



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

*Escuela de Graduados*

**IMPLANTACIÓN INMEDIATA EN ÁLVEOLO FRESCO.  
ESTADO DEL ARTE Y TERAPIAS DE EXTRACCIÓN  
PARCIAL (P.E.T)**

Trabajo de investigación para optar al Título de Especialista en  
Implantología oral

Residente:

Dr. Flavio Fuentes E.

Director del Programa y Docente guía:

Dr. Ramón Madariaga F.

VALPARAÍSO – CHILE

2018



## INDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	4
<b>I.- ESTADO DEL ARTE DE LA IMPLANTACIÓN INMEDIATA</b> .....	7
Cambios histológicos de alveolo dentario .....	9
Cambios dimensionales del alveolo post- extracción .....	11
Influencia del implante .....	13
Influencia de la anatomía del alveolo. ....	15
Influencia del protocolo quirúrgico .....	15
<i>Influencia del relleno del GAP</i> .....	16
Morfogénesis de la mucosa peri-implantar.....	18
<i>Implantación inmediata Vs Cicatrización espontánea del alveolo</i> .....	20
<b>II.- TERAPIAS DE EXTRACCIÓN PARCIAL (P.E.T)</b> .....	23
Socket – shield . Técnica .....	33
<b>CONCLUSIONES</b> .....	38
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	39

## INTRODUCCIÓN

La reabsorción de la cresta alveolar es una consecuencia inevitable que sigue a la pérdida dentaria, y es un proceso que continúa durante toda la vida del paciente.

Las consecuencias negativas de esta pérdida ósea del proceso alveolar incluyen consecuencias funcionales, protésicas y estéticas, tanto en casos de edéntulos totales como en casos de pérdidas dentarias localizadas.

El aspecto estético tiene especial repercusión en el frente anterior del maxilar, debido a que además de la atrofia crestal, existe una pérdida de las papilas y alteración del contorno gingival, en un área visible. Esto representa un reto tanto para la rehabilitación protésica convencional como implantológica <sup>(1)</sup>.

Desde el punto de vista protésico y estético existen implicaciones negativas por el colapso del proceso alveolar y especialmente la reabsorción de la tabla ósea vestibular, siendo además la repercusión estética de remarcada importancia en el sector anterior maxilar.

Una gran variedad de técnicas de preservación del reborde alveolar han sido propuestas en la literatura, ya sea empleado tejidos o materiales para regeneración tisular y relleno, reportándose en todos ellos resultados muy variables, pero ninguno evita realmente que ocurra el proceso de reabsorción en alguna medida, lo cual ha sido siempre una consecuencia inevitable de la pérdida dentaria, por lo que el único método totalmente efectivo para preservar el hueso de los procesos alveolares, es mantener la salud funcional del diente con su periodonto <sup>(2)</sup>.

De lo anterior se desprende que una alternativa al uso de injertos y

biomateriales para abordar la problemática que nos atañe en este caso, sería usar el propio diente, es decir, las estructuras capaces de nutrir y remodelar el hueso a nivel alveolar como medio de evitar la reabsorción de las crestas alveolares y la pérdida del contorno gingival normal incluyendo las papilas. Estas estructuras, están referidas sobre todo a la conservación del ligamento periodontal, para lo cual es necesario además preservar un mínimo de estructura dentaria (dentina y cemento) en relación con ese periodonto.

La técnica de sumersión de raíces ha sido empleada durante varias décadas, tuvo su mayor auge en la década de los 70 del pasado siglo, surgiendo como una técnica asociada al concepto de sobredentadura, como método de evitar la reabsorción ósea y favorecer la retención en prótesis completa. Ha sido demostrado que las raíces dentarias sumergidas en los procesos alveolares y por debajo de la mucosa oral, mantienen el tejido periodontal y preserva la cresta alveolar, ya sea debajo de dentaduras convencionales (completas) o debajo de los pónicos en rehabilitaciones fijas <sup>(3)</sup>.

Recientemente se ha introducido un nuevo concepto: "*Terapias de Extracción Parcial*" (*Partial Extraction Therapies*, - PET), para referirse a un grupo de técnicas basadas en la extracción parcial de la raíz, con el fin de mantener la cresta alveolar y la estética, fundamentalmente en el frente anterior del maxilar superior <sup>(3)</sup>.

Estas PET pueden ser usadas asociadas a rehabilitaciones fijas dentosoportadas, a nivel del sitio del pónico (*pontic development*) cuando la sumersión de la raíz completa no puede ser realizada (ej. fracturas, patologías endoperiodontales). Esta técnica ha venido a ser llamada "*Pontic Shield*", pero

el uso al que más se hace referencia en la (escasa) literatura actual, es al asociado a la colocación de implantes inmediatos post-extracción, en los cuales se deja un fragmento de raíz en el aspecto vestibular del alveolo con el fin de preservar especialmente intactos la tabla ósea vestibular y el contorno gingival, con las ventajas estéticas correspondientes. Esta última técnica ha sido llamada "*Socket Shield*" y es a ésta y a sus variantes a las que prestaré atención en la presente monografía a fin de conocer sus detalles y los resultados de la misma según se registra en los artículos publicados hasta el presente.

## I.- ESTADO DEL ARTE DE LA IMPLANTACIÓN INMEDIATA

Para comprender la implantación inmediata se hace necesario conocer primero los fenómenos biológicos consecuentes a una extracción dental, como también fenómenos inherentes al operador y a los biomateriales utilizados en nuestras cirugías. Lo anteriormente expuesto se describirá con detalle a continuación:

### 1) *Cambios histológicos del alveolo dentario*

Los cambios subsecuentes a una implantación inmediata se han estudiado a cabalidad tanto en modelos in vitro, como en estudios en animales y en humanos.

Se ha evaluado histológicamente en modelos in vitro las primeras fases de la oseointegración posterior a la inserción de implantes en rebordes edéntulos cicatrizados <sup>(4)</sup>. Este modelo permite investigar cómo el hueso se posiciona entre las espiras después de alcanzada la estabilidad primaria al entrar en contacto íntimo con las paredes del lecho óseo. En un inicio, se observa como se comienza a llenar con un coágulo y un tejido de granulación el cual en una etapa posterior es reemplazado por una matriz provisional de tejido conectivo. El proceso de formación ósea comienza durante la primera semana <sup>(5)</sup>, primero en contacto con el hueso nativo en las paredes del lecho de hueso. Esto se conoce como *osteogénesis a distancia*, la cual es un proceso reparativo gradual y se piensa que se inicia a partir del borde de la osteotomía y procede hacia, pero no sobre la superficie implantar <sup>(6)</sup>. Además se observó formación ósea en contacto directo con el implante, fenómeno definido como osteogénesis por contacto.

Histométricamente, el porcentaje de contacto hueso-implante fue del 6,3% en las muestras de 4 días, aumentando a 24,8% después de 1 semana y aumentando gradualmente hasta alcanzar aproximadamente el 65% de la superficie del implante al final del estudio (12 semanas) <sup>(4)</sup>.

Utilizando un modelo experimental de laboratorio similar, se estudió la oseointegración a las 4 horas, y 1, 2, 4 y 8 semanas después de la instalación del implante en un alveolo post extracción <sup>(7)</sup>. Después de 4 horas de cicatrización, el interior de la cámara in vitro se ocupó con un tejido no mineralizado, compuesto principalmente de eritrocitos, restos óseos y desechos resultantes de la perforación quirúrgica. Después de 1 semana, la herida se llenó principalmente con tejido de granulación, rico en células similares a fibroblastos dentro de una matriz extracelular similar a la fibrina. En este momento, el modelado óseo estaba ausente, aunque se observaron áreas abundantes de remodelación ósea en el hueso nativo. Sin embargo, después de 2 semanas, el modelado óseo fue manifiesto, con la formación de tejido óseo claramente identificable. Se observó formación de hueso nuevo, tanto en contacto íntimo con la superficie del implante como adyacente al hueso nativo. Una notoria angiogénesis en paralelo a la actividad osteoblástica fue notable. A las 4 y 8 semanas, se observaron tanto modelado óseo como remodelación ósea (figura 1). Estas observaciones histométricas demostraron que en el día 0, el contacto hueso-implante se limitaba principalmente al nivel de la punta de la espira y cubría el 10-15% de la superficie del implante. Después de 1 semana de cicatrización, el contacto hueso-implante disminuyó a aproximadamente a un 5%. Alcanzó los valores iniciales nuevamente a las 2 semanas y luego mostró un aumento gradual, hasta

aproximadamente 45% de la superficie del implante, a las 8 semanas <sup>(7)</sup> (Figura 2).

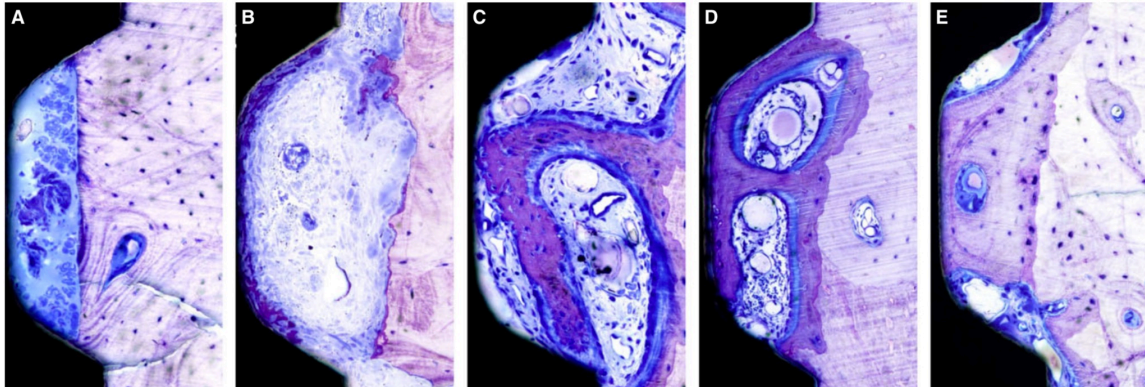


Fig. 1 *Autor original Vignoletti y cols.*

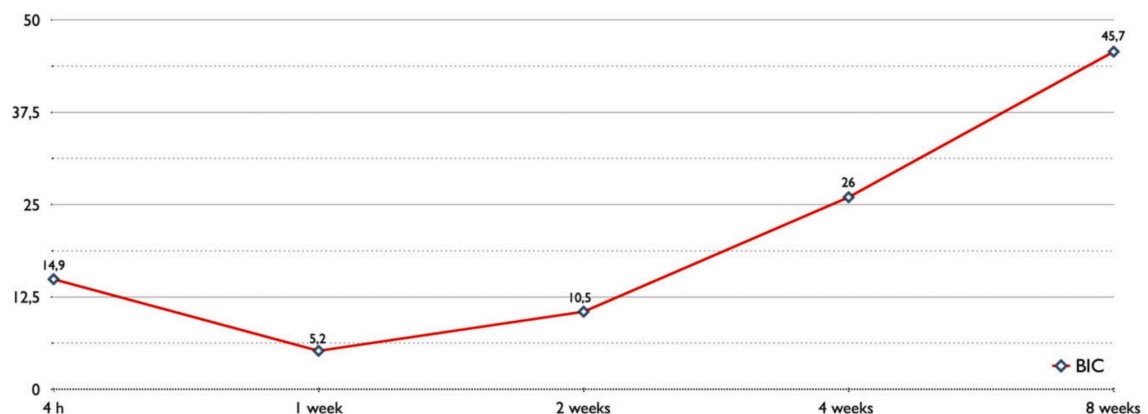


Fig. 2 *Autor original Sanz y cols.*

La comparación entre ambos estudios demuestra que los procesos de formación ósea de novo y oseointegración son similares, tanto cuantitativa como cualitativamente. Sin embargo, en el modelo de implante inmediato se observó una fase de remodelación osteoclástica más pronunciada en las primeras 2 semanas, que se tradujo en una disminución aproximadamente del 10% del contacto hueso-implante entre las 4 horas y 1 semana después de la inserción del implante. Estos hallazgos, durante la cicatrización temprana de la herida, están en línea con las observaciones histológicas de estudios sobre la

cicatrización espontánea del alveolo después de la extracción del diente, que informaron una fase osteoclástica abundante durante la primera semana de cicatrización <sup>(8, 9)</sup>.

## *2) Cambios dimensionales del álvelo post- extracción*

Estudios han demostrado que la mayor pérdida posterior a una extracción dentaria ocurre durante el primer año, más específicamente, se ha determinado que el ancho del proceso alveolar que se pierde es de un 50% en los primeros 12 meses, lo que corresponde a una media de entre 5 y 7 mm. Sin embargo, dos tercios de esta pérdida ocurre durante los primeros tres meses siguientes a la extracción dentaria. Algo similar ocurre respecto a la altura de la cresta, que igualmente tiene su mayor variación durante los primeros tres meses, y después continúa más lentamente. Revisiones sistemáticas han mostrado que a los seis meses de un exodoncia existe una pérdida ósea que lleva a una reducción media en sentido horizontal (ancho del proceso alveolar) de unos 3,8 mm y en sentido vertical (altura del proceso alveolar) de 1,24 mm. Dicho proceso de reabsorción ósea tiene variaciones individuales y además está influenciado por el uso de rehabilitación protésica y por el tipo de rehabilitación <sup>(10-13)</sup>.

Los cambios dimensionales que se producen en el hueso crestral alveolar después de la extracción del diente y a la instalación del implante inmediato ha sido investigada por varios autores. La cicatrización temprana de las crestas óseas vestibulares y linguales a las 4 a 8 semanas se describió en estudios experimentales <sup>(7)</sup>. A las 4 horas, dependiendo del grosor, la tabla vestibular estaba compuesta principalmente de hueso alveolar en las crestas mas finas o

por una combinación de hueso alveolar y laminillar en las crestas más gruesas. La tabla lingual siempre fue más gruesa y se situó más coronalmente (Fig. 3).

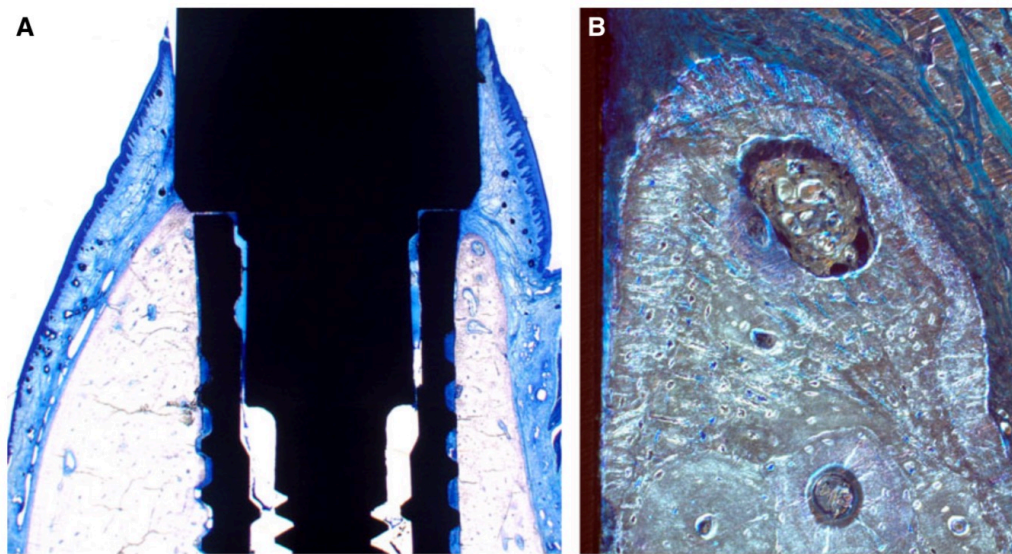


Fig. 3 *Autor original Cardaropoli y cols.*

Ya en la primera semana, aunque una matriz de tejido conectivo rico en células inflamatorias llena el alvéolo, se pueden identificar numerosos osteoclastos en la parte interna de las cúspides vestibular y lingual (Fig. 4).

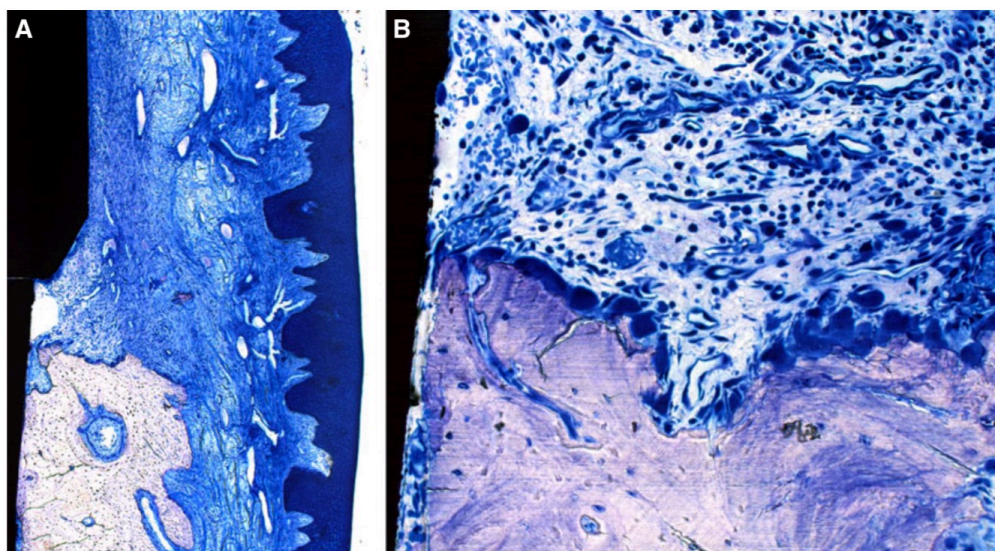


Fig. 4

*Autor original Sanzy cols.*

Después de 2 semanas, se observó una extensa formación de hueso en la parte interna de la cresta, mientras que el hueso alveolar todavía estaba en reabsorción. Después de 4 semanas, el modelado óseo y la remodelación fueron evidentes, mientras que a las 8 semanas ya no se podían identificar los restos de hueso alveolar. Se describieron las diferencias en el patrón de cicatrización entre las paredes óseas vestibulares y linguales, con una resorción media  $\pm$  DE (desviación estándar) de reabsorción vertical de  $0,73 \pm 0,28$  mm en la tabla vestibular después de 8 semanas de cicatrización. Esta pérdida ósea vertical vestibular se produjo principalmente desde el inicio hasta la semana 1 ( $0,7 \pm 1,3$  mm), y desde la semana 1 hasta el final del estudio mínimos cambios verticales fueron observados. En la contraparte lingual, la cresta ósea se localizó 0,7 mm coronal al hombro del implante, y esta distancia no cambió a lo largo del estudio.

Aunque pueden ocurrir grados variables de resorción ósea crestal vertical en ambas paredes óseas, se observan principalmente en la pared ósea vestibular. En un estudio experimental similar en perros, mostró resultados muy similares a los anteriormente descritos <sup>(14)</sup>.

El impacto de la colocación inmediata del implante en la tabla vestibular ha producido resultados heterogéneos, que van desde la resorción ósea media bucal de 3,14 - 0,0 mm. Las razones de esta heterogeneidad son probablemente muy diversas, desde la falta de estandarización en los modelos preclínicos, el uso de diferentes protocolos quirúrgicos y sistemas de implantes y, probablemente, la variabilidad inherente en el proceso biológico de cicatrización de heridas del álveolo. Sin embargo, la evidencia de estos experimentos con

animales, ha resaltado algunos factores críticos, como la dimensión del GAP entre la superficie del implante y la pared interna del alvéolo, la posición del implante y el grosor de la tabla ósea vestibular, factores que pueden jugar un papel significativo en la ocurrencia de estos cambios dimensionales. Sin embargo, no está claro si es más relevante el grosor de la pared ósea o el espacio entre la superficie del implante y la tabla en la reabsorción de la cresta vestibular. La falta de resorción ósea observada en la tabla lingual del alvéolo y la mayor cantidad de hueso alveolar que ocupa la tabla vestibular en la pared del alvéolo, en comparación con el lado lingual <sup>(15)</sup>, sugiere que el espesor de la tabla cortical residual después de la extracción juega un papel mayoritario en este sentido.

### *3) Influencia del implante (superficie, geometría, dimensión y posición)*

La posible influencia de la superficie del implante fue estudiada por Vignoletti et al. <sup>(7)</sup>, al comparar la cicatrización temprana de dos implantes con diferentes microgeometrías después de la inserción inmediata en alvéolos post-extracción. Los implantes experimentales tenían una superficie modificada que consistía en una deposición cristalina discreta de nanopartículas de fosfato de calcio, mientras que los implantes de control tenían una superficie estándar de grabado ácido. La evaluación de los cambios dimensionales de la cresta no reveló diferencias significativas entre los implantes de prueba y de control, aunque hubo una tendencia a una menor resorción ósea bucal en los implantes experimentales.

La posible influencia del macrodiseño del implante se investigó en otro estudio experimental al comparar la cicatrización, seis semanas después de la implantación inmediata, de cuatro sistemas de implantes diferentes basados en su diseño macroscópico . Uno de los sistemas utilizados fue *Straumann* AG conexión interna cónica, mientras que los otros tres sistemas eran implantes cilíndricos, *Thommen*, *Astra* y *Biomet 3i* respectivamente. Seis semanas después de la inserción del implante, la cresta alveolar alrededor de los cuatro tipos de implantes mostró una marcada resorción, con una resorción ósea bucal media de 2,5 mm, lo que indica que las diferentes geometrías y diseño macroscópico no afectan el proceso de remodelación ósea después de la extracción del diente <sup>(16)</sup> .

Caneva et al. <sup>(17)</sup> investigaron, histológicamente, la influencia de la posición del implante en alvéolos post-extracción de perros Labrador después de 4 meses de cicatrización. En los sitios de control, se colocaron implantes cilíndricos de 3,3 mm de diámetro en el centro del alvéolo, mientras que en los sitios de prueba, los implantes se colocaron 0,8 mm más profundos y más lingualmente. Los resultados mostraron que la resorción crestal bucal fue menos pronunciada en los sitios de prueba, aunque esto no fue estadísticamente significativo.

Además, un estudio experimental similar del mismo grupo de investigación evaluó la influencia del diámetro del implante mediante la comparación de implantes narrow (3,3 mm) con implantes wide cónicos (5,0 mm). Los implantes anchos que ocupaban la mayor parte del alvéolo no impedían los cambios dimensionales del alvéolo; de hecho, contribuyeron a una resorción ósea alveolar más pronunciada <sup>(18)</sup> .

#### *4) Influencia de la anatomía del alveolo*

La posible influencia tanto del ancho del alveolo como del grosor de la tabla vestibular ha sido investigada por Araujo et al. <sup>(19)</sup> en perros Beagles. Los autores observaron una menor reducción de la altura ósea al colocar implantes de 4,1 mm de diámetro en alveolos de molares, en comparación cuando colocaron los mismos implantes en alveolos de premolares. Llegaron a la conclusión de que cuanto más ancha es la brecha entre la superficie del implante y la pared interna del hueso, menores son los cambios de resorción. Estos resultados fueron corroborados por una investigación experimental similar <sup>(7)</sup>. Los autores evaluaron si la dimensión del alveolo influyó en los cambios morfológicos de la cresta alveolar al colocar implantes cilíndricos de 3,25 mm de diámetro en los alveolos distales del tercer y cuarto premolar en el perro Beagle. Se observó un cambio vertical menor de 0.3 mm entre el inicio y la octava semana en la tabla vestibular de los sitios del cuarto premolar, mientras que el cambio correspondiente en el sitio del tercer premolar fue de 1.1 mm en promedio. Las mediciones histométricas también demostraron dos patrones de cicatrización diferentes en cada sitio. En el alveolo distal del tercer premolar mandibular, no se observó defecto vertical en la interfase hueso-implante debido a la resorción pronunciada de la tabla vestibular, mientras que en el sitio del cuarto premolar el componente infraóseo del defecto vertical fue aproximadamente 1 -1.5 mm.

#### *5) Influencia del protocolo quirúrgico*

El impacto de levantar un colgajo y, por tanto, exponer el hueso subyacente se ha investigado como un posible factor que influye en los cambios

de reabsorción del reborde alveolar. En un estudio experimental en perros, Fickl et al. <sup>(20)</sup> informaron que la elevación de colgajos y la exposición del hueso causaron más resorción (aproximadamente 14%) de tejido blando y duro que la extracción de un diente "sin colgajo". Los hallazgos de un experimento similar realizado por Araujo y Lindhe <sup>(15)</sup> no demostraron ninguna diferencia significativa cuando se comparó la cirugía flapless con la elevación del colgajo.

Estos resultados heterogéneos también se observaron cuando se usaron protocolos de implantes inmediatos.

Un estudio en perros Beagle comparó el levantamiento de colgajo con la cirugía sin colgajo cuando se colocaron implantes de 3,3 mm de diámetro en alveolos post extracción. Se observó una mayor reabsorción de la pared ósea vestibular (1,33 frente a 0,8 mm, respectivamente) <sup>(21)</sup>.

En contraste, Caneva et al. <sup>(22)</sup> no mostró ninguna diferencia entre los dos protocolos quirúrgicos. En resumen, no hay una demostración clara de que elevar un colgajo aumente significativamente la resorción ósea vestibular.

#### *6) Influencia del relleno del GAP*

Otra consideración quirúrgica importante es si el uso concomitante de técnicas de regeneración ósea contrarrestará estos cambios de reabsorción descritos asociados con la colocación inmediata del implante. Muchos estudios han evaluado la colocación de diferentes biomateriales y técnicas de aumento óseo simultáneamente con la colocación inmediata de implantes.

Caneva et al. <sup>(23)</sup> evaluaron la influencia de la colocación de una membrana de barrera de colágeno reabsorbible sobre implantes colocados inmediatamente en perros. Aunque la resorción ósea ocurrió tanto en los sitios de prueba como

de control (sin membrana), la cantidad de hueso resorbido fue menor en los sitios de prueba en comparación con los sitios de control (1.7 vs. 2.2 mm).

Araujo y Lindhe <sup>(24)</sup> realizaron una serie de estudios experimentales utilizando diferentes biomateriales colocados en el espacio entre la superficie del implante y las tablas óseas bucal y lingual. Cuando se usó un xenoinjerto, la cicatrización a los 6 meses mostró una resorción ósea vestibular significativamente menor, tanto horizontal como verticalmente, en comparación con los controles no injertados. Se informaron resultados similares utilizando hueso esponjoso y una membrana de colágeno reabsorbible en un protocolo de cicatrización sumergido <sup>(25)</sup>. Sin embargo, estos resultados no fueron confirmados por una investigación experimental similar que usó un sustituto óseo xerogénico similar (injerto bovino mineral desproteinizado) en comparación con los controles no injertados, ya que se observaron cantidades similares de resorción ósea bucal en ambos grupos ( $1,8 \pm 1,1$  vs.  $2,1 \pm 1$  mm, respectivamente) <sup>(26)</sup>. La ausencia de un espacio adecuado establecido al utilizar el tercer premolar mandibular en el último estudio, en comparación con el cuarto premolar mandibular y el primer molar de los dos estudios anteriores, respectivamente, puede ser parcialmente responsable de las diferencias en los resultados. De hecho, los datos de un estudio reciente que evaluó un enfoque de regeneración ósea guiada que combina una membrana de colágeno e injerto mineral óseo bovino desproteinizado han demostrado que, en las mismas condiciones experimentales, la posición lingual del implante y la presencia de un espacio vacío (GAP) es más relevante que la técnica regenerativa con respecto a la resorción vertical que se produce en la tabla ósea vestibular <sup>(27)</sup>.

## 6) *Morfogénesis de la mucosa peri-implantar*

La morfogénesis y la maduración de la mucosa peri-implantaria, después de la colocación del implante en rebordes cicatrizados, se ha descrito en detalle en los 2 a 3 meses de cicatrización inicial <sup>(28)</sup>. El análisis histomorfométrico resultante demostró que un coágulo ocupaba el compartimento entre la mucosa y el implante durante la fase inicial de cicatrización, y que los primeros signos de proliferación epitelial se observaron después de 1-2 semanas, con la expansión del epitelio en una dimensión vertical, 0.5 mm apical al margen de la mucosa. Después de 6-8 semanas de curación, esta dimensión epitelial fue de 1.7 - 2.1 mm y permaneció así durante 12 semanas después de la cirugía. Debajo de esta barrera epitelial, se formó un sello de tejido conectivo, que consiste en fibras de colágeno que corren paralelas a la superficie del implante, después de 4-6 semanas de cicatrización. Utilizando este protocolo de implante estándar, se estableció un attachment de tejido blando y se estabilizó 4 - 6 semanas después de la instalación del implante. Utilizando un modelo experimental similar, las primeras fases de formación y maduración del ancho biológico en los implantes colocados en alvéolos post - extracción se evaluaron mediante análisis histológicos e histométricos <sup>(7)</sup>. La diferencia más relevante fue que, en la primera semana de cicatrización, el epitelio oral era continuo con un epitelio de barrera ya establecido, de  $2,35 \pm 0,84$  mm, que aumentó a  $3,06 \pm 0,97$  mm después de 2 semanas. Más tarde, esta dimensión epitelial se mantuvo estable hasta la octava semana. Sin embargo, el área de contacto del tejido conectivo con la superficie del implante mostró una reducción, de  $3,93 \pm 0,83$  mm a 1 semana; y a  $1,74 \pm 0,23$  mm a las 12 semanas. Aunque la dimensión del tejido conectivo fue similar a la informada cuando los implantes se colocaron en crestas cicatrizadas, se

observaron diferencias significativas en el epitelio de unión. En el protocolo de implante inmediato, una barrera epitelial ya estaba patente a la semana 1 (Fig. 6) y permaneció aproximadamente 1 mm más grande durante todo el proceso de cicatrización. Podría especularse que un epitelio dependiente de los dientes, que permanece después de la extracción, puede incorporarse durante la morfogénesis de la mucosa periimplantaria.

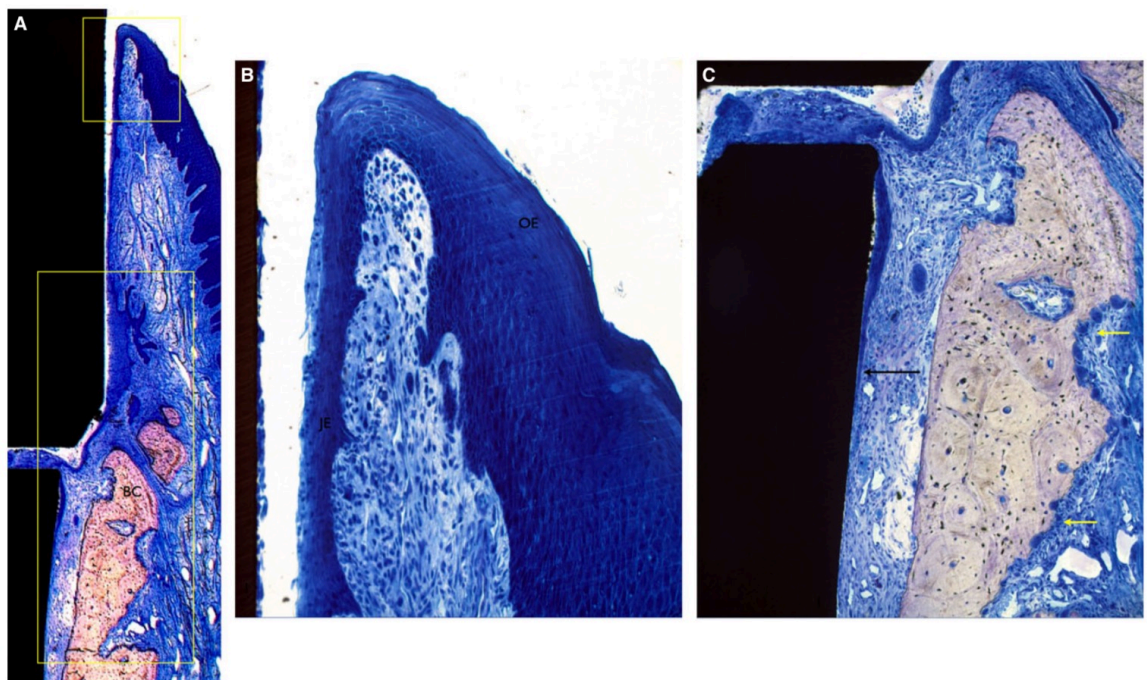


Fig. 6 *Autor original* Vignoletti y cols.

En resumen, este análisis histométrico (Fig. 7) reveló que las dimensiones del ancho biológico general alrededor de los implantes colocados inmediatamente eran  $4,93 \pm 0,63$  y  $4,70 \pm 0,51$  mm en los lados bucal y lingual, respectivamente, que es aproximadamente 1 mm más largo que el ancho biológico descrito cuando los implantes se colocan en crestas alveolares cicatrizadas <sup>(28)</sup>.

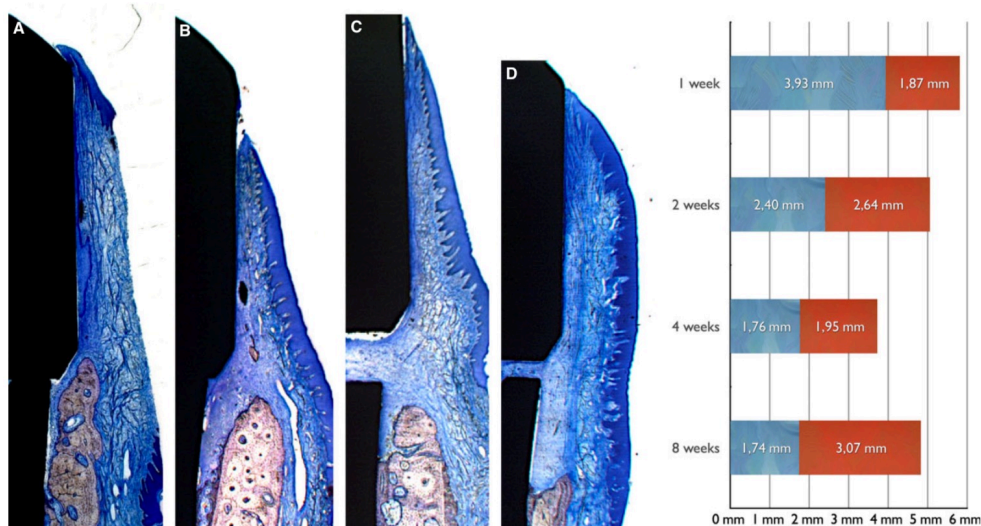


Fig 7. *Autor original Vignoletti y cols.*

El hallazgo de un epitelio más largo alrededor de los implantes colocados inmediatamente también fue informado por Rimondini et al. <sup>(29)</sup> en un modelo experimental similar en lechones, pero este resultado contrasta con los resultados de otros estudios experimentales en perros, que han descrito dimensiones de ancho biológico después de colocación inmediata del implante similar a la informada cuando los implantes se colocaron en crestas cicatrizadas <sup>(15, 24)</sup>. Por lo tanto, queda por demostrar si un ancho biológico más grande se establece consistentemente alrededor de los implantes inmediatos.

### *7) Implantación inmediata Vs Cicatrización espontánea del alveolo*

Existe evidencia limitada en la literatura que comparan la cicatrización espontánea del alveolo con y sin colocación de implantes. Un estudio <sup>(15)</sup> informó que reabsorción en altura del hueso vestibular después de 3 meses de cicatrización fue de aproximadamente 2,2 mm, siendo similar en sitios de implantes y sitios edéntulos en mandíbulas contralaterales. Más recientemente, otro estudio comparó las alteraciones dimensionales de la cresta alveolar que

ocurrieron 6 semanas después de la colocación inmediata del implante o después de la cicatrización espontánea normal (sin implante). La evaluación de las medidas histométricas mostró que se produjo una marcada resorción ósea en ambos sitios. Sin embargo, este cambio dimensional fue consistentemente más pronunciado en los sitios de implantes. Mientras que la diferencia vertical media entre las crestas óseas vestibular y lingual en los alvéolos con cicatrización espontánea fue de  $1.20 \pm 0.76$  mm, la pérdida ósea vertical fue de  $2.32 \pm 0.36$  mm en los alvéolos donde se instalaron los implantes inmediatos. Éstas diferencias fueron estadísticamente significativas ( $P < 0.05$ ) <sup>(7)</sup>. Estos estudios experimentales demuestran claramente que la colocación inmediata del implante no previene los cambios crestaes de resorción descritos después de la extracción del diente. Estos resultados fueron corroborados recientemente en un experimento preclínico que evaluó el impacto de la colocación inmediata del implante (prueba) en la remodelación ósea vertical y horizontal de la tabla vestibular y lingual en comparación con alvéolos adyacentes que cicatrizaron espontáneamente (control). Los resultados de las mediciones histométricas demostraron que después de 2 semanas de cicatrización, la diferencia vertical media entre las crestas óseas vestibulares y linguales fue  $0,96 \pm 0,21$  y  $0,31 \pm 0,11$  mm para los sitios de prueba y control, respectivamente, mientras que los valores correspondientes después de 8 semanas de cicatrización fueron  $0,94 \pm 0,12$  y  $0,18 \pm 0,08$ , respectivamente, que fueron estadísticamente significativos <sup>(5)</sup>. La mayor reabsorción vertical observada (dos a tres veces más en los sitios de implante inmediatos (Fig. 8)) sugiere que la colocación de un implante en un alveolo post – extracción puede poner en peligro su cicatrización espontánea,

fomentando el proceso de remodelación ósea, al menos durante las primeras fases de la cicatrización.

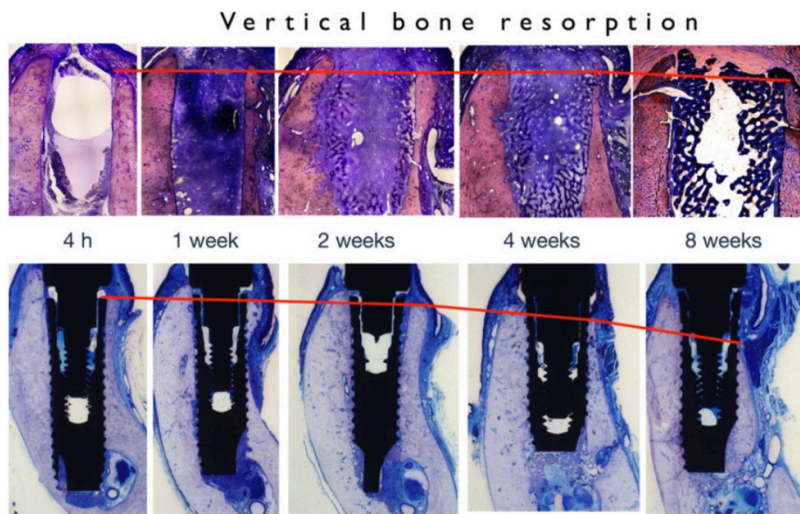


Fig 8. *Autor original* Vignoletti y cols.

## II.- TERAPIAS DE EXTRACCIÓN PARCIAL (P.E.T)

Muchos factores o mecanismos fisiopatológicos han sido relacionados con la pérdida ósea que sigue a la pérdida dentaria, entre ellos, desde hace décadas se han citado factores anatómicos, metabólicos, funcionales, y protésicos. Los factores funcionales han sido vinculados estrechamente con la acción del ligamento periodontal, estableciéndose que las fuerzas ejercidas dentro de límites fisiológicos (ya sean por tensión o por compresión) a través del ligamento periodontal hacia el hueso, provocan la remodelación de éste último, por medio de mecanismos de reabsorción y formación ósea, proceso donde interviene la acción de los osteoblastos y los osteoclastos <sup>(10, 30)</sup>.

Es sabido que el ligamento periodontal, además de sus funciones mecánicas y perceptivas, tiene funciones de remodelación tisular (ósea) y de nutrición, tanto del cemento que recubre la raíz del diente, como del hueso de la pared alveolar, denominado lámina dura.

Esta función nutritiva la realiza gracias a su vascularización proveniente de las arterias dentarias correspondientes en ambos maxilares. La vascularización llega al ligamento periodontal por varias vías: vasos sanguíneos apicales, vasos sanguíneos del hueso alveolar y anastomosis con los vasos sanguíneos de las encías. Estos vasos acompañan a las fibras del ligamento periodontal, que a nivel óseo perforan la lámina dura donde se constituyen las fibras de Sharpey, las cuales a este nivel se mineralizan parcialmente. Esto le da a la lámina dura un aspecto cribiforme, al poseer perforaciones llamadas canales de Volkman. También se hayan en el ligamento periodontal elementos celulares tanto formadores (fibroblastos,

cementoblastos, osteoblastos) como resorptivos (cementoclastos, osteoclastos)<sup>(31)</sup>.

Todos estos elementos mencionados están relacionados íntimamente con el mantenimiento de la estructura ósea del proceso alveolar, siendo la presencia de una raíz dentaria insertada en el alveolo con su ligamento periodontal, el único estímulo fisiológico capaz de mantener las dimensiones tanto vertical como horizontal del hueso alveolar.

La pérdida dentaria ocasiona la destrucción del complejo “lámina dura – ligamento periodontal”, dando lugar a la reabsorción ósea y pérdida del contorno de la cresta alveolar y de la encía<sup>(32)</sup>. En general, podemos categorizar que la reabsorción de la cresta alveolar tras la pérdida dentaria es un fenómeno multifactorial, atribuible al menos parcialmente a la pérdida de la irrigación sanguínea proveniente del ligamento periodontal<sup>(8)</sup>.

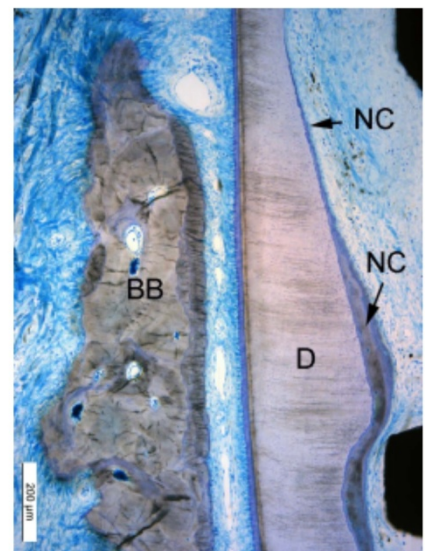
Desde hace varias décadas se ha utilizado el concepto de la técnica de raíces sumergidas o Root Submerged Technique (RTS)<sup>(33)</sup> como método para prevenir la pérdida ósea alveolar asociada a la pérdida dentaria. Aunque podemos encontrar variadas publicaciones durante la segunda mitad del siglo pasado (Miller y cols. 1959) (Morrow y cols. 1969) referidas la sumersión de raíces para colocación de prótesis completas, evitando así la reabsorción de los procesos alveolares, no se encuentran estudios que valoren los resultados a largo plazo, no obstante los resultados reportados en general muestran muy buenos resultados, siendo las causas de fracaso más frecuentes la infección y la perforación de la mucosa con exposición de la raíz previamente sumergida<sup>(34)</sup>.

Como una evolución de la indicación inicial de la técnica de sumersión de raíces (para ser utilizadas asociadas a una prótesis completa), y dada la observación de que en ocasiones la presión ejercida por la prótesis podía perforar la mucosa subyacente y exponer la raíz sumergida, se derivó el hecho de que su uso sería apropiado para conservar las dimensiones del hueso alveolar y el perfil de tejidos blandos a nivel de los pónicos de una restauración parcial fija, con la ventaja de que en este caso el pónico no ejercería presión directa sobre la mucosa, lo que no sería causa de perforación mucosa y exposición o erupción de la raíz, contribuyendo ambos: la presencia del pónico y de la raíz dentaria sumergida, a conservar las dimensiones óseas y perfil gingival y por tanto la conservación de la estética.

La confirmación experimental y clínica de que la presencia de un ligamento periodontal fisiológico es el único estímulo capaz de mantener las dimensiones del hueso alveolar, y que el uso de material de injerto y regeneración tisular (usualmente asociado al uso de implantes en rehabilitación oral) solo contribuye a compensar parcialmente la pérdida tisular, pero no la evita, han venido a confluír la colocación de implantes y la retención (parcial) de raíces en función de conseguir los máximos resultados estéticos en restauraciones localizadas en el sector anterior del maxilar, apareciendo, desde el año 2010, publicaciones que muestran los resultados de la aplicación de la técnica de *"Socket Shield"* –con el escudo o membrana radicular constituido por un fragmento radicular conservado por vestibular del álveolo, con su tejido periodontal– , asociado a la colocación de implantes inmediatos.

La técnica permite preservar tabla vestibular, periodonto, encía queratinizada y vascularización gingival: es decir defensa.

Histológicamente esto fue demostrado por Hurzeler y cols <sup>(35)</sup>, que fueron los primeros en describir la técnica socket shield en un perro. Su informe confirmó la fijación de parte de la raíz a la pared bucal, a través de un ligamento periodontal fisiológico, libre de cualquier respuesta inflamatoria (Fig 8). La pared crestal bucal muestra ausencia de actividad osteoclástica, ausencia de actividad remodeladora. Los tejidos blandos coronales mostraron un



**Fig 9.** Autor original Hurzeler y cols.

epitelio funcional fisiológico libre de respuesta inflamatoria, con una exitosa osteointegración del implante colocado simultáneamente a la técnica socket shield y una restauración con una estética casi indistinguible del incisivo central maxilar adyacente, mientras que los autores informaron de la preservación absoluta de los tejidos bucofaciales, debe señalarse que la preservación absoluta aún no se ha demostrado. Los autores <sup>(36)</sup>, más tarde informaron de una media de un milímetro de pérdida horizontal después de la restauración final.

Chen y cols <sup>(37)</sup>, publicaron otro artículo de la técnica de socket shield con la colocación de un implante inmediato en un paciente de 58 años de edad en la zona de premolar superior. Cuatro meses tras la colocación del implante, el examen clínico mostró que la cresta estaba bien conservada y los tejidos peri-implantarios saludables. Encontraron una cantidad máxima de reabsorción en el lado vestibular de 0,72 mm.

Siormpas y cols <sup>(38)</sup>, publicaron un estudio retrospectivo de 5 años sobre implantes inmediatos simultáneos a la técnica “root-membrane” (como la

denominaron ellos). Esta publicación vino 4 años después de que el primer estudio histológico y los primeros datos clínicos fueran publicados (Hürzeler y cols <sup>(35)</sup>) Por tanto, Siormpas y cols. fueron los primeros en proporcionar datos a largo plazo sobre esta técnica de extracción parcial, así como un número significativo de áreas tratadas y pacientes. Se estudiaron 46 implantes en 46 pacientes durante 5 años, se siguieron criterios radiográficos y clínicos para constatar el éxito de los implantes. La osteointegración de los implantes fue exitosa en el 100% de los casos y las pérdidas en altura de la cresta medidas en mesial y distal fueron de  $0.18 \pm 0.09\text{mm}$  y  $0,21 \pm 0,09\text{mm}$  respectivamente. La única complicación que hubo en esta serie de casos fue la reabsorción en uno de los casos del fragmento radicular, esto no afectó a la osteointegración del implante. Los resultados de esta publicación, refuerza la potencial utilidad de la propuesta hecha inicialmente por Hürzeler y cols <sup>(35)</sup>.

Lagas y cols.<sup>(39)</sup> evalúan la técnica socket shield de manera similar a la presentada por Hürzeler y también empleada por Siormpas, dejando un fragmento radicular por vestibular y colocando un implante inmediato por palatino del fragmento . En este caso fueron evaluados 16 implantes inmediatos en sector anterior maxilar, colocados en 16 individuos, uno por paciente. En los casos en que existía estabilidad primaria, se colocó provisional de acrílico (carga inmediata), de lo contrario se suturó y alternativamente se colocó un provisional de acrílico adherido a los dientes vecinos. La evaluación clínica hecha por Lagas se basó en el índice *Pink esthetic score* – PES, el cual valora la estética rosa. Encontraron que el valor mejor puntuado fue el de la altura de la cresta alveolar, con 1,94 puntos de un máximo de 2. El contorno marginal de la encía obtuvo una puntuación media de 1,75 y la altura de la encía una puntuación media de 1,69 de

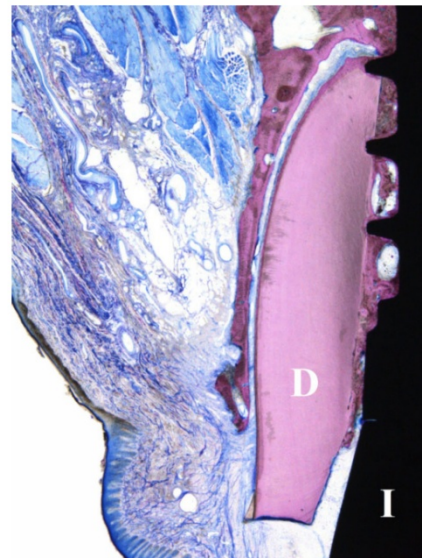
un máximo de 2. La puntuación total media de la estética rosa fue de 12,31 puntos, de 14 posibles; el intervalo de variación individual de la puntuación total de la estética rosa estuvo entre 10 y 14 puntos, lo cual se considera muy positivo.

Kan y cols <sup>(40)</sup> describen el mantenimiento de la papila interimplantaria al sustituir un diente, adyacente a un implante, utilizando la técnica de socket shield en relación con la colocación inmediata del implante y su provisionalización. El mantenimiento de la papila interimplantaria es una de las tareas más difíciles en la estética de implantes anteriores. El seguimiento clínico y radiográfico a un año mostraron resultados estéticos satisfactorios con una papila interimplantaria bien mantenida entre los incisivos centrales y con el incisivo lateral, se mantuvo tanto el nivel óseo como las fibras dentogingivales unidas al cemento proximal supracrestal, que son fundamentales para la preservación de la papila interimplante.

Cherel y cols. <sup>(41)</sup> publican otro caso clínico donde se utilizó el “*Socket Shield*” Proximal con el fin de preservar la papila interdientaria, pero a diferencia del caso de Kan <sup>(40)</sup>, este suponía la situación en la que se restituyen dos dientes consecutivos, en este caso los dos incisivos centrales superiores. De estos dos incisivos a reponer, ambos en boca e inviábiles, el izquierdo presentaba además un proceso periapical. La cicatrización ocurrió sin complicaciones, no hubo signos inflamatorios clínicamente observables. En la muestra histológica descrita existía contacto físico entre los fragmentos dentarios y los hilos de rosca de los implantes, el fragmento de raíz consistía en una pequeña porción de esmalte y una porción de dentina de hasta 1,5 mm de espesor, que hacia el lado bucal conservaba un ligamento periodontal fisiológico, no hubo signos de remodelación

osteoclástica del reborde alveolar en el lado bucal. El epitelio de unión fisiológico terminaba en la unión amelo–cementaria y se extendió hasta la cara lingual del fragmento y se siguió en dirección apical en una fina capa. El espacio entre el implante y la dentina (hasta 0,5mm) fue rellenado por hueso nuevo, por medio de anquilosis, mientras que el implante se osteointegró por su lado lingual. Los tejidos blandos periimplantarios se unieron a éste por medio de un epitelio de unión y estaban libres de reacciones inflamatorias. El fragmento dentario no mostró signos de reabsorción en su extremo apical.

Bäumer y cols <sup>(36)</sup>, publican un estudio donde evalúan histológicamente, clínicamente y volumétricamente el efecto de separar el segmento de raíz bucal restante en dos piezas antes de la colocación inmediata del implante. Se hizo sobre 3 perros beagles y en un caso clínico de una mujer de 69 años con fractura vertical del 13, el fragmento bucal radicular se dividió en dos siguiendo la línea de fractura. Se vio que los segmentos dentales muestran ligamento periodontal sano en el lado bucal, nuevo hueso era visible entre la superficie del implante y la sección radicular, así como dentro de la línea de perforación vertical (Fig.



**Fig 10.** Autor original Baumer y cols.

9). No se observó remodelación osteoclástica en la parte coronal de la pared bucal. El análisis volumétrico clínico mostró una pérdida media de 0.88 mm en sentido vestibular, con un máximo de 1,67mm y un mínimo de 0,15mm.

Gluckman y cols <sup>(3)</sup>, publican otro caso de implante inmediato con la técnica de socket shield para sustituir un incisivo central en un paciente de 43 años de edad. Al control al año, los contornos de los tejidos blandos en la restauración del implante permanecieron comparables al incisivo central vecino y no se observó ninguna recesión tisular notable ni ninguna otra complicación.

En otro reporte <sup>(32)</sup>, Gluckman y su equipo llevan la aplicación del “*Socket Shield*” al ámbito de la prótesis parcial fija en el sector anterior del maxilar, pero no aplicada al sitio de colocación de un implante, sino en el sitio edéntulo correspondiente al (los) pónico(s), de manera que la propone como una alternativa viable cuando otros métodos no son apropiados para prevenir el colapso alveolar en estos sitios. Gluckman y cols., hacen la observación que el método de sumersión total de raíces (RS) estaría contraindicado cuando existen procesos infecciosos periapicales de origen endodóntico, de manera que para salvar esta eventualidad recurren a la técnica de Socket– Shield y presentan sus resultados en un estudio retrospectivo (18 meses) de una serie de diez pacientes en los que se hicieron 14 extracciones parciales correspondientes a los sitios de 14 pónicos. Esta variante técnica ha sido denominada por sus autores como “*Pontic Shield*” y obviamente a diferencia de la técnica “*Socket Shield*” no va asociada a la colocación de un implante, sino al relleno de la cavidad alveolar con un material de injerto óseo. En todos los casos se observó (subjetivamente) una notable conservación de la cresta alveolar a los 12 y 18 meses de seguimiento. La valoración de los resultados, vistos desde oclusal y facial demostró preservación de la cresta ósea en los 14 sitios tratados. Los resultados en todos los casos fueron estables y se mantuvieron a los 18 meses de seguimiento.

Gluckman, Salama y cols. <sup>(42)</sup> publicaron recientemente un estudio retrospectivo donde se evaluó 128 socket shield en zona estética y sector posterior con 4 años de seguimiento. Del total de implantes puestos, solo 5 fueron perdidos por no óseo-integración, reportándose una tasa de éxito de un 96.1 %. Por otra parte, demostraron con evidencia histológica humana la neo formación y óseo integración entre la raíz (socket) y el implante inmediato <sup>(43)</sup>.

Bramanti y cols.<sup>(44)</sup> en 2018 realizan un ensayo clínico aleatorizado en donde se compara la técnica socket shield en implantes inmediatos en zona estética versus el protocolo convencional (xenoinjerto en GAP). 40 pacientes fueron divididos en 2 grupos a doble ciego. La tasa de supervivencia fue en un 100% para ambos grupos luego de tres años de seguimiento. Los implantes inmediatos con socket shield mostraron valores significativamente mejores en comparación a la técnica convencional ( $p < 0,05$ ) cuando se midió nivel óseo marginal y el Pink Esthetic Score (PES).

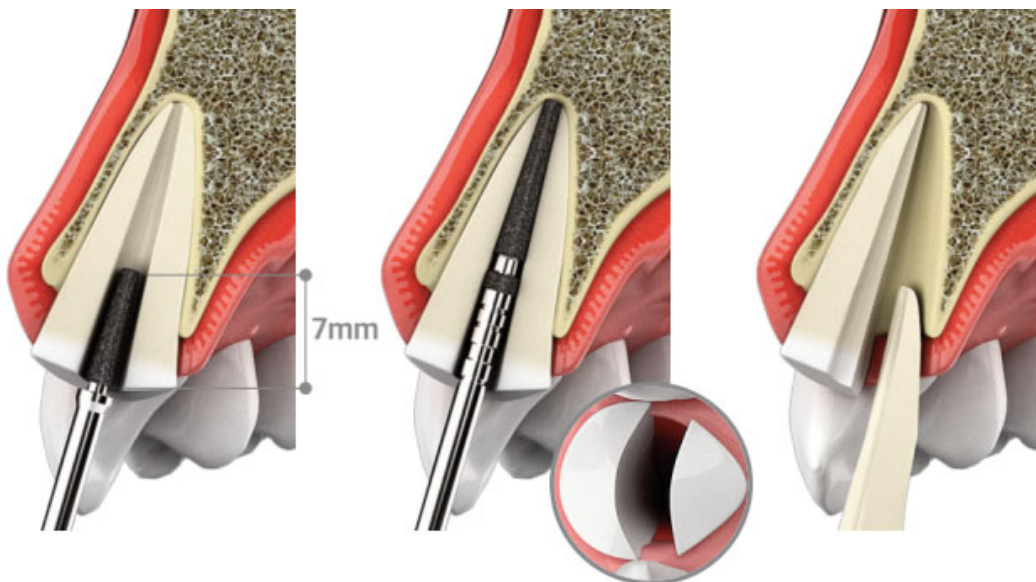
Tal aceptación y resultados favorables han tenido este conjunto de técnicas que incluyen la extracción parcial de un diente con la sumersión de su raíz o parte ella, que han sido denominadas en su conjunto como “Terapias de Extracción Parcial” o PET (del inglés “*Partial Extraction Therapies*”), a las cuales Gluckman y cols. (2016) clasifican y establecen un protocolo de indicaciones según nuestro en la (Tabla 1) <sup>(3)</sup>.

Tabla 1. Terapias de Extracción Parcial (PET) y sus Indicaciones

PET	Situación clínica en la que se indica:
Sumersión de Raíz	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corona dental no restaurable o diente indicado para extracción. Ausencia de patología apical.</li> <li>• Pulpa saludable o tratamiento endodóntico previo. Intención de preservar la cresta alveolar.</li> <li>• Plan para colocar prótesis parcial o prótesis Total. Como sitio de pónico en prótesis parcial fija.</li> <li>• Como sitio de pónico en un cantiléver, en una alternativa a dos implantes adyacentes.</li> <li>• Paciente en edad de crecimiento activo, con planificación de implante para el futuro.</li> <li>• Preservación de la cresta alveolar, en combinación con otras PET.</li> </ul>
<i>Socket Shield</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corona dental no restaurable o diente indicado para extracción.</li> <li>• Raíz dental con o sin patología periapical.</li> <li>• Intención de preservar el reborde alveolar, específicamente para prevenir el colapso buco–palatal.</li> <li>• Colocación de implante inmediato.</li> <li>• Preservación alveolar en conjunto con otras PET.</li> </ul>
<i>Pontic Shield</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corona dental no restaurable o diente indicado para extracción.</li> <li>• Raíz dental con o sin patología periapical.</li> <li>• Intención de preservar el reborde alveolar, específicamente para prevenir el colapso buco–palatal.</li> <li>• Como sitio de pónico debajo de una prótesis fija.</li> <li>• Como sitio de pónico de un cantiléver, alternativo a dos implantes adyacentes. Preservación alveolar en combinación con otras PET.</li> </ul>
Socket Shield Proximal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corona dental no restaurable o diente indicado para extracción.</li> <li>• Raíz dental con o sin patología periapical.</li> <li>• Intención de preservar la papila interdental.</li> <li>• Cuando se planea colocar dos o más implantes adyacentes.</li> <li>• Para la preservación de la papila en combinación con otras PET.</li> </ul>

### Socket – shield . Técnica

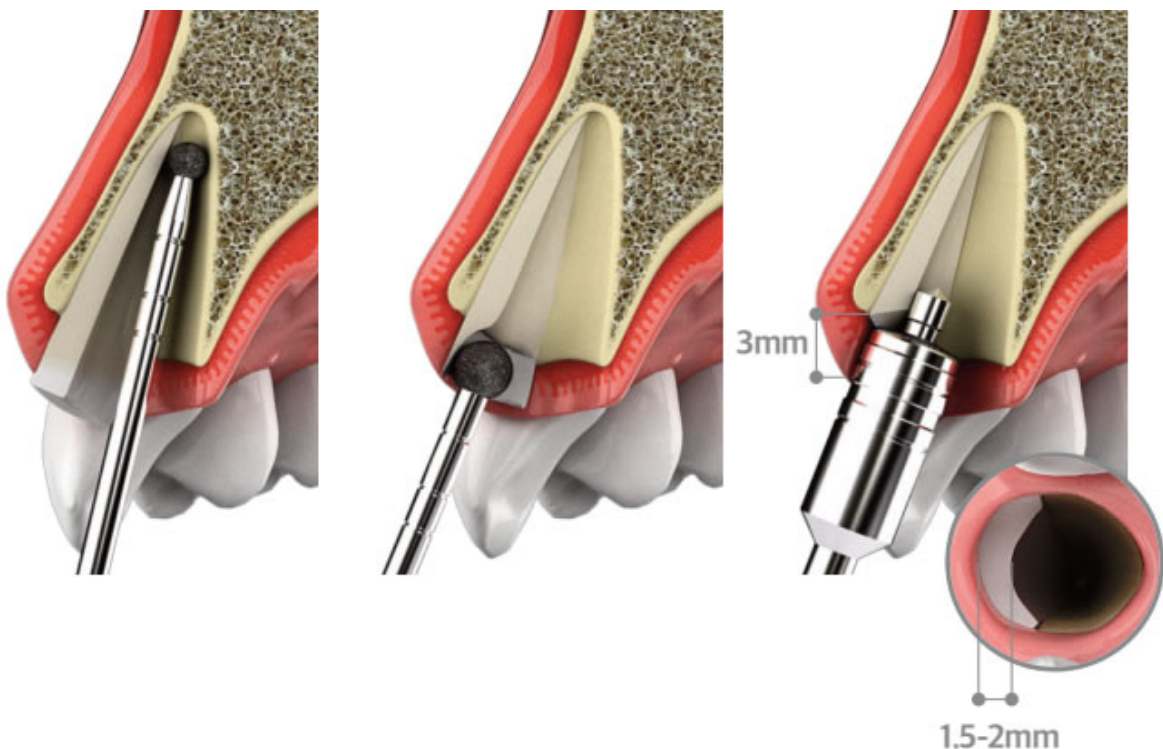
Para llevar a cabo esta técnica se administra al paciente 2 gr de amoxicilina 1 hora antes de la cirugía, anestesiamos la zona infiltrando con articaína, y procederemos a realizar un corte horizontal en la corona, en caso de existir, con fresa de turbina a una altura en que no toquemos la encía, sobre 1 mm por encima del margen, después haremos el corte seccional en sentido medio-distal con fresas troncocónicas de resección de raíces acoplado a una pieza de mano a alta velocidad y con refrigeración llegando hasta ápice <sup>(3)</sup> dividimos la raíz en dos mitades, la vestibular y la palatina, con la intención de preservar el trozo radicular vestibular, sin manipular y unido a la pared vestibular del alveolo. Para ello insertamos periostotomos entre la sección de raíz palatina y el hueso alveolar para cortar el ligamento periodontal, la sección de la raíz tiene que ser cuidadosamente extraída para no alterar la sección radicular vestibular.



**Fig 11.** Extraída de [idsimplants.com](http://idsimplants.com)

La sección de raíz remanente es reducida coronalmente 1mm apical de la cresta alveolar y adelgazada ligeramente a un contorno cóncavo con la aplicación de una fresa de diamante redonda de tallo largo en dirección ápico-coronal y mesio-distal, el margen del fragmento vestibular, lo tallamos del mismo modo que cuando vamos a colocar una preparación de prótesis fija, subgingival, bajamos el margen con fresa redonda incluso podemos realizarle un bisel.

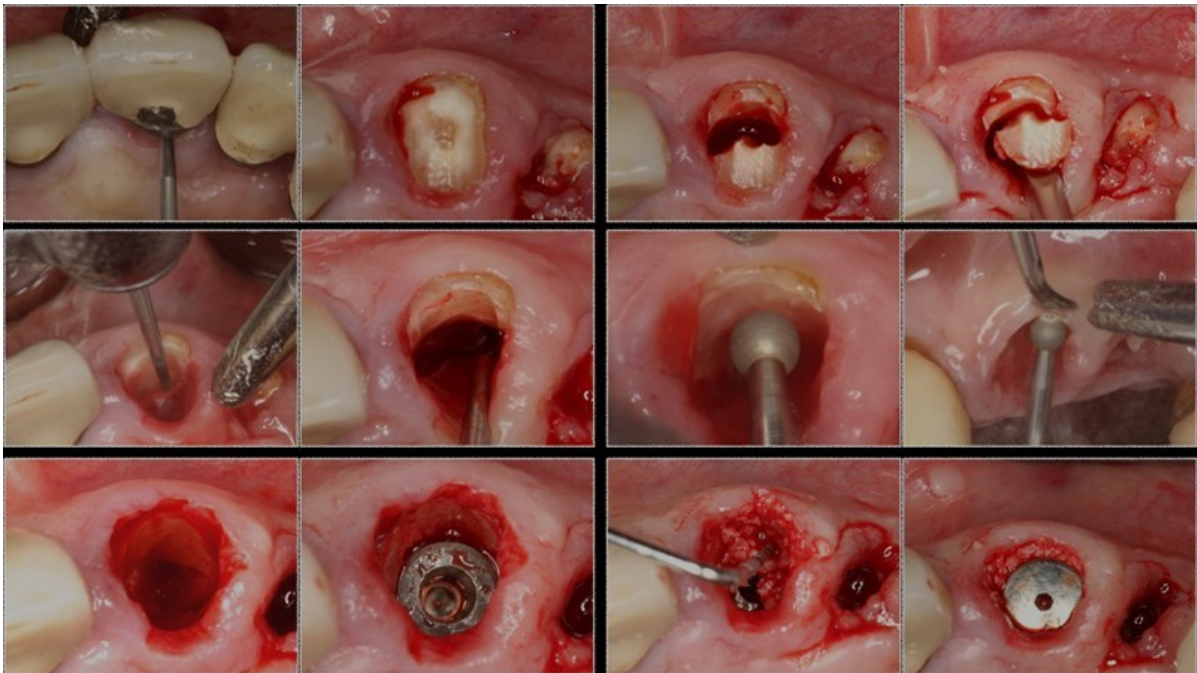
En la cara interna del shield eliminamos el conducto radicular para evitar la transmisión de gérmenes al periápice, y vamos a desgastar con fresa de diamante hasta dejar un shield de 1-2 mm.



**Fig 12.** Extraída de [idsimplants.com](http://idsimplants.com)

Se suele dejar el escudo del ancho del diente, pero si existe algún problema en la extensión de la raíz se puede reducir el ancho medio-distal.

Debemos curetear la pared de hueso palatal y el ápice para remover algún tejido infectado remanente y comprobamos la inmovilidad de la sección de raíz vestibular con un instrumento de punta afilada.



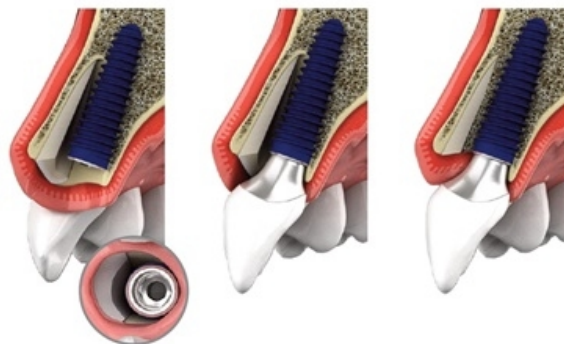
**Fig 12.** Foto extraída de dentalxp.com

A la hora de preparar el lecho del implante se sub-fresa el álveolo para aumentar la estabilidad primaria y respetaremos los conceptos de posición ideal de este, la posición coronoapical del implante será 1mm a 2 mm por debajo del shield <sup>(3)</sup> <sup>(36)</sup> .

Una vez preparada la osteotomía se procede al tratamiento del shield y el espacio entre este y el implante, para ello hay diferentes criterios: En los primeros estudios se utilizó matriz derivada del esmalte, *Emdogain*® <sup>(35)</sup> el

cual desempeña un papel importante en el desarrollo de los tejidos periodontales y muestran eficacia en la regeneración de el periodonto . Además previene la proliferación epitelial a lo largo de la raíz sumergida y aporta una capacidad antimicrobial preservando las características del fragmento de raíz.<sup>(35)</sup> En otros estudios se procede a rellenar el gap con injerto autógeno y la parte palatina con B-TCP <sup>(40)</sup> ,y por ultimo, hay otros que no han usado ningún biomaterial de relleno <sup>(38)</sup> sustentado por los recientes estudios histológicos que informan del crecimiento de tejido óseo en el espacio entre el fragmento radicular y el implante sin necesidad de materiales de relleno <sup>(36)</sup>

Tras todo este proceso se realiza una medición del ISQ con Ostell ISQ y se comprueba que el valor esta por encima de 62 y colocamos corona provisional en silla de montar para soportar los tejidos coronales, garantizando un espacio adecuado entre el escudo protector y el provisional, creando así una emergencia en forma de S (“S-shaped” emergence). Sino se hace esto, el escudo protector no se cubriría de tejidos blandos <sup>(3)</sup> en caso de no poder cargar el implante se puede colocar un tapón personalizado con UCLA y resina dejando igualmente la concavidad para que se aloje el shield, terminando con esto la preparación de nuestro socket shield.



**Fig 13.**  
Extraída de  
[idsimplants.com](http://idsimplants.com)

## CONCLUSIONES

Toda la literatura revisada referente a la técnica de “*Socket Shield*” ha coincidido en resaltar el éxito por los resultados positivos encontrados en su aplicación, y su potencial como estándar de actuación en el futuro ante casos en los que esté indicada. Sin embargo cabe señalar que los métodos para evaluar los resultados en la mayoría de los casos fueron reportes o serie de casos, muchos de éstos, no extrapolables para comparar con otras técnicas con fines similares, como por ejemplo, el uso de materiales de injerto óseo o regeneración tisular.

El aparente vacío en la literatura sobre el éxito de la técnica a largo plazo, requiere la participación prudente de los clínicos, informando debidamente a sus pacientes, para contribuir a la base de conocimientos antes de que el procedimiento pueda ser prescrito rutinariamente en la preservación de la cresta, simultánea a la colocación inmediata del implante. En la actualidad, aflora con rapidez evidencia con mayor sustento científico, lo que permitirá en un futuro, establecer protocolos predecibles en implantación inmediata.

Hoy por hoy, debe ser considerada una técnica de elección en todos aquellos casos en los que aplique su utilización, como por ejemplo en raíces firmes con tabla vestibular y encías sanas, en pacientes con alta demanda respecto a la estética rosa, pacientes con sonrisa gingival, en biotipo fino, en la colocación de dos implantes contiguos en la zona estética. También es una técnica de elección en pacientes con contra indicaciones para cirugía mayor

debido a su historial médico, es una opción de tratamiento factible para los dientes fracturados verticalmente, en raíces con o sin endodoncia y con o sin patología apical.

La principal desventaja de las P.E.T es la enorme sensibilidad al operador y a una serie de criterios protésicos – quirúrgicos, lo que puede denotar fracasos tempranos por falla en la técnica o en la indicación.

# Bibliografía

---

1. Ishida Y FK, Higaki N, Goto T, Ichikawa T. . End points and assessments in esthetic dental treatment. . *Journal of Prosthodontic Research* 2015;59(4):229-35.
2. Shankar YR SK, Surapaneni H, Reddy SVS, Sudhakar Reddy S V. . Prosthodontic treatment using vital and non vital submerged roots-two case reports. . *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. 2013;7(10):2396-9.
3. Gluckman H SM, Du Toit J. . Partial Extraction Therapies (PET) Part 1: Maintaining Alveolar Ridge Contour at Pontic and Immediate Implant Sites. . *The International journal of periodontics & restorative dentistry*. 2016;36(5):681-7.
4. Berglundh T AI, Lang NP, Lindhe J. . De novo alveolar bone formation adjacent to endosseous implants. . *Clin Oral Implants Res* 2003;4: 251–262.
5. Discepoli N VF, Laino L, De Sanctis M, Munoz F, Sanz M. . Early healing of the alveolar process after tooth extraction. Comparison of spontaneous healing versus implant placement. . Under review.
6. Susan J. Hoshaw PJBB, MS, PhD/George V.B. Cochran, MD, MScD Mechanical Loading of Brånemark Implants Affects Interfacial Bone Modeling and Remodeling. *INT ORAL MAXILLOFAC IMPLANTS* 1994;9:345–360.
7. Vignoletti F dSM, Berglundh T, Abrahamsson I, Sanz M. . Early healing of implants placed into fresh extraction sockets: an experimental study in the beagle dog. II: ridge alterations. . *J Clin Periodontol* 2009;36: 688–697.
8. Araújo MG LJ. Dimensional ridge alterations following tooth extraction. An experimental study in the dog. . *Journal of Clinical Periodontology* 2005;32(2):212-8.
9. Cardaropoli G AM, Lindhe J. . Dynamics of bone tissue formation in tooth extraction sites. An experimental study in dogs. . *J Clin Periodontol* 2003 30: 809–818.
10. Atwood DA CW. Clinical, cephalometric, and densitometric study of reduction of residual ridges. . *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 1971;26(3):280-95.
11. 1972;27(2):120-32  
TATcrotrarcidwAm-IscyTJoPD. The continuing reduction of the residual alveolar ridges in complete denture wearers: A mixed-longitudinal study covering 25 years. . *The Journal of Prosthetic Dentistry* 1972;27(2):120-32.
12. Schropp L WA, Kostopoulos L, Karring T. . Bone healing and soft tissue contour changes following single-tooth extraction: a clinical and radiographic 12-month prospective study. . *The International journal of periodontics & restorative dentistry* 2003;23(4):313-23.
13. Hämmerle CHF AM, Simion M. . Evidence-based knowledge on the biology and treatment of extraction sockets. . *Clinical Oral Implants Research* 2012;23(SUPPL. 5):80-2.
14. Araujo MG SF, Wennstrom JL, Lindhe J. . Tissue modeling following implant placement in fresh extraction sockets. . *Clin Oral Implants Res* 2006;17: 615–624.

15. Araujo MG LJ. Ridge alterations following tooth extraction with and without flap elevation: an experimental study in the dog. *Clin Oral Implants Res* 2009;20: 545–549.
16. de Sanctis M VF, Discepoli N, Zucchelli G, Sanz M. I. Immediate implants at fresh extraction sockets: bone healing in four different implant systems. *J Clin Periodontol* 2009;36: 705–711.
17. Caneva M SL, de Souza SS, Baffone G, Lang NP, Botticelli D. Influence of implant positioning in extraction sockets on osseointegration: histomorphometric analyses in dogs. *Clin Oral Implants Res* 2010;21: 43–49.
18. Caneva M SL, de Souza SS, Bressan E, Botticelli D, Lang NP. Hard tissue formation adjacent to implants of various size and configuration immediately placed into extraction sockets: an experimental study in dogs. *Clin Oral Implants Res* 2010;21: 885–890.
19. Araujo MG WJ, Lindhe J. Modeling of the buccal and lingual bone walls of fresh extraction sites following implant installation. *Clin Oral Implants Res*. 2006;17: 606–614.
20. Fickl S ZO, Wachtel H, Bolz W, Huerzeler M. Tissue alterations after tooth extraction with and without surgical trauma: a volumetric study in the beagle dog. *J Clin Periodontol* 2008;35: 356–363.
21. Blanco J NV, Aracil L, Munoz F, Ramos I. Ridge alterations following immediate implant placement in the dog: flap versus flapless surgery. *J Clin Periodontol* 2008;35: 640–648.
22. Caneva M BD, Salata LA, Souza SL, Bressan E, Lang NP. Flap vs. “flapless” surgical approach at immediate implants: a histomorphometric study in dogs. *Clin Oral Implants Res* 2010;21: 1314–1319.
23. Caneva M BD, Salata LA, Scombatti Souza SL, Carvalho Cardoso L, Lang NP. Collagen membranes at immediate implants: a histomorphometric study in dogs. *Clin Oral Implants Res* 2010;21: 891–897.
24. Araujo MG LJ. Socket grafting with the use of autologous bone: an experimental study in the dog. *Clin Oral Implants Res* 2011;22: 9–13.
25. Barone A RM, Calvo-Guirado JL, Covani U. Bone remodelling after regenerative procedures around implants placed in fresh extraction sockets: an experimental study in Beagle dogs. *Clin Oral Implants Res* 2011;22: 1131–1137.
26. Caneva M BD, Pantani F, Baffone GM, Rangel IG Jr, Lang NP. Deproteinized bovine bone mineral in marginal defects at implants installed immediately into extraction sockets: an experimental study in dogs. *Clin Oral Implants Res* 2012;23: 106–112.
27. Favero G BD, Garcia B, Mainetti T, Lang NP. Alveolar bony crest preservation at implants installed immediately after tooth extraction: an experimental study in the dog. *Clin Oral Implants Res* 2013;24: 7–12.
28. Berglundh T AI, Welander M, Lang NP, Lindhe J. Morphogenesis of the peri-implant mucosa: an experimental study in dogs. *Clin Oral Implants Res* 2007;18: 1–8.
29. Rimondini L BG, Scipioni A, Carrassi A, Nicoli-Aldini N, Giavaresi G, Fini M, Mortellaro C, Giardino R. Tissue healing in implants immediately placed into postextraction sockets: a pilot study in a mini-pig model. *Oral Surg Oral*

Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2005;100: e43–e50.

30. HR. O. Factors of bone resorption of the residual ridge. . The Journal of Prosthetic Dentistry 1962;12(3):429-40.

31. Nanci A TCA. Ten Cate's oral histology: development, structure, and function. . Elsevier. 2013. :220-32 p.

32. Gluckman H DTJ, Salama M. . The Pontic-Shield: Partial Extraction Therapy for Ridge Preservation and Pontic Site Development. . The International journal of periodontics & restorative dentistry 2016;36(3):417-23.

33. Salama M IT, Salama H, Funato A, Garber D. . Advantages of the root submergence technique for pontic site development in esthetic implant therapy. . Int J Period Restorative Dent 2007;27: 521-7.

34. Von Wowern N WS. Submergence of roots for alveolar ridge preservation. A failure (4-year follow-up study). International journal of oral surgery. . 1981.10(4):247- 50.

35. Hürzeler MB ZO, Schupbach P, Rebele SF, Emmanouilidis N, Fickl S. . The socket-shield technique: a proof-of-principle report. . J ClinPeriodontol 2010;37: 855– 862.

36. Bäumer D ZO, Rebele S, Schneider D, Schupbach P, Hürzeler M. . The socket- shield technique: first histological, clinical, and volumetrical observations after separation of the buccal tooth segment – a pilot study. . Clinical implant dentistry and related research 2015;17(1):71-82.

37. Chen CL PY. Socket shield technique for ridge preservation: a case report. . J Prosthodontics Implantology. 2013;2:16-21.

38. Siormpas KD MM, Kontsiotou-Siormpa E, Garber D, Kotsakis GA. .

Immediate Implant Placement in the Esthetic Zone Utilizing the «Root-Membrane» Technique: Clinical Results up to 5 Years Postloading. . Int J Oral Maxillofac Implants 2014;29(6):1397-406.

39. Lagas LJ PJ, Bergé SJ, Meijer GJ. . [Implant placement in the aesthetic zone: the socket-shield-technique]. . Nederlands tijdschrift voor tandheelkunde 2015;122(1):33-6.

40. Kan JY RK. Proximal Socket Shield for Interimplant Papilla Preservation in the Esthetic Zone. . The International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry. 2013;33(1):e24-31.

41. Cherel F EDPpbtiams-stmtsaAcrQiB, Germany: 1985). 2014;45(1):23-30. Papilla preservation between two implants: a modified socket- shield technique to maintain the scalloped anatomy? A case report. . Quintessence international 2014;45(1):23-30.

42. Gluckman H1 SM, Du Toit J3. A retrospective evaluation of 128 socket-shield cases in the esthetic zone and posterior sites: Partial extraction therapy with up to 4 years follow-up. Clin Implant Dent Relat Res. 2017;Nov 26. doi: 10.1111/cid.12554.

43. Schwimer C PG, Gluckman H, Salama M, Du Toit J. Human Histologic Evidence of New Bone Formation and Osseointegration Between Root Dentin (Unplanned Socket-Shield) and Dental Implant: Case Report. Int J Oral Maxillofac Implants 2018 J;Jan/Feb;33(1):e19-e23. doi: 10.11607/jomi.6215.

44. Bramanti E1 NA, Cicciù M1, Maticena G1, Cervino G1, Troiano G3, Zhurakivska K3, Laino L4. Postextraction Dental Implant in the Aesthetic Zone, Socket Shield

Technique Versus Conventional  
Protocol. J Craniofac Surg 2018 Feb  
27. doi:  
10.1097/SCS.0000000000004419.