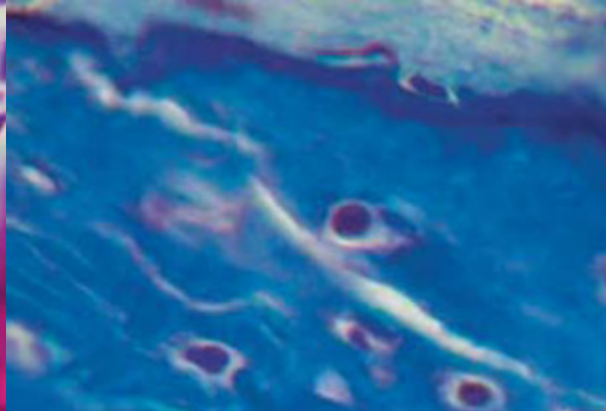
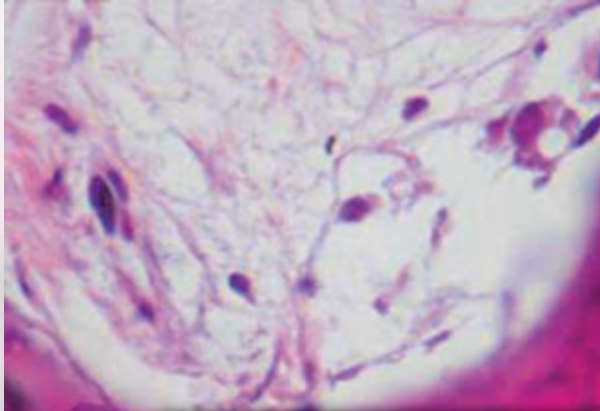
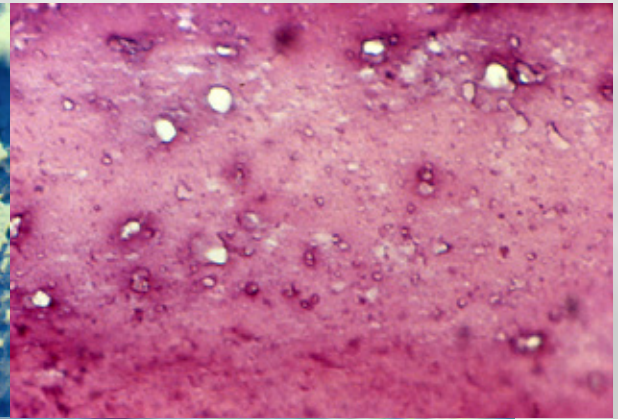
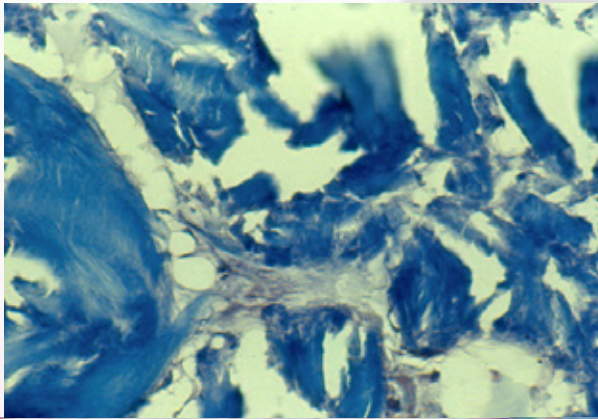
En las imágenes tomadas con microscopía electrónica hemos podido observar además cómo las células óseas presentan sus núcleos bien conservados, por lo que nos reafirma en nuestra hipótesis de que son células vivas y viables para su uso como injerto particulado. En las muestras obtenidas mediante filtro, esta visualización de los núcleos de las células no ha sido posible debido a que no existían células intactas.



Ebook

Fundamentos básicos del fresado biológico

Finalmente, se realizaron cultivos celulares a partir del hueso obtenido de fresado biológico para constatar el hecho de que son células viables que pueden utilizarse como injerto particulado obteniéndose crecimiento de las mismas.





El fresado a bajas revoluciones nos aporta numerosas **ventajas** comparado con el fresado a altas revoluciones con irrigación (fresado convencional)

- El protocolo más documentado y seguro, usando bajas revoluciones sin irrigación desde 2007 (*).
- Fresas de alta efectividad, facilitando una alta eficacia osteogénica y predictibilidad mejoradas.
- Excelente solución coste-beneficio, obteniendo material de injerto autólogo bioactivo.

(*) Anitua E,
***A novel drilling procedure and subsequent
bone autograft preparation: a technical note***

Int J Oral Maxillofac Implants. 2007



**LA SOLUCIÓN REGENERATIVA
MÁS EFICAZ, MEDIANTE EL PROTOCOLO
DE FRESADO MÁS SEGURO**



Bibliografía

1. Albrektsson T, Branemark P-I, Hansson H-A, Linderholm J. Osseointegrated titanium implants: requirements for ensuring a long-lasting, direct bone to implant anchorage in man. *Acta Orthopaedica Scandinavica* 1981; 52:155-170.
2. Eriksson AR, Albrektsson T. Temperature threshold levels for heat-induced bone tissue injury: a vital microscopic study in the rabbit. *Journal of Prosthetic Dentistry* 1983; 50: 101-107.
3. Jo, H, Olin P, Schachtele C. Temperature changes in bone during dental implant site preparation. *Journal of Dental Research* 1993; 72:389.
4. Anitua E (1999). Plasma rich in growth factors: preliminary results of use in the preparation of future sites for implants. *Int J Oral Maxillofac* 14,529-535.
5. Anitua E, (Noviembre 2000) "Un Nuevo Enfoque en la regeneración ósea. Plasma rico en factores de crecimiento (P.R.G.F.)" Editorial: Puesta al Día Publicaciones, S.L.
6. Anitua E, Andia I (2001). BTI Implant System: el primer sistema de implantes con superficie bioactiva. *Maxillaris* 39, 12-2001
7. Anitua E, Andia I, Ardanza B, Nurden P, Nurden AT (2004). Autologous platelets as a source of proteins for healing and tissue regeneration. *Thromb Haemost* 91,4-15.
8. Bergkvist, G., Koh, K.J., Sahlholm, S., Klintstrom, E., Lindh, C. Bone density at implant sites and its relationship to assessment of bone quality and treatment outcome. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants* 2010;25:321-328.
9. Buchter, A., Kleinheinz, J., Wiesmann, H.P., Jayaraman, M., Joos, U., Meyer, U. Interface reaction at dental implants inserted in condensed bone. *Clin. Oral Implants Res.* 2005;16:509-517.
10. Park, J.C., Kim, J.C., Kim, Y.T., Choi, S.H., Cho, K.S., Im, G.I., Kim B.S., Kim, C.S. Acquisition of human alveolar bone-derived stromal cells using minimally irrigated implant osteotomy: in vitro and in vivo evaluations. *J. Clin. Periodontol.* 2012;39:495-505.
11. Ribeiro-Rotta, R.F., Lindh, C., Pereira, A.C., Rohlin, M. Ambiguity in bone tissue characteristics as presented in studies on dental implant planning and placement: a systematic review. *Clin. Oral Implants Res.* 2011;22:789-801.
12. Roze, J., Babu, S., Saffarzadeh, A., Gayet-Dela-croix, M., Hoornaert, A., Layrolle, P. Correlating implant stability to bone structure. *Clin. Oral Implants Res.* 2009; 20: 1140-1145.
13. Anitua E, Alkhraisat MH, Piñas L, Orive G. Efficacy of biologically guided implant site preparation to obtain adequate primary implant stability. *Ann Anat.* 2015 May;199:9-15



iD
implant dialogue



www.bti-biotechnologyinstitute.com