

UNIVERSIDAD DE SEVILLA

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

Departamento de Estomatología



TRABAJO DE FIN DE GRADO

**PRESERVACIÓN ALVEOLAR Y SOCKET SHIELD:
CÓMO, CUÁNDO Y POR QUÉ**

Carmen Arrieta Navas

Directores: Dr. Torres Lagares y Dra. Gutiérrez Corrales

Sevilla, 2021



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

EL DR. TORRES LAGARES Y LA DRA. GUTIÉRREZ CORRALES, PROFESORES ADSCRITOS AL DEPARTAMENTO DE ESTOMATOLOGÍA, COMO DIRECTORES DEL TRABAJO FIN DE GRADO,

CERTIFICAN: QUE EL PRESENTE TRABAJO TITULADO “PRESERVACIÓN ALVEOLAR Y SOCKET SHIELD: CÓMO, CUÁNDO Y POR QUÉ”, HA SIDO REALIZADO POR CARMEN ARRIETA NAVAS BAJO NUESTRA DIRECCIÓN Y CUMPLE A NUESTRO JUICIO, TODOS LOS REQUISITOS NECESARIOS PARA SER PRESENTADO Y DEFENDIDO COMO TRABAJO DE FIN DE GRADO.

Y PARA QUE ASI CONSTE Y A LOS EFECTOS OPORTUNOS, FIRMAMOS EL PRESENTE CERTIFICADO, EN SEVILLA A DÍA 31 DE MAYO DE 2021.

D DANIEL TORRES LAGARES

DIRECTOR/ TUTOR

D^a AÍDA GUTIÉRREZ CORRALES

CO-DIRECTORA



Facultad de Odontología



D/Dña. (Apellidos y Nombre)

..... CARMEN ARRIETA NAVAS

con DNI... 29503061H..... alumno/a del Grado en Odontología de la Facultad

de Odontología (Universidad de Sevilla), autor/a del Trabajo Fin de Grado titulado:

..... PRESERVACIÓN ALVEOLAR Y SOCKET SHIELD: CÓMO, CUÁNDO Y POR QUÉ

.....

.....

DECLARO:

Que el contenido de mi trabajo, presentado para su evaluación en el Curso ...2020/2021....., es original, de elaboración propia, y en su caso, la inclusión de fragmentos de obras ajenas de naturaleza escrita, sonora o audiovisual, así como de carácter plástico o fotográfico figurativo, de obras ya divulgadas, se han realizado a título de cita o para su análisis, comentario o juicio crítico, incorporando e indicando la fuente y el nombre del autor de la obra utilizada (Art. 32 de la Ley 2/2019 por la que se modifica el texto refundido de la Ley de Propiedad Intelectual, BOE núm. 53 de 2 de Marzo de 2019)

APERCIBIMIENTO:

Quedo advertido/a de que la inexactitud o falsedad de los datos aportados determinará la calificación de **NO APTO** y que **asumo las consecuencias legales** que pudieran derivarse de dicha actuación.

Sevilla...2.....de...JUNIO.....de 20.21...

(Firma del interesado)

Fdo.: CARMEN ARRIETA NAVAS

AGRADECIMIENTOS

Este Trabajo de Fin de Grado supone un principio y un final. Con él concluye mi primera etapa de formación en Odontología a la vez que da paso a otra que me permitirá crecer en lo que será mi profesión desde este momento.

De esta manera, quiero comenzar agradeciendo a todo el claustro de profesores que han permitido mi formación, y en especial a mis tutores Daniel Torres Lagares y Aída Gutiérrez Corrales por mostrarme su pasión por la Cirugía Bucal y guiarme en la realización de este trabajo.

A mis padres, Carmen y Javier, por enseñarme desde muy pequeña que con esfuerzo, trabajo y constancia, las metas son más fáciles de conseguir. Gracias por apoyarme en mis decisiones, confiar y creer en mí.

A Pablo, que siempre ha estado a mi lado, por escucharme y animarme siempre que lo he necesitado y por toda la ayuda que me ha dado incluso perteneciendo a un mundo que dista tanto de la Odontología.

A María por acompañarme en cada práctica y a mis compañeras Alejandra, Laura y Victoria, por acompañarme en estos años de carrera, por todos los momentos que hemos compartido y por tantos recuerdos que permanecerán para siempre. Habéis hecho estos cinco años mucho más bonitos.

Sin todos vosotros, esto no hubiera sido posible.

ÍNDICE

1. RESUMEN/ABSTRACT	1
2. INTRODUCCIÓN	3
3. OBJETIVOS	7
4. MATERIAL Y MÉTODO	8
5. RESULTADOS	9
6. DISCUSIÓN	14
6.1. Planificación de la Técnica Quirúrgica	14
6.2. Secuencia Quirúrgica	15
6.2.1. DECORONACIÓN Y REMOCIÓN DEL POSTE ENDODÓNTICO	15
6.2.2. PREPARACIÓN DEL LECHO IMPLANTARIO	16
6.2.3. SECCIÓN DE LA RAÍZ Y REMOCIÓN DEL FRAGMENTO PALATINO Y DEL ÁPICE	17
6.2.4. PREPARACIÓN DEL <i>SHIELD</i> HORIZONTAL Y VERTICALMENTE	18
6.2.5. PREPARACIÓN CORONAL DEL <i>SHIELD</i>	19
6.2.6. CONTROL DE LA ESTABILIDAD E INTEGRIDAD DEL <i>SHIELD</i>	20
6.2.7. INSERCIÓN DEL IMPLANTE	21
6.2.8. MANEJO DEL <i>GAP</i>	22
6.2.9. MANEJO DE TEJIDOS BLANDOS	23
6.2.10. MANTENIMIENTO POSTOPERATORIO	24
6.3. Complicaciones	25
7. CONCLUSIONES	28
8. BIBLIOGRAFÍA	29

1. RESUMEN

La técnica del *socket shield* constituye un procedimiento de preservación alveolar perteneciente a las técnicas de extracción parcial (*partial extraction therapies*, PET) aplicada a implantes inmediatos, donde un fragmento de dentina radicular es mantenido en la zona vestibular con el fin de conservar la cortical ósea vestibular en zonas con alta demanda estética. La evidencia científica concluye que esta técnica supone una opción terapéutica con altas garantías de éxito siempre y cuando se cumpla una serie de factores condicionantes en el pronóstico de la intervención, tales como la ausencia de movilidad y de antecedentes de enfermedad periodontal, fracturas que afecten a la zona vestibular de la raíz o defectos en la tabla externa del diente que va a ser sometido a esta técnica. Del mismo modo, también condicionarán su éxito un grosor y una altura adecuados del *shield* que permitan el correcto posicionamiento tridimensional del implante, así como un adecuado espacio protésico que a su vez propicie una buena infiltración de tejidos blandos para así conseguir un perfil de emergencia y restauración estéticos. Sin embargo, los estudios consultados concluyen que no está exenta de complicaciones, siendo estas la exposición tanto interna como externa del *shield*, movilidad o migración del mismo, infección o fallo en la osteointegración. Por todo ello, decidimos centrar el presente Trabajo de Fin de Grado en la actualización del conocimiento de la técnica del *socket shield* y los parámetros que influyen en las tasas de éxito de este procedimiento para la colocación de implantes inmediatos, así como en aquellos que son más tendentes a propiciar complicaciones en los resultados de la misma con el fin de evitarlos.

ABSTRACT

The socket shield technique constitutes a preservation of the alveolar ridge procedure belonging to partial extraction therapies applied to immediate implants, where a dentine root fragment is kept in the buccal portion with the purpose of preserving the buccal plate in high aesthetic requirements areas. Scientific evidence concludes that this technique entails a therapeutic option with high guarantees of success as long as a series of conditioning factors are met in the prognosis of the intervention, such as the absence of mobility and periodontal disease history, fractures affecting the facial root aspect or facial bone dehiscence in the tooth that will be subject to this technique. In the same way, its success will also be determined by an adequate thickness and height of the shield that allow the correct three-dimensional positioning of the implant, as well as an adequate prosthetic space that contributes to a good infiltration of soft tissues in order to achieve an emergence profile and aesthetic restoration. Nevertheless, the studies consulted conclude that it is not exempt from complications like internal and external shield exposure, its mobility or migration, infection, or failure to osseointegration. Therefore, we have decided to focus this End-Of-Degree Project on updating knowledge of the socket shield technique and the factors that influence the success rates of this procedure for the placement of immediate implants, as well as those that are more likely to cause complications in its results in order to avoid them.

2. INTRODUCCIÓN

Un tratamiento implantológico tal como lo conocemos hoy en día, no radica únicamente en conseguir una correcta oseointegración; nuestro objetivo debe ser obtener una restauración estética con tejidos estables a largo plazo, es decir, el implante debe acompañarse de un tejido gingival sano, armonioso y agradable visualmente, donde tanto la estética rosa como la blanca cohesionen perfectamente^{1,2}. Mantener tanto los tejidos blandos como duros tras una exodoncia sigue siendo uno de los mayores retos en la implantología y aún más en las zonas estéticas, siendo la completa preservación o reconstrucción de los tejidos blandos periimplantarios solo ostensible en ciertos casos. Concretamente, la zona vestibular del alveolo postextracción es el área más susceptible a la pérdida ósea, lugar en el que se ha reportado una pérdida de hasta 4 mm de la tabla vestibular en un 42% de los casos^{3,4}. Varios estudios han concretado que tras el primer año de tratamiento con implantes, es esperable alrededor de 1 mm de recesión en los tejidos blandos periimplantarios en la zona vestibular⁵ y, aunque no afecte a la supervivencia implantaria, presenta un gran impacto especialmente en zonas de alta demanda estética³.

Así, el compromiso estético puede manifestarse mediante recesión vertical en el área vestibular o interproximal, pérdida del contorno vestibular en la dimensión horizontal y también, mediante la alteración del color del tejido blando y la textura superficial del mismo⁴. Estos cambios pueden ser consecuencia de varios factores resultantes de la extracción dental, tales como el propio trauma mecánico, la presencia de microorganismos en el alveolo expuesto a la cavidad oral, la interrupción del suministro sanguíneo al periostio tras la elevación de colgajo o los factores de riesgo inherentes al paciente, destacando el hábito tabáquico o la acumulación de placa. Así mismo, dos factores etiológicos de gran importancia identificados en este contexto son el grosor de la tabla ósea vestibular y la pérdida de tejido periodontal⁴; debemos tener en cuenta que el aporte sanguíneo del hueso alveolar proviene principalmente del periodonto, periostio y médula ósea del hueso esponjoso. Sin embargo, la tabla ósea vestibular carece del aporte sanguíneo procedente de este último, lo que la hace más susceptible a la reabsorción tras una exodoncia. Este acto quirúrgico, a su vez, provoca que se suprima la vascularización del hueso alveolar proveniente del ligamento periodontal. En consecuencia, la reabsorción del alveolo postextracción es inevitable^{1,6}.

Adicionalmente, la mera colocación de implantes inmediatos no afecta al proceso de reabsorción de la tabla vestibular, por lo que para prevenirlo, se han realizado modificaciones en la técnica implantológica tales como una posición más hacia palatino/lingual de los

implantes, implantes que permitan cambio de plataforma, injerto óseo entre el implante y la tabla ósea vestibular, injerto conectivo, provisionalización inmediata y colocación de implantes sin elevación de colgajo, donde solo el primero de ellos consigue reducir la recesión del tejido blando con alto grado de fiabilidad^{3,4}. No debemos olvidar que una vez que ya se ha producido dicha recesión, será todo un reto lograr una reconstrucción completa del defecto, por lo que para conseguir una buena estética final en un implante unitario situado en la región anterior, es necesario preservar y mantener intactas la anatomía ósea y la arquitectura gingival^{3,7}.

Para abordar este problema, las técnicas de extracción parcial (*partial extraction therapies*, PET) proponen la retención de una parte de la raíz con el fin de mantener el periodonto vestibular¹. Cronológicamente, la primera vez que se abogó por este tipo de procedimientos fue en 1953 con la técnica de la raíz sumergida, donde se propone retener la raíz de un diente decoronado bajo prótesis completa removible para así mantener los procesos alveolares en las tres dimensiones del espacio. En 2007, este mismo concepto se aplicó bajo los pónicos de puentes fijos. Este procedimiento se sustenta en la íntima relación entre la génesis y erupción dental con el desarrollo de los procesos alveolares, observándose claramente en casos de anquilosis o agenesia, donde hay una evidente reducción o ausencia de crecimiento del hueso alveolar^{1,8}. Cualquiera de estas técnicas de retención de raíces en el alveolo funcionan debido a un mismo principio: el mantenimiento de la inserción periodontal incluyendo el cemento, el ligamento periodontal y el hueso subyacente⁴. No fue hasta 2010 cuando se introdujo por primera vez la técnica del *socket shield*: Hürzeler *et al.*⁹ abordaron una nueva técnica para implantes inmediatos en zonas de alta demanda estéticas, consistente en el mantenimiento la parte vestibular de la raíz, con ligamento periodontal sano en intacto, adyacente al implante. A su misma vez, se trataba de una técnica menos invasiva que las demás y que conseguía altos niveles de estética. En un modelo preclínico sobre perro, este mismo grupo de estudio observó histológicamente la ausencia de remodelación en la zona vestibular, así como la formación de neocemento en la superficie del implante en las áreas donde este contactaba con el fragmento radicular. Más tarde no se observaron cambios clínicos, confirmando de esta manera, la osteointegración.

De forma resumida, la técnica del *socket shield* original propuesta por Hürzeler *et al.*⁹ consiste en seccionar longitudinalmente en dos mitades la raíz de un diente previamente decoronado: la mitad palatina se extrae mientras que la bucal se retiene dentro del alveolo. A continuación, se realiza el fresado para la colocación de un implante inmediato con abordaje palatino, lo que da como resultado que el titanio del implante se sitúe en estrecho contacto con

el tejido óseo palatino y con el fragmento de la raíz en la zona vestibular. Esta técnica aboga por fresar a través de la raíz con las propias fresas de implante y preparar la osteotomía inicial a través de la misma, con un *socket shield* 1 mm coronal a la cresta ósea vestibular¹⁰. Posteriormente, se realizaron algunos cambios: la técnica original aplicaba Emdogain® a la superficie dentinaria del *shield* para promover la formación de cemento⁹ mientras que, en la técnica del *socket shield* modificado se omite este paso: estos materiales no solo encarecen el proceso, sino que parecen ser innecesarios, puesto que se demostró el crecimiento de hueso entre la dentina radicular y el implante adyacente sin aplicar este derivado de matriz del esmalte. A su vez, la modificación incluye reducir el grosor del *shield* hasta 1,5 mm, reducir en altura la parte más coronal del mismo hasta el nivel de la cresta ósea (y no 1 mm por encima como proponía Hürzeler) y no utilizar biomateriales para rellenar el *gap* existente entre la raíz residual y el implante^{7,10}.

En la siguiente tabla (tabla 1) se recogen las indicaciones, contraindicaciones y contraindicaciones relativas correspondientes a la técnica del *socket shield*:

INDICACIONES	CONTRAINDICACIONES	CONTRAINDICACIONES RELATIVAS
Diente no restaurable	Fractura radicular horizontal subgingival profunda	Defectos óseos residuales de origen periodontal profundos
Caries extensa	Fractura vertical de la parte vestibular de la raíz	Patología apical extensa
Falta de ferrule	Dehiscencia vestibular extensa	Fenestración apicovestibular
Fractura cervical	<i>Shield</i> móvil	
Fractura radicular vertical u oblicua	Diente anquilosado, significativamente apical al adyacente	
Fracaso de tratamiento endodóntico	Falta de experiencia, habilidades o práctica en la colocación de implantes inmediatos	
Fracaso de tratamiento restaurador	Movilidad previa del diente	
Reabsorción del diente/raíz	Historia de periodontitis	

Tabla 1. Indicaciones y contraindicaciones del *socket shield*.^{1,11}

De ella cabe destacar que un diente con patología apical puede ser seleccionado para la técnica, donde la elección vendrá determinada por la estabilidad primaria que podamos lograr tras la colocación del implante inmediato¹¹. Opuestamente, una contraindicación absoluta sería que presente movilidad como resultado de enfermedad periodontal previa, oclusión traumática o similar^{1,11}.

En conclusión, el *socket shield* puede realizarse sin la necesidad de utilizar biomateriales o tomar tejido blando y/o duro del paciente puesto que no es preciso compensar la reabsorción de la tabla vestibular. Por tanto, combina las ventajas de la colocación de implantes inmediatos sin necesidad de incisión así como un reducido número de intervenciones, acortando el tiempo de tratamiento, reduciendo la morbilidad y consiguiendo una mejor textura de los tejidos, con prevención primaria de la pérdida de los mismos^{12,13}. La técnica debe utilizarse únicamente en zonas de alta demanda estética: la región anterior del maxilar de canino a canino, puesto que en zonas menos estéticas ya existen protocolos bien establecidos que omiten la necesidad de mantener una porción radicular en el alveolo del diente extraído¹². El *socket shield* también ha mostrado complicaciones biológicas que, aunque generalmente puede ser manejada sin que afecte al tratamiento y a la estética final, hacen que las indicaciones de la técnica deban ser consideradas con cautela^{8,13}. A pesar de ello, la técnica del *socket shield* es potencialmente superior aplicada a implantes inmediatos en zonas de alto requerimiento estético en comparación con los abordajes convencionales².

3. OBJETIVOS

- **General:**

- Realizar una actualización en base a la evidencia científica publicada hasta la fecha sobre nuevas técnicas de preservación alveolar que ayuden a minimizar la reabsorción ósea así como la pérdida de tejidos blandos en zonas de alta demanda estética.

- **Específicos:**

1. Analizar los parámetros condicionantes de esta técnica quirúrgica como nueva forma de preservación alveolar.
2. Conocer las posibles complicaciones asociadas a la misma y qué intervenciones recomienda la evidencia científica para poder solventarlas.

4. MATERIAL Y MÉTODO

Para la realización del presente trabajo, decidimos llevar a cabo una bibliográfica en las bases de datos de *PubMed*, *Scopus* y *Cochrane* con la siguiente estrategia de búsqueda establecida en base a los términos *MeSH*, que permitieron concretar los términos específicos a utilizar como son las palabras clave “*socket shield*” y “*complication*”, a la que se le añadió truncamiento para no limitar los resultados de la búsqueda:

[“*socket shield*” AND *complication]**

Una vez realizada dicha estrategia, se establecieron los siguientes filtros acordes a nuestros criterios de búsqueda en ambas plataformas:

- Tipos de artículos (*Article types*): meta-análisis, revisiones sistemáticas, ensayos clínicos controlados y aleatorizados (ECAs), revisiones y estudios comparativos.
- Disponibilidad del texto (*Text availability*): resumen.
- Especies (*Species*): Humanos (*not animals*).
- Filtros adicionales (*Additional Filters*): Idioma (*language*): inglés.
- Publicaciones incluidas hasta: diciembre de 2020.

Tras haber aplicado los filtros expuestos, en *PubMed* se obtuvieron 14 resultados, al igual que en *Cochrane*, mientras que en *Scopus* el número fue de 13. Unidas las búsquedas y tras eliminar duplicados, el número se redujo a 15. Posteriormente se llevaron a cabo los criterios de exclusión, siendo excluidos aquellos que constituían fuentes secundarias de información o los que no tuvieran correlación con el tema establecido. Como resultado, se obtuvo un total de 13 artículos, siendo estos los utilizados para la revisión sistemática.

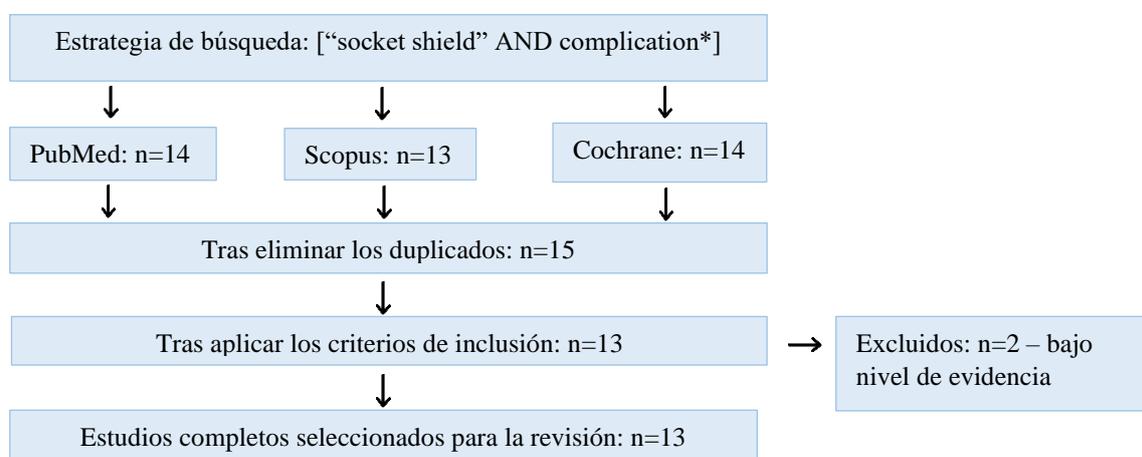


Figura 1. Diagrama de flujo.

5. RESULTADOS

AUTOR, TÍTULO, REVISTA, AÑO, TIPO DE ESTUDIO	OBJETIVOS	Nº DE IMPLANTES, CAUSA DE PÉRDIDA, MATERIALES	PERIODO DE SEGUIMIENTO	MÉTODO DE EVALUACIÓN	COMPLICACIONES, TASA DE ÉXITO	RESULTADOS	CONCLUSIONES
<p>Roe P, Kan JYK, Rungcharassaeng K. Residual root preparation for socket shield procedures: a facial window approach. Int J Esthet Dent. 2017</p> <p>Presentación de caso clínico</p>	<p>Describir un abordaje quirúrgico diferente para la técnica del <i>socket shield</i> mediante la elevación del colgajo</p>	<p>1 implante (11), fractura horizontal</p> <p>Con injerto óseo y conectivo</p>	<p>24 meses</p>	<p>Observación clínica Radiología</p>	<p>Ninguna/100%</p>	<p>A los 6 meses: - La arquitectura gingival se observa estable y responde favorablemente a la restauración provisional - Tejidos periimplantarios sanos, sin signos de exposición del <i>socket shield</i></p> <p>A los 12 meses: - Arquitectura periimplantaria estable, sin signos de recesión gingival vestibular o cambios en su topografía ni presencia de inflamación - Niveles estables de hueso interproximal, sin patología entre el <i>socket shield</i> y la superficie del implante</p> <p>A los 24 meses: - Continúa la estabilidad</p>	<p>La capacidad de mantener el tejido blando periimplantario vestibular siguiendo el procedimiento de IIPP (<i>Immediate Implant Placement and Provisionalization</i>) es esencial para un buen resultado estético. Este caso demuestra los beneficios de la técnica de <i>socket shield</i> con IIPP para mantener la arquitectura ósea y gingival. El abordaje quirúrgico con ventana facial debería mejorar el acceso a la raíz, permitiendo el manejo de raíces largas y minimizando el contacto implante-raíz.</p>
<p>Jones A. Open flap socket shield in the esthetic zone. Int J Esthet Dent. 2019</p> <p>Presentación de caso clínico</p>	<p>Demostrar el éxito del <i>socket shield</i> combinado con la elevación de colgajo sin afectar a la estética</p>	<p>1 implante (11), fractura horizontal</p> <p>Sin injerto</p>	<p>12 meses</p>	<p>Observación clínica</p>	<p>Ninguna/100%</p>	<p>A los 3 meses: - Tras quitar el pilar de cicatrización: buen perfil de emergencia y tejidos periimplantarios sanos, sin pérdida de volumen o cicatriz - <i>Shield</i> completamente cubierto de tejido blando sano</p> <p>A los 12 meses: - Tejido periimplantario estable, sin cambios</p>	<p>La técnica muestra resultados prometedores, pero es un reto técnicamente, sobre todo en raíces largas. La incorporación a la técnica de un colgajo abierto podría simplificarla, así como minimizar las complicaciones sin alterar el resultado. Los resultados deben ser interpretados con cautela pues aún son necesarios más estudios a largo plazo.</p>

<p>Stuani V de T, Manfredi GG do P, Sant'Ana ACP, de Rezende MLR. Periapical Lesion on an Implant after Socket Shield Technique: A Case Report. J Int Acad Periodontol. 2019</p> <p>Presentación de caso clínico</p>	<p>Describir por primera vez el manejo de una complicación surgida a partir de la colocación de un implante inmediato con la técnica de <i>socket shield</i></p>	<p>1 implante (22), fracaso de corona metal-cerámica en diente previamente endodonciado</p> <p>Injerto óseo en segunda cirugía</p>	<p>20 meses</p>	<p>Observación clínica Radiología</p>	<p>Radiolucidez en zona apical del implante (fenestración)/100%</p>	<p>A los 6 meses de la colocación del implante: - Radiolucidez en zona apical del implante, sin signos clínicos de infección, inflamación, movilidad o dolor</p> <p>A los 20 meses (10 tras la reintervención): - Ausencia de signos clínicos/radiológicos - Incremento en la radiodensidad en la región quirúrgica que sugieren neoformación de hueso.</p>	<p>Aunque la técnica del <i>socket shield</i> es reciente, muestra resultados prometedores. Sin embargo, para la aplicación diaria, aún hay falta de evidencia que demuestre las limitaciones de la técnica y cómo manejar las complicaciones derivadas de ella. Así, los ensayos clínicos aleatorizados y el seguimiento a largo plazo son de gran importancia para una mejor comprensión de este nuevo enfoque de tratamiento en implantología.</p>
<p>Zuhr O, Staehler P, Huerzeler M. Complication Management of a Socket Shield Case After 6 Years of Function. Int J Periodontics Restorative Dent. 2020</p> <p>Presentación de caso clínico</p>	<p>Presentar un caso clínico que desarrolló complicaciones tras utilizar la técnica de <i>socket shield</i> y su consecuente manejo quirúrgico</p>	<p>1 implante (21), fractura vertical de diente endodonciado</p> <p>Injerto óseo y conectivo en la segunda cirugía</p>	<p>8 años</p>	<p>Observación clínica Profundidad de sondaje, sangrado al sondaje Radiología</p>	<p>Desplazamiento del <i>shield</i>/100%</p>	<p>1 año tras la colocación del implante: - Sin signos clínicos de infección y otra complicación postratamiento</p> <p>A los 6 años: - <i>Shield</i> móvil y migración del mismo hacia incisal - Profundidad de bolsa en vestibular del 21: 8 mm; - Sangrado al sondaje</p> <p>A los 8 años: - Ausencia de inflamación o movilidad - Recesión de tejido blando alrededor del implante y de las papilas mesial y distal - Tejido cicatricial alrededor del implante - Sin signos radiológicos de irregularidades alrededor del implante</p>	<p>Es posible que un fallo del <i>socket shield</i> ocurra a largo plazo, pero las complicaciones son manejables. Se trata de una técnica en desarrollo con una curva de aprendizaje. Para aplicar esta técnica de forma consistente, son necesarios más estudios de investigación y ensayos clínicos controlados, para así disminuir los posibles factores de riesgo y complicaciones asociados a la técnica, constituyendo factores esenciales para la aplicación en la implantología actual.</p>

<p>Ganz SD, Tawil I. Guided applications for partial extraction therapy. Dent Today. 2020</p> <p>Presentación de caso clínico</p>	<p>Describir métodos de la técnica de <i>socket shield</i> usando una guía quirúrgica completa, utilizando herramientas de planificación de tratamiento avanzadas y de última generación, software de diseño 3D, impresión 3D, y/o férulas quirúrgicas CAD/CAM.</p>	<p>1 implante (21), fractura horizontal</p>	<p>8 semanas</p>	<p>Observación clínica Escáner intraoral Radiología ISQ</p>	<p>Ninguna/100%</p>	<p>En el momento de colocación del implante: - ISQ: 76</p> <p>A las 8 semanas: - ISQ: 80 - <i>Socket shield</i> intacto - Excelente conservación del perfil de los tejidos blandos en la zona del implante, con volumen mantenido y buen perfil de emergencia</p>	<p>Los conceptos de técnicas de extracción parcial (PET) y <i>socket shield</i> han ganado popularidad a medida que se han perfeccionado y demostrado eficacia a largo plazo. La técnica PET ha demostrado preservar el hueso marginal y el volumen de tejido blando con y sin implante inmediato, pero aún son muy sensibles a la técnica. Por ello, un entendimiento de la anatomía 3D es esencial para el éxito del tratamiento. Las herramientas de software permiten una correcta planificación del caso así como obtener una guía quirúrgica con 4 insertos para las diferentes fases de la técnica. Son necesarios más estudios a largo plazo.</p>
<p>Zhang X, Wang J, Wan Q, Li L. Guided residual root preparation for socket shield procedures: A clinical report. J Prosthet Dent. 2020</p> <p>Presentación de caso clínico</p>	<p>Describir un protocolo digital para la técnica del <i>socket shield</i> mediante guías quirúrgicas para una preparación más rápida y precisa del del mismo</p>	<p>1 implante (11), fractura horizontal</p> <p>Sin injerto</p>	<p>12 meses</p>	<p>Observación clínica Radiología</p>	<p>Pequeña perforación en el ápice del implante/100%</p>	<p>De forma inmediata: - Discrepancia insignificante en la morfología del <i>socket shield</i> y de la posición del implante con respecto a lo planeado</p> <p>A los 6 meses: - Perfil de emergencia óptimo - Corona cerámica con buena función y estética</p> <p>A los 12 meses: - Tejidos duros y blandos con apariencia sana</p>	<p>La fabricación de 2 guías quirúrgicas, ayudarían a reducir las posibles complicaciones derivadas de la preparación del <i>socket shield</i> y la colocación del implante incorrectos, proporcionando una técnica quirúrgica más exacta.</p>
<p>Jones A. Open flap strategies in socket shield therapy. Int J Esthet Dent. 2020</p> <p>Presentación de caso clínico</p>	<p>Describir la combinación de dos tipos de colgajo combinados en la técnica del <i>socket shield</i> sin perjudicar la estética final</p>	<p>1 implante (11), fractura horizontal</p> <p>Sin injerto</p>	<p>12 meses</p>	<p>Observación clínica Radiología</p>	<p>Ninguna/100%</p>	<p>A los 3 meses: - Tras quitar el pilar de cicatrización: perfil de emergencia adecuado con volumen y forma bien mantenidos - Preservación de la tabla vestibular</p> <p>A los 12 meses: - Tejidos blando mantenido, con buen color, textura, volumen y contornos - Sin cicatrices visibles relacionadas con los colgajos</p>	<p>Una mejor visibilidad durante la parte más crítica del proceso (extracción parcial de la raíz y preparación del <i>shield</i>) puede ayudar a reducir el estrés intraoperatorio. La técnica de <i>socket shield</i> a colgajo abierto es comparable con la técnica sin colgajo, con compromiso estético mínimo. Son necesarios más estudios para estandarizar una técnica de <i>socket shield</i> a colgajo abierto en áreas estéticas.</p>

<p>Gluckman H, Salama M, Du Toit J. Partial Extraction Therapies (PET) Part 2: Procedures and Technical Aspects. Int J Periodontics Restorative Dent. 2017</p> <p>Estudio descriptivo</p>	<p>Facilitar la realización y presentación de informes sobre el <i>socket shield</i> y la acumulación de datos clínicos y de investigación significativos, que permitan analizar la validez de la técnica, o su falta, en la odontología restauradora y de implantes</p>	-	-	-	-	-	-	<p>Las terapias de extracción parcial son un conjunto de técnicas prometedoras que pueden alterar significativamente el futuro del manejo postextracción. De igual importancia son el grado avanzado de conocimientos y la experiencia requerida para aplicar estas técnicas. Se necesita más evidencia histológica y estudios a largo plazo para que formen parte de la práctica clínica diaria.</p>
<p>Gluckman H, Nagy K, Du Toit J. Prosthetic management of implants placed with the socket shield technique. J Prosthet Dent. 2019</p> <p>Estudio descriptivo</p>	<p>Proporcionar un manejo paso a paso del <i>socket shield</i> y de la restauración protésica con el fin de limitar sus complicaciones</p>	-	-	-	-	-	-	<p>La adición de nueva literatura a la técnica permite la reducción de complicaciones y un mejor manejo de las mismas. La exposición interna del <i>shield</i> puede ser manejada adecuadamente mediante la reducción de la porción coronal. En este artículo se enfatiza el enfoque protésico para reducir tal complicación, que debe ser preparada con una forma de “S” para permitir la mayor infiltración de tejido blando.</p>
<p>Stahler P, Abraha SM, Bastos J, Zuhr O, Hürzeler M. The socket shield technique: a step-by-step protocol after 12 years of experience. Int J Esthet Dent. 2020</p> <p>Estudio descriptivo</p>	<p>Estandarizar el protocolo de la técnica del <i>socket shield</i> así como formas de minimizar las posibles complicaciones asociadas a la misma mediante el concepto de “<i>locking</i>”</p>	-	-	-	-	-	-	<p>Las últimas revisiones sistemáticas junto con su experiencia sugieren que la técnica es predecible y aporta resultados satisfactorios a corto y largo plazo. Se introduce el concepto de “<i>locking</i>” el <i>shield</i> para prevenir su migración hacia coronal. Con las indicaciones correctas, esta técnica aporta una nueva opción de tratamiento en áreas muy estéticas.</p>

<p>Gluckman H, Salama M, Du Toit J. 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. 2018</p> <p>Estudio retrospectivo</p>	<p>Informar sobre la supervivencia de los implantes colocados con la técnica de <i>socket shield</i> en un gran número de pacientes en un seguimiento a medio plazo, incluyendo las complicaciones y cómo se manejaron</p>	<p>128 implantes</p>	<p>1-4 años</p>	<p>Observación clínica Radiología</p>	<p>Fallo en la osteointegración: 5; infección: 3; migración del <i>shield</i>: 1; exposición interna: 12; exposición externa: 4/96,1%</p>	<p>La complicación más común fue la exposición interna del <i>socket shield</i>, donde la causa más probable es la falta de espacio entre el límite coronal del <i>socket shield</i> y el contorno subgingival de la corona. Por ello, se recomienda reducir el <i>socket shield</i> al nivel del hueso y crear un chamfer en los 2 mm cretales del mismo, para así dotar de más espacio protésico entre el <i>socket shield</i> y el contorno subgingival de la corona.</p>	<p>A pesar de la sensibilidad de la técnica y la necesidad de ensayos de control aleatorizados, esta serie de casos demuestra que el <i>socket shield</i> funciona de manera competitiva en comparación con las tasas de supervivencia implante inmediato convencional y diferido.</p>
<p>Bäumer D, Zuhr O, Rebele S, Hürzeler M. Socket Shield Technique for immediate implant placement - clinical, radiographic and volumetric data after 5 years. Clin Oral Implants Res. 2017</p> <p>Estudio retrospectivo</p>	<p>Obtener más información sobre la seguridad de la técnica sobre las complicaciones biológicas e implantológicas a largo plazo, así como observar la apariencia de los tejidos periimplantarios. Evaluar los cambios volumétricos del contorno facial afectado y la estética a largo plazo.</p>	<p>10 implantes Proteínas de matriz del esmalte (Emdogain™) Sin injerto</p>	<p>51-63 meses (media de 58 meses)</p>	<p>Observación clínica (profundidad de sondaje, sangrado al sondaje, ancho de encía queratinizada por vestibular) Radiología Modelos de escayola escaneados en 3D Índice estético rosa (PES)</p>	<p>Ninguna/100%</p>	<p>Tras finalizar el estudio: - Sin signos de mucositis periimplantaria al sondaje - Ancho de encía queratinizada vestibular suficiente: 3-5 mm - Pérdida de tejido blando vestibular en sentido orofacial media: $-0,37 \pm 0,18$ mm - Recesión en el centro vestibular media: $-0,33 \pm 0,23$ mm - Recesión en el centro vestibular media de los dientes adyacentes al implante: $0,38 \pm 0,27$ mm - Pérdida ósea marginal media en mesial del implante: $0,33 \pm 0,43$ mm - Pérdida ósea marginal media en distal del implante: $0,17 \pm 0,36$ mm - Índice estético rosa medio: 12</p>	<p>Los resultados de este estudio y la creciente disponibilidad de literatura sitúan al <i>socket shield</i> como una técnica prometedora para el abordaje implantológico en zonas estéticas. Sigue siendo demasiado temprano para aplicarlo en la rutina clínica, por lo que se necesitan más estudios a largo plazo antes de poder dar una recomendación general de tratamiento.</p>
<p>Han C-H, Park K-B, Mangano FG. The Modified Socket Shield Technique. J Craniofac Surg. 2018</p> <p>Estudio prospectivo</p>	<p>Investigar las tasas de supervivencia, estabilidad y complicaciones de los implantes colocados usando una técnica modificada de <i>socket shield</i></p>	<p>40 implantes (varios pacientes con múltiples implantes: 1 paciente recibió 6 implantes, 1 recibió 3 y 3 recibieron 2 implantes) 34 implantes maxilares y 6 mandibulares 12 implantes posicionados en los incisivos centrales, 10 en incisivos laterales, 5 en caninos y 10 en premolares</p>	<p>12 meses</p>	<p>Observación clínica Radiología Estabilidad implantológica (torque de inserción, ISQ, <i>Resonance Frequency Analysis</i>)</p>	<p>Pérdida de 1 pilar, sin complicaciones biológicas/100%</p>	<p>Tras la colocación del implante: - Torque de inserción: media de 36.9 N/cm - ISQ: media de 72,9 A la semana: - ISQ: media de 76,2 A las 2 semanas: - ISQ: media de 73,3 Al mes: - ISQ: media de 71,7 A los 2 meses: - ISQ: media de 73,1 A los 3 meses: - ISQ: media de 74,4 A los 12 meses: - ISQ: media de 74,6</p>	<p>Dentro de los límites de este estudio, la técnica del <i>socket shield</i> modificado parece ser un procedimiento seguro y exitoso con alta tasa de supervivencia del implante (100% tras 1 año) y baja tasa de complicaciones (no se encontraron complicaciones biológicas). Estudios de seguimiento a largo plazo son necesarios para confirmar estos resultados.</p>

Tabla 2. Resumen del contenido de los artículos seleccionados.

6. DISCUSIÓN

6.1. Planificación de la Técnica Quirúrgica

Antes de la intervención es necesario realizar una buena historia clínica tanto médica como odontológica. Clínicamente no deben existir fracturas verticales, horizontales u oblicuas detectables en la zona vestibular¹². Tras ello, se debe planear digitalmente la posición del implante mediante escáner óptico y CBCT, donde el hecho de implementar un *socket shield* no debe influir en la misma. Los cortes del CBCT permitirán visualizar una posible infección apical, reabsorción, fenestraciones o dehiscencias en la tabla vestibular, así como la posibilidad de medir tanto el ancho como el largo de la raíz a seccionar^{1,10,12}. Además, con el corte longitudinal del CBCT y un *software* de planificación de tratamiento se podrá determinar cuál será la trayectoria de fresado para seccionar de forma precisa la raíz hasta su ápice, así como para insertar el implante con la relación deseada con respecto al *shield*¹⁴.

Zuhr *et al.*³ observaron que el crecimiento del maxilar en sentido antero-caudal puede resultar en complicaciones para la técnica: el *shield* también podría migrar en esta dirección, entrando en contacto con la corona protésica y resultando móvil, lo que pareció deberse a la escasa longitud en sentido apicocoronal y a que no fue “bloqueado”. Así, se introduce por primera vez el concepto de “*locking*” de la mano de Staehler *et al.*¹². De este modo, aparte de conseguir el componente biológico de la técnica mediante la preservación de una pequeña porción de ligamento periodontal, se pretende evitar el movimiento antero-caudal del *shield* de dentina, comparable con la anquilosis que ocurre en los implantes. Para ello, este “*locking*” se puede obtener de dos formas¹².

La primera implica un principio mecánico. En ella, se consigue bloquear el *shield* con las roscas del implante en la zona apical, lo que se logra con un mayor grosor de dentina en dicha área. Otra posibilidad es extender el fragmento radicular hasta la zona interproximal tal y como sugieren Kan y Rungcharassaeng¹⁵ (figura 1). Cabe destacar que el hombro del implante no debe tener contacto con el *shield* y que el contacto de este con el implante debe ser siempre por debajo del nivel óseo¹².



Figura 1. A: Vista sagital del *locking* mecánico en apical. B: Vista oclusal del *locking* mecánico en la zona interproximal.¹²

La segunda posibilidad consiste en un abordaje biológico, donde se pretende crear una anquilosis no inflamatoria entre la dentina del *shield* y la superficie del implante. Por ello, el objetivo será dejar tanta dentina radicular como sea posible para facilitar dicha anquilosis. De igual manera, los extremos interproximales del *shield* deben ser reducidos para permitir una correcta vascularización y la subsiguiente osteogénesis con anquilosis.¹²

6.2. Secuencia Quirúrgica

A continuación, se procederá a describir la técnica del *socket shield* paso a paso (figura 2) y a compararla contrastando las diferentes posiciones.

Previa a la intervención, algunos autores recomiendan la administración profiláctica de 2 g de amoxicilina o 600 mg de clindamicina en alérgicos a la penicilina, una¹² o dos² hora antes de la cirugía.

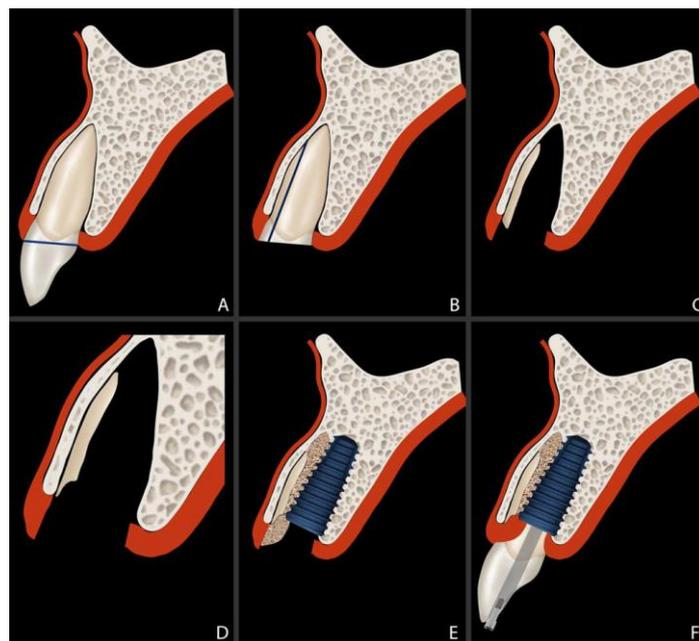


Figura 2. Esquema de la técnica del *socket shield* paso a paso.¹⁶

6.2.1. DECORONACIÓN Y REMOCIÓN DEL POSTE ENDODÓNTICO

En primer lugar y tras conseguir una buena anestesia local, se decorona el diente con la precaución de no dañar estructuras adyacentes¹⁰. Si existe una corona protésica, debe ser removida antes de comenzar con el procedimiento. Por su parte, los postes metálicos se

eliminarán mediante el corte de la dentina, principalmente en la zona palatina para evitar dañar la parte vestibular; los de fibra de vidrio y las obturaciones de composite, serán retirados con una fresa de Lindemann pequeña¹². Tras ello, se procederá a reducir la corona hasta el nivel de la encía^{10,12} o 1 mm apical al margen tal como señalan Roe *et al.*⁵. Esto se realizará con la ayuda de una fresa recta de diamante a alta velocidad y abundante irrigación¹⁰.

6.2.2. PREPARACIÓN DEL LECHO IMPLANTARIO

Autores como Staehler *et al.*¹², Zhang *et al.*⁶ y Ganz *et al.*¹⁴ realizan este paso con la ayuda de una guía quirúrgica, lo que se puede lograr de varias formas. La primera de ellas consiste en la creación de dos férulas quirúrgicas: una para una preparación rigurosa del diente remanente siguiendo el eje longitudinal de la raíz, y una segunda, para la correcta colocación del implante. Esto nos permitirá fresar hasta el ápice para eliminarlo de forma adecuada y colocar a continuación el implante sin que entre en conflicto con el *shield*⁶. La segunda de ellas, denominada por Ganz *et al.*¹⁴ como la *Stackable Tooth-Borne Guide* (STBG), consiste en realizar una férula con 4 componentes diferenciados: la guía base, una para el fresado de la raíz hasta apical, otra en forma de media luna para dar forma a los fragmentos radiculares y una última para la osteotomía y la colocación del implante. Por su parte, Staehler *et al.*¹² preparan el lecho utilizando una fresa inicial de 2 mm junto con la férula quirúrgica y hacia la pared palatina (imagen 1), siguiendo el protocolo de fresado de la marca y teniendo en cuenta que el lecho no seguirá el curso del canal radicular, sino que quedará palatinizado con respecto a este. Así, deciden fresar a través de la raíz y posteriormente realizar el corte mesiodistal, proporcionando más estabilidad mecánica a la fresa de osteotomía comparada con el alveolo postextracción vacío.



Imagen 1. Preparación del lecho implantario a través de la raíz utilizando una guía quirúrgica y una fresa inicial de 2 mm.¹²

Bäumer *et al.*⁴ omiten la fabricación de una férula quirúrgica, de modo que realizan la osteotomía a través de la propia raíz, lo que se asemejaría a fresar sobre un hueso D1 cuando las fresas son nuevas. Un factor a tener en cuenta es la dureza de la dentina con respecto al hueso, lo que puede traducirse en una reducción de la eficiencia de corte de las fresas de osteotomía si estas entran en contacto con la dentina del *shield* durante el fresado. Esto puede tener como consecuencia que las fresas se desvíen hacia la ruta de menor resistencia, en este caso, el hueso palatino, lo que ubicaría el implante en una posición no deseada. De igual manera, la vibración del fresado podría debilitar el contacto raíz-hueso y/o dañar la tabla vestibular⁵. En cambio, Gluckman *et al.*¹⁰ primero ensanchan el canal radicular hasta el ápice y posteriormente seccionan la raíz mesiodistalmente sin la necesidad de guía quirúrgica, no realizando la osteotomía hasta que la porción palatina de la raíz es extraída, diferenciándose así del grupo anterior.

6.2.3. SECCIÓN DE LA RAÍZ Y REMOCIÓN DEL FRAGMENTO PALATINO Y DEL ÁPICE

Cuando hemos realizado la osteotomía palatinizada con respecto a la raíz, el remanente palatino será, en la mayoría de las ocasiones, muy fino. A continuación, se seccionará mesiodistalmente la raíz creando una mitad vestibular y otra palatina con la ayuda de una fresa de Lindemann pequeña¹². En los casos donde no optemos por fresar a través de la raíz, nos ayudaremos de radiografías periapicales junto con limas endodónticas o instrumental rotatorio Gates-Glidden insertado hasta el ápice para orientar y medir la raíz en la radiografía. De esta forma, se seccionará la raíz verticalmente en dirección mesiodistal con una fresa larga de fisura, creando así los dos fragmentos vestibular y palatino^{1,7}.

Para una mejor visualización del área quirúrgica, algunos autores optan por la elevación de colgajo. Concretamente, Roe *et al.*⁵ y Jones A.¹³ realizan una incisión semilunar a 5 mm del margen gingival y elevan un colgajo a espesor total, de modo que la tabla vestibular queda expuesta. Posteriormente eliminan el hueso correspondiente al ápice del diente para exponerlo, seccionarlo horizontalmente con una fresa de carburo de tungsteno y retirarlo mediante el uso de elevadores. Este manejo quirúrgico está especialmente indicado en raíces largas con el fin de determinar un correcto eje para seccionar la raíz y remover el ápice si las fresas convencionales no son lo suficientemente largas. Sin embargo, se debe valorar el biotipo

gingival, la exposición gingival en sonrisa y realizar una correcta reposición del colgajo para evitar que afecte en la estética¹³.

Tras seccionar la raíz mesiodistalmente, con la ayuda de una pequeña incisión intrasulcular con microbisturí y un desmotomo recto se moviliza el fragmento palatino, con la precaución de únicamente aplicar fuerzas en la tabla palatina y no dañar el tejido blando o apoyarnos en la porción bucal. Para ello se puede aplicar presión digital para sustentar la sección vestibular y controlar las fuerzas que se aplican^{10,12}. A continuación, el alveolo se desbrida⁵ (imagen 2).



Imagen 2. A: La raíz se secciona mesiodistalmente con una fresa Lindemann pequeña. B: Se realiza una incisión intrasulcular en el área palatina. C: Remoción del fragmento palatino con un desmotomo.¹²

6.2.4. PREPARACIÓN DEL *SHIELD* HORIZONTAL Y VERTICALMENTE

Preparar el *shield* con la longitud, grosor y extensión mesiodistal correctos conforma el paso más crítico de la técnica. Por ello, trabajar con magnificación, buena iluminación y visión directa resulta esencial. La preparación del *shield* se realiza inicialmente con una fresa redonda de 2,8 mm de diámetro siguiendo el canal radicular hasta el ápice, y se reduce en longitud 2-3 mm con una fresa Lindemann pequeña de vástago largo. Esto se realiza para evitar posibles reacciones inflamatorias originadas por las bacterias que puedan invadir las ramificaciones del conducto radicular en el tercio apical. Las radiografías proporcionarán mayor orientación en este paso.¹²

Dependiendo de si se pretende conseguir un *locking* mecánico o biológico, como proponen Staehler *et al.*¹², el grosor horizontal puede variar coronoapicalmente. En la opinión de estos autores, un grosor de entre 1 y 2 mm proporciona generalmente la suficiente estabilidad para el *shield*^{2,12}. Preparar los márgenes interproximales en forma de filo de cuchillo facilita la infiltración de hueso, pero excedernos a la hora de reducirlo puede debilitarlo; lo adecuado sería reducir los 1-2 mm en vestibular hasta 0,5 mm en interproximal¹². Otros autores reducen el

grosor del *shield* hasta 1 mm⁶, 1,5 mm⁷, 1,5-2 mm^{5,13} o incluso a 2-3 mm⁴. Mientras que un *socket shield* grueso es más estable, ocupa más espacio para la correcta colocación del implante. Por otro lado, un *shield* demasiado fino debe evitarse, pues será demasiado inestable. Por ello, se recomendaría reducirlo hasta aproximadamente la mitad de su grosor desde el canal pulpar hasta su límite vestibular^{1,10}, creando una estructura cóncava con forma de C que se extienda de mesial a distal del alveolo^{5,7,10,12,14}. Esto lo realizaríamos con la fresa Lindemann, donde el pequeño sangrado que se pudiese producir en el alveolo conseguiría crear un coágulo estable entre el *shield* y el pilar de cicatrización o la corona provisional, lo que aumentaría las posibilidades de obtener la máxima infiltración de tejido blando y evitar la exposición¹².

Cuánto debe extenderse interproximalmente también depende de dos factores. El primero de ellos¹², de la presencia de dientes naturales adyacentes, lo que permite un *shield* estrictamente vestibular (de borde mesial a borde distal). Por el contrario, si se van a colocar dos implantes adyacentes, uno de ellos debe extenderse hasta la zona interproximal para soportar la papila interimplantaria. El segundo radica en la necesidad de un *locking* mecánico tal y como exponen Staehler *et al.*¹²: el *shield* debe extenderse a la zona interproximal si no se puede conseguir un buen bloqueo con las espiras del implante en la región apical del mismo. En este caso, se opta por el contacto directo entre el implante y el *shield* en las áreas interproximales, que siempre debe ser por debajo del margen óseo y nunca en la parte coronal.

6.2.5. PREPARACIÓN CORONAL DEL SHIELD

Mientras que unos autores recomiendan reducir el *shield* hasta 1 mm por encima de la cresta ósea vestibular^{1,4-6,8}, otros inciden en la importancia de reducirlo a nivel de la misma^{2,7,10,13,16}. En este sentido, Hürzeler *et al.*⁹ en su publicación optan por la primera opción mientras que Gluckman *et al.*¹⁶ encuentran que el riesgo de exposición del *shield* aumenta cuando no hay suficiente espacio protésico entre el borde coronal del mismo y el contorno subgingival de la corona. Por ello, optan por la segunda posibilidad, permitiendo así que exista el espacio protésico adecuado. De forma intermedia a estas dos tendencias se sitúan Staehler *et al.*¹². Ellos recomiendan reducir el *shield* a 0,5 mm por encima del nivel óseo vestibular sustentándose en la necesidad de restablecer la barrera de tejido conectivo supracrestal, para lo que sería necesario que el *shield* se situara por encima del nivel óseo. Esto lo realizan basándose en el estudio de Carnevale *et al.*¹⁷, donde se deduce que preparar el *shield* a nivel del hueso daría lugar a una reabsorción de 1 mm en la tabla vestibular, de modo que una altura de 0,5 mm

por encima de la cresta ósea correspondería a un punto medio entre el riesgo a la exposición y preservar tanto tejido vestibular como sea posible.

La reducción en altura se realiza con una fresa redonda de diamante¹², que también nos servirá para realizar un bisel interno en forma de *chamfer* en los 2 mm coronales de la dentina. Esto nos proporcionará más espacio para la restauración protésica y permitirá una mayor infiltración de tejido blando en la porción transgingival de la prótesis^{4,5,7,10,16} (imagen 3).

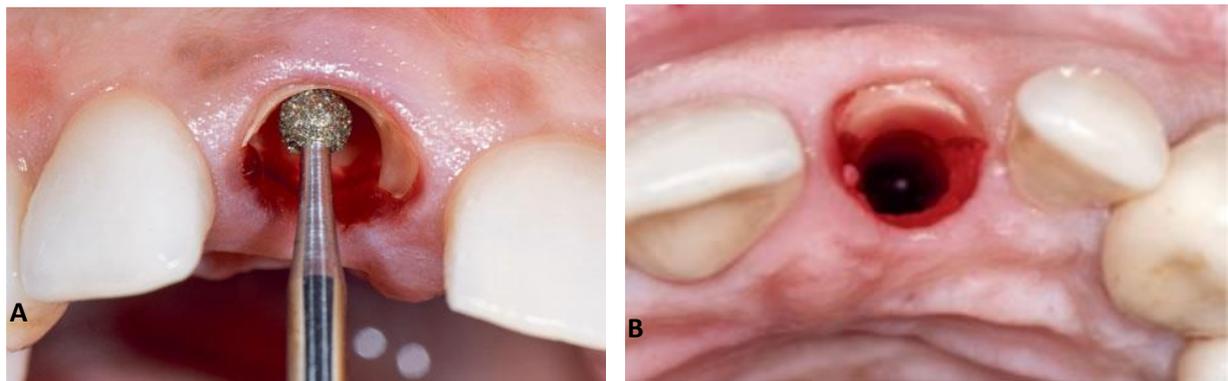


Imagen 3. A: El *shield* se reduce en altura y se crea un *chamfer* en la porción coronal. B: Preparación final del *shield* antes de la inserción del implante.¹²

Finalmente, se curetea la región apical y se irriga abundantemente con el propósito de eliminar cualquier tejido patológico que pudiera existir. Todo ello se comprobará con la ayuda de radiografías periapicales.¹⁰

6.2.6. CONTROL DE LA ESTABILIDAD E INTEGRIDAD DEL *SHIELD*

Debe haber ausencia de *cracks* en la dentina, que pueden ser visualizados con la aplicación de azul de metileno, donde se podrían alojar bacterias que propicien posibles complicaciones en un futuro. Si se detecta alguno, debe ser liberado con la ya mencionada fresa Lindemann, lo que permitiría la correcta infiltración de vasos sanguíneos en el espacio, eliminando microorganismos y propiciando así el crecimiento óseo¹². A continuación se comprueba con cautela que no exista movilidad del *shield* con la ayuda de un fórceps. Si la hubiera, se recomienda su extracción^{7,12}.

6.2.7. INSERCIÓN DEL IMPLANTE

En primer lugar, en cuanto a la posición apicocoronal del implante, este debe alojarse en el hueso apical al alveolo para obtener una buena estabilidad primaria¹² y a través de la férula quirúrgica en los casos donde se utilice^{6,12,14}. Gluckman *et al.*¹, Han *et al.*⁷ y Roe *et al.*⁵ proponen situar el hombro del implante por debajo del margen óseo. El primer grupo utiliza uno con plataforma intercambiable, de modo que el propio implante se coloca de 1 a 1,5 mm por debajo de la cresta ósea para que al colocar la plataforma, esta quede a nivel del hueso. Por su parte, el segundo grupo opta por colocarlo ligeramente por debajo de la cresta ósea, en cuyo caso la plataforma se situaría 2 mm apical a la misma. Los últimos la ubicarían a 3 mm por debajo del margen gingival, quedando también apical al margen coronal del *shield*. Contrarios a esta opinión, Staehler *et al.*¹² optan por posicionar el implante a nivel de la cresta vestibular, argumentando que el cambio de plataforma propuesto por Gluckman *et al.*¹ podría suponer problemas adicionales con el contorno de la corona clínica en el área vestibular (imagen 4).

En segundo lugar, en cuanto a la posición mesiodistal, se debe situar en el centro y respetando una distancia mínima de 1,5-2 mm entre el implante y los dientes adyacentes.^{5,7}

Por último, en sentido vestibulopalatino, el implante debe posicionarse a lo largo de la pared palatina para conseguir una buena estabilidad primaria. Aunque existen conflictos en cuanto a la posición del implante con respecto al *shield*, el contacto directo entre ellos ha demostrado mayor tasa de fallo en la oseointegración y migración del *shield*. Por ello y en base a la evidencia científica, la angulación del implante debe ser correctamente planeada de modo que se asegure el *gap* entre el implante y el fragmento radicular. El contacto entre ambos podría ocurrir como consecuencia de la falta de espacio y causar desplazamiento del *shield* o daño en el ligamento periodontal del mismo.^{1,2,5-7,10,13,14}

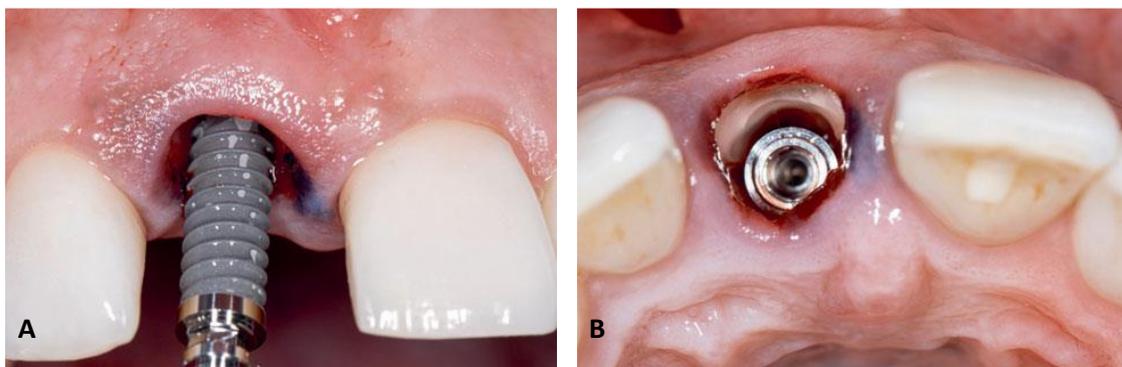


Imagen 4. A: inserción del implante. B: Implante con *gap* que no se rellena con biomaterial.¹²

En oposición, Stuani *et al.*⁸ y Staehler *et al.*¹² sí abogan por un contacto directo entre el implante y la dentina del *shield*. Concretamente, los últimos proponen dos opciones que posteriormente serían apoyadas por Zuhr *et al.*³. En primer lugar, optan por conseguir un *locking* mecánico, donde para ello, el implante debe situarse en contacto directo con el *shield* en la zona apical o interproximal, siendo suficiente con una pequeña área y sin extenderse a toda la longitud del mismo. Si este no puede ser realizado, se escogerá un *locking* biológico mediante una anquilosis no inflamatoria, motivada por el sobrecrecimiento de hueso entre el implante y el *shield* sin que haya contacto directo entre ellos. Si se opta por un *locking* mecánico, el diseño del implante puede influir negativamente en la integridad del fragmento de dentina; uno con un diseño agresivo de espiras o con diseño cónico puede crear excesiva presión en el área apical del *shield*, por lo que en este caso, se preferirá un diseño de paredes paralelas que no suponga presión añadida¹². Por su parte, otros autores prefieren un diseño cónico que minimice el contacto con el *socket shield* a la vez que aumente la estabilidad primaria^{5,6}.

6.2.8. MANEJO DEL GAP

Algunos autores optan por rellenar el *gap* con biomaterial, siempre que exista espacio adecuado para su acomodación^{1,5,10}. En los casos donde se eleva un colgajo apical, también se opta por rellenar dicha área junto con una membrana de colágeno reabsorbible⁵.

En 2010 Hürzeler *et al.*⁹ evidenciaron neoformación ósea en la superficie del implante hacia el *shield*, así como neocemento en la dentina del fragmento radicular, lo que fue hipotetizado por la aplicación de Emdogain®. Bajo esta premisa, Bäumer *et al.*⁴ también aplicaron este derivado en la dentina para propiciar neoformación de cemento y prevenir posibles reabsorciones. Sin embargo, otros prefieren no colocar ningún biomaterial en el *gap* entre el implante y la dentina, es más, se piensa que podría entorpecer el proceso de curación^{2,7,12,13}. Más concretamente, Staehler *et al.*¹² optaron por no colocar ningún material en el *gap* a raíz del estudio presentado por Bäumer *et al.*¹⁸ en 2013, donde sin administrar este derivado pudieron demostrar neoformación de hueso entre el implante y el *shield*. De igual manera en 2018, Schwimer *et al.*¹⁹ obtuvieron evidencia de relleno óseo entre la superficie de dentina y el implante osteointegrado histológicamente en un humano sin necesidad de biomaterial. Con esto presuponen que lo que se produjo fue una anquilosis no inflamatoria de la dentina al hueso, consiguiéndose si el *shield* es expuesto en cantidad suficiente a este último. De esta forma, el *locking* biológico se facilitaría si el fragmento radicular se deja tan largo como

sea posible en dirección apicocoronal, y si las áreas interproximales de este se reducen para permitir una mejor vascularización y por consiguiente, osteogénesis entre el implante y el *shield*. Adicionalmente, la utilización de biomaterial en el *gap* encarecería el proceso y parece no aportar beneficios añadidos¹² (imagen 4B). Por ello, el relleno del *gap* no supone un papel importante en la formación ósea entre el implante y el *shield*.

6.2.9. MANEJO DE TEJIDOS BLANDOS

A pesar de que Gluckman *et al.*¹⁶ recomiendan colocar un injerto de conectivo en el surco para ayudar al cierre de tejidos blandos, esto no se considera necesario tal y como se demostró en la publicación inicial de Hürzeler *et al.*⁹. Sin embargo, es imperativa la realización de un pilar de cicatrización individualizado o una corona provisional anatómica que consiga un buen perfil de emergencia¹².

La preparación del perfil de emergencia del provisional debe tener una forma de “S” en la porción transgingival, siendo en un comienzo tan estrecho como sea posible, para posteriormente curvarse más ganando anchura y, por último, volver hacia el eje longitudinal del implante. Este diseño protésico proporciona máxima infiltración de tejido blando y evita una presión excesiva en la parte coronal del *shield*, lo que podría resultar en exposición interna. El provisional no debe presionar el tejido blando pero sí sellar completamente el alveolo. Todo ello resulta en un mayor volumen de tejido blando en la zona vestibular del implante inmediato.¹⁰ (Figura 3).

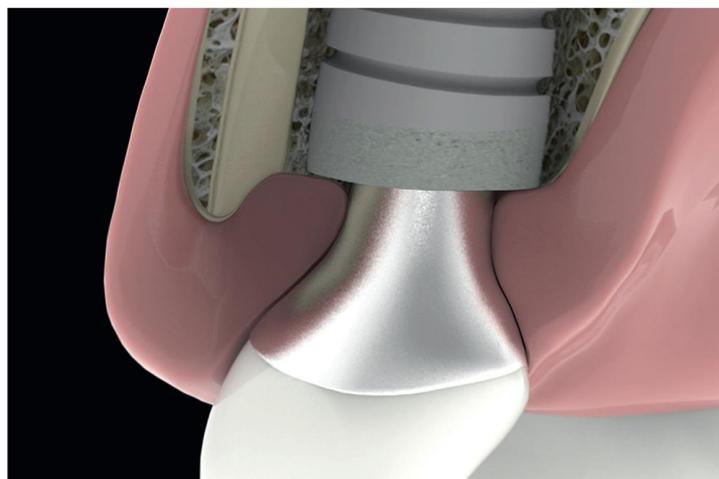


Figura 3. Diagrama del *shield* a nivel de la cresta vestibular con perfil de emergencia en forma de “S”.¹⁰

El pilar de cicatrización individualizado se puede fabricar utilizando un pilar provisional pulido mediante chorreado de arena y composite fluido *bulk-fill* fotopolimerizable¹² (imagen 5). Cuando la estabilidad primaria del implante permite una provisionalización inmediata (ISQ: >70), se puede colocar una corona provisional siguiendo los mismos pasos explicados anteriormente, mientras que si no es adecuada (ISQ: <60), se optará por colocar un pilar transgingival individualizado que simule el perfil de emergencia deseado¹⁰. Otra opción podría ser un provisional que es roscado en posición palatina al implante, actuando como un pónico sobre el pilar de cicatrización individualizado¹². La corona provisional no deberá tener contacto en máxima intercuspidad ni en los movimientos excursivos¹⁰.

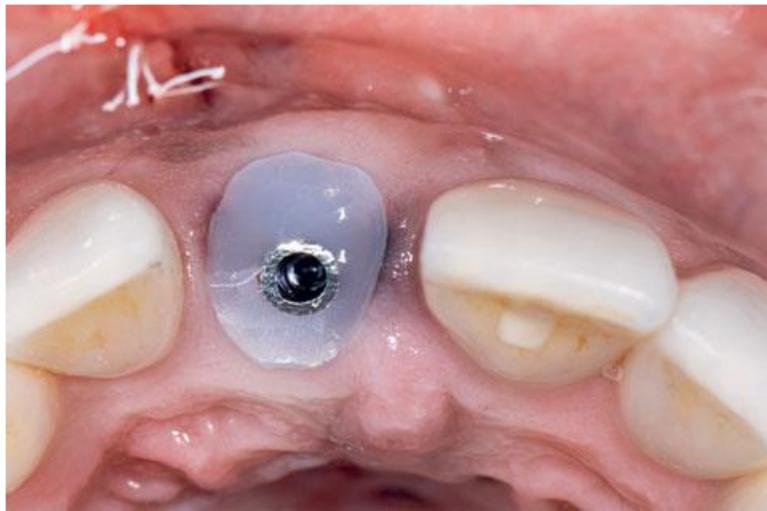


Imagen 5. Pilar provisional individualizado.¹²

6.2.10. MANTENIMIENTO POSTOPERATORIO

Tras la cirugía se prescribirán los antibióticos y analgésicos adecuados^{4,5,7,8} así como enjuagues de clorhexidina durante dos semanas, tiempo tras el cual el paciente podrá retomar su rutina normal de higiene. Asimismo, durante este tiempo se recomendará seguir una dieta blanda.^{3-5,7,8,12}. Dependiendo del torque de inserción y las especificaciones del sistema del implante, la impresión para la corona definitiva se tomará entre 6 y 12 semanas después. Finalmente, se procederá a colocar la restauración final con controles periódicos.¹² (imagen 6).



Imagen 6. Control clínico y radiológico tras 12 años de la colocación del implante.¹²

6.3. Complicaciones

Al igual que otra técnica, el *socket shield* puede presentar complicaciones asociadas. Dentro de los artículos seleccionados para esta revisión bibliográfica, destacan tres de ellos por mostrar cuáles son las complicaciones que se presentaron y cómo se pueden solucionar y evitar.

En el primero de ellos, de la mano de Gluckman *et al.*¹⁶, se analizan de forma retrospectiva 128 implantes colocados mediante esta técnica en un plazo de 1 a 4 años, siendo el estudio con la muestra más grande. De los 128, cinco de ellos no se osteointegraron, pero no fue posible determinar con certeza si se debió al procedimiento adicional del *socket shield* o si fue independiente del mismo. En tres de ellos el *shield* estaba intacto y sin infección. En dos de estos tres casos se procedió a limpiar la zona y colocar un implante nuevo y, en uno, el implante se extrajo y se convirtió la zona en un *pontic shield*. De los dos restantes, tanto el *shield* como el implante fueron retirados y los pacientes optaron por la colocación de una prótesis parcial fija y un parcial removible respectivamente. Tres de los *socket shields* estudiados presentaron movilidad y desarrollaron infección, solucionándose mediante la extracción del *shield*, la exposición, descontaminación y posterior regeneración de la zona, en un caso, mientras que en los otros dos tanto el *shield* como el implante fueron removidos. En uno se colocó de nuevo otro implante tras la cicatrización del área, y en el otro se empleó biomaterial como modo de preservación alveolar, junto con una prótesis parcial fija. La complicación que ocurrió con más frecuencia fue la exposición del *shield*, tanto de forma interna (doce de ellos) como externa (cuatro). El manejo de esta primera consistió en la simple vigilancia sin necesidad de tratamiento o en la reducción en altura del *shield* que resultaba expuesto. Por su parte, las

externas se abordaron mediante un injerto de conectivo o la reducción en altura del *shield*, permitiendo así mayor infiltración de tejido blando. Estas últimas presentaron en dos de los casos una recesión de 2 mm en vestibular. La causa aparente de la complicación interna fue la falta de espacio adecuado entre el borde coronal del *shield* y el contorno subgingival de la corona. La última complicación que se registró fue la migración del *shield*, ocurrida en un único paciente que también presentaba exposición interna en el mismo implante. No se precisó de tratamiento más que el control periódico y pudo ser restaurada protésicamente sin notables dificultades. En total, 123 de 128 implantes se osteointegraron, con una tasa de supervivencia del 96.1% en un plazo de 1 a 4 años. En ninguno de los casos se apreció translucidez del implante a través de la encía y no hubo signos de periimplantitis tanto clínica como radiológicamente. Reducir el *shield* hasta el nivel de la cresta ósea y crear un *chamfer* en los 2 mm crestales ayudó a eliminar casi la totalidad de las complicaciones mostradas anteriormente.

En la presentación de caso clínico de Zuhr *et al.*³, pasados los 6 años tras la colocación de un implante inmediato con la técnica del *socket shield*, se observó que el fragmento radicular situado en la zona vestibular del implante era móvil y presentaba un sondaje de 8 mm. Por ello, se decidió realizar una cirugía consistente en la extracción del *shield* y en el relleno del defecto con injerto óseo bovino: se realizó una incisión sulcular, se redujo el *shield* en altura permitiendo así su remoción, y se preservó la tabla ósea vestibular remanente donde el defecto pudo ser cureteado. El hueso bovino particulado se cubrió con un injerto de conectivo tomado de la tuberosidad. 12 meses más tarde, el tejido blando periimplantario mostró recesión, la papila adyacente se redujo en altura y se visualizaron cicatrices en el tejido gingival. Las radiografías no mostraron irregularidades óseas alrededor del implante y no se reportó ninguna complicación adicional. Esta complicación suscitó una hipótesis en torno al crecimiento antero-caudal del maxilar. Se observó que el diente adyacente se situaba en una posición más coronal con respecto a la corona del implante, de modo que se propuso que esto mismo hubiese ocurrido con el *shield*: este habría migrado en la misma dirección, entrando en contacto con la corona protésica. Para evitarlo, defendieron propiciar un contacto más estrecho entre el implante y la tabla vestibular, o un *shield* más largo que permitiese la infiltración de tejido óseo entre la superficie del implante y este, lográndose así una anquilosis.

Finalmente, Stuani *et al.*⁸ mostraron que, tras 6 meses de la colocación del implante, el paciente presentó un área radiolúcida en la región apical del mismo sin signos clínicos de infección, inflamación, movilidad o dolor. Para corregir este defecto, se planeó una segunda cirugía en la que se realizó una incisión trapezoidal con elevación de colgajo a espesor total,

observándose una fenestración en la zona apical. Esta fue cureteada, al igual que el área del implante afectada, para posteriormente tratarla con ácido cítrico (pH=1 al 50%) durante 30 segundos, consiguiendo desmineralizar el tejido óseo y potenciar los procesos regenerativos. Finalmente se irrigó con solución salina, se rellenó el defecto con xenoinjerto y se suturó. 10 meses tras la segunda intervención no hubo signos clínicos o radiológicos que indicasen un aumento del defecto, es más, se observó un incremento de la radiodensidad en la región expuesta a la cirugía compatible con neoformación ósea. Los mismos autores exponen que aunque las causas de las lesiones periapicales son difíciles de identificar, pueden deberse a reactivaciones de patologías preexistentes, nueva destrucción de tejidos o cicatrices del mismo. Estos cambios pueden desencadenarse por la contaminación de la superficie del implante, calentamiento del hueso durante el fresado, torque excesivo, sobrecarga prematura, fracturas óseas o por la presencia de restos radiculares o cuerpos extraños en el interior del hueso. Cuando una lesión periapical se presenta en un implante donde previamente se situaba un diente tratado endodónticamente, la persistencia de infección previa es muy probable. En este caso, se considera que la causa más probable que hubiera desencadenado la patología apical fuese la extrusión de residuos radiculares o de material de la obturación a la región apical durante la osteotomía y la colocación del implante.

7. CONCLUSIONES

1. Conclusión primera relativa al objetivo específico número 1:

La utilización de una férula quirúrgica permite obtener el grosor y forma adecuados del *shield* así como una colocación más exacta del implante, tanto en relación con el alveolo como al fragmento radicular. Del mismo modo, la creación de un *chamfer* coronal en la porción interna del *shield* junto con la individualización del pilar de cicatrización en forma de “S” permiten mayor infiltración de tejidos blandos y mayor espacio protésico.

2. Conclusión segunda relativa al objetivo específico número 2:

La complicación más frecuente según los artículos consultados es la exposición interna del *shield* debido a un grosor de más de 1,5 mm y a una altura excesiva de este, por lo que garantizar un grosor y altura adecuados es crucial para el éxito de la cirugía. Por su parte, si el contacto entre el *shield* y el implante es excesivo, se pueden producir fallos en la osteointegración y daño en el ligamento periodontal, resultando en un *shield* móvil.

3. Conclusión final relativa al objetivo general:

Los estudios consultados para la realización de este Trabajo de Fin de Grado concluyen que la elevación de un colgajo semilunar y un *shield* con altura máxima de 0,5 mm supracrestales y grosor entre 0,5 y 1,5 mm, contribuyen a garantizar un mayor porcentaje de éxito de la técnica a largo plazo.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. Gluckman H, Salama M, Du Toit J. Partial Extraction Therapies (PET) Part 2: Procedures and Technical Aspects. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2017;37(3):377-85.
2. Jones A. Open flap socket shield in the esthetic zone. *Int J Esthet Dent.* 2019;14(3):334-44.
3. Zuhr O, Staehler P, Huerzeler M. Complication Management of a Socket Shield Case After 6 Years of Function. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2020;40(3):409-15.
4. Bäumer D, Zuhr O, Rebele S, Hürzeler M. Socket Shield Technique for immediate implant placement - clinical, radiographic and volumetric data after 5 years. *Clin Oral Implants Res.* noviembre de 2017;28(11):1450-8.
5. Roe P, Kan JYK, Rungcharassaeng K. Residual root preparation for socket-shield procedures: a facial window approach. *Int J Esthet Dent.* 2017;12(3):324-35.
6. Zhang X, Wang J, Wan Q, Li L. Guided residual root preparation for socket-shield procedures: A clinical report. *J Prosthet Dent.* diciembre de 2020;124(6):625-31.
7. Han C-H, Park K-B, Mangano FG. The Modified Socket Shield Technique. *J Craniofac Surg.* noviembre de 2018;29(8):2247-54.
8. Stuani V de T, Manfredi GG do P, Sant'Ana ACP, de Rezende MLR. Periapical Lesion on an Implant after Socket Shield Technique: A Case Report. *J Int Acad Periodontol.* enero de 2019;21(1):29-35.
9. Hürzeler MB, Zuhr O, Schupbach P, Rebele SF, Emmanouilidis N, Fickl S. The socket-shield technique: a proof-of-principle report. *J Clin Periodontol.* septiembre de 2010;37(9):855-62.
10. Gluckman H, Nagy K, Du Toit J. Prosthetic management of implants placed with the socket-shield technique. *J Prosthet Dent.* abril de 2019;121(4):581-5.
11. Gluckman H, Du Toit J, Salama M, Nagy K, Dard M. A decade of the socket-shield technique: a step-by-step partial extraction therapy protocol. *Int J Esthet Dent.* 2020;15(2):212-25.

12. Staehler P, Abraha SM, Bastos J, Zuhr O, Hürzeler M. The socket-shield technique: a step-by-step protocol after 12 years of experience. *Int J Esthet Dent.* 2020;15(3):288-305.
13. Jones A. Open flap strategies in socket-shield therapy. *Int J Esthet Dent.* 2020;15(4):390-400.
14. Ganz SD, Tawil I. Guided applications for partial extraction therapy. *Dent Today.* 2020;39(7).
15. Kan JYK, Rungcharassaeng K. Proximal socket shield for interimplant papilla preservation in the esthetic zone. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 33(1):e24-31.
16. Gluckman H, Salama M, Du Toit J. 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.* abril de 2018;20(2):122-9.
17. Carnevale G, Sterrantino SF, Di Febo G. Soft and hard tissue wound healing following tooth preparation to the alveolar crest. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 1983;3(6):36-53.
18. Bäumer D, Zuhr O, 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. *Clin Implant Dent Relat Res.* febrero de 2015;17(1):71-82.
19. Schwimer C, Pette GA, 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;33(1):e19-23.