

**UAX**

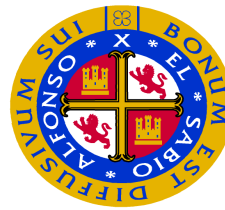
**Comparación de la respuesta de los tejidos blandos y duros alrededor de implantes PRAMA a diferentes procedimientos quirúrgicos.**

**GOD  
2020**

**UNIVERSIDAD ALFONSO X EL SABIO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**GRADO EN ODONTOLOGÍA**



**UNIVERSIDAD  
ALFONSO X EL SABIO**

**TRABAJO DE FIN DE GRADO**

**Comparación de la respuesta de los tejidos blandos y duros alrededor de implantes PRAMA a diferentes procedimientos quirúrgicos.**

**ALESSANDRO SCHIAVO**

**Junio de 2020**

## Índice

<b>1. Resumen / Abstract.....</b>	<b>5</b>
<b>2. Introducción.....</b>	<b>7</b>
<b>2.1 Conceptos aportados por el Implante estudiado.....</b>	<b>9</b>
<b>2.2 Características novedosas aportadas por el Implante estudiado. ....</b>	<b>13</b>
• Superficie UTM (Ultrathin Threaded Microsurface).....	13
• Superficie ZirTi del cuerpo del implante.....	16
<b>3. Objetivos.....</b>	<b>17</b>
<b>4. Material y Método.....</b>	<b>18</b>
• Protocolo quirúrgico.....	20
• Muestra.....	22
• Metodología estadística.....	23
• Proceso de búsqueda en bases de datos. ....	23
• Citación bibliográfica. ....	24
<b>5. Resultados. ....</b>	<b>25</b>
<b>A. Resultados del estudio experimental.....</b>	<b>25</b>
<b>B. Resultados de la Búsqueda Bibliográfica. ....</b>	<b>28</b>
<b>Glosario técnica BOPT.....</b>	<b>29</b>
<b>6. Discusión.....</b>	<b>30</b>
<b>7. Conclusiones. ....</b>	<b>40</b>
<b>8. Bibliografía. ....</b>	<b>41</b>

## Índice de tablas

Tabla 0. : Criterios de exclusión aplicados al estudio experimental.....	19
Tabla 1. : Cambios en anchura mesial (mm).....	25
Tabla 2. : Cambios en anchura central (mm).....	25
Tabla 3. : Cambios en anchura distal (mm).....	25
Tabla 4. : Cambios en longitud mesial (mm).....	26
Tabla 5. : Cambios en longitud central (mm).....	26
Tabla 6. : Cambios en longitud distal (mm).....	26
Tabla 7. : Estudios excluidos y el motivo de exclusión.....	27

## Índice de abreviaturas

- BOPT (Biologically Oriented Preparation Technique): técnica de preparación orientada biológicamente.
- PS (*Platform switching*): cambio de plataforma implantar.
- Superficie UTM (*Ultrathin Threaded Microsurface*): microespira que recorre el cuello del implante.
- Superficie ZirTi: cuerpo endo-òseo del implante con chorreado de òxido de zirconio y grabado con àcidos minerales.
- ROG: regeneración ósea guiada.
- BIC (*Bone implant contact*): contacto hueso – implante.
- BOP (*Bleeding on probing*): sangrado al sondaje.
- PD (*Deep of probing*): profundidad de sondaje.
- MBL (*Marginal bone level*): nivel del hueso marginal periimplantario.
- ECM: matriz extracelular.
- ARF (*Apically repositioned flap*): colgajo de reposición apical.
- CTR (*Connective tissue remodeling*): injerto tejido conectivo.
- LAC – CEJ (*Cementum enamel junction*): límite amelocementario.

## Índice de imágenes

Imagen 1: descripción de la secuencia de fresado.....	2
---	---

## 1. Resumen / Abstract.

Objetivo. El objetivo de este estudio experimental fue evaluar los resultados obtenidos tanto a nivel de tejidos blandos como de tejidos duros, asociados al uso de diferentes abordajes quirúrgicos para la colocación de un implante transmucoso con morfología convergente. Materiales y Métodos. Inicialmente se había planteado la colocación de treinta implantes. Sucesivamente a causa de las restricciones relacionadas al tema del Covid-19, el tamaño muestral se ha reducido, y ha sido posible realizar solamente once tratamientos de los planificados al inicio del estudio. Han sido colocados once implantes Prama RF (“*Root form*”) con morfología endoossea cónica, con diámetro de 3.8 micras y longitud de 10 micras. Han sido utilizadas tres técnicas quirúrgicas dependiendo del grupo en los cuales los pacientes han sido aleatoriamente divididos: Grupo 1 Técnica flapless, Grupo 2 colgajo a espesor total y sutura tipo colchonero vertical (Donati), Grupo 3 colgajo a espesor total y sutura tipo colchonero horizontal. Además ha sido realizada una búsqueda bibliográfica online en la plataforma PubMed de todo artículo científico relacionado con el concepto de BOPT (*Biologically Oriented Preparation Technique*) y su uso en implantología, ya que estos implantes se basan en esta filosofía de trabajo. Resultados. Debido a las limitaciones relacionadas con la pandemia ocasionada por el Covid-19, y la consiguiente suspensión de todas las prácticas clínicas ha sido posible estudiar solamente dos de las variables morfológicas, planteadas inicialmente: la anchura y la longitud de la encía periimplantaria, y la respuesta de los tejidos blandos periimplantarios dependiendo de la gestión inicial del colgajo. En todos los casos analizados se evidencia un aumento de la cantidad de tejido blando periimplantario, tanto en anchura como en longitud, evidenciando un aumento de volumen generalizado. Conclusiones. El uso del implante Prama se asocia a un aumento del volumen de los tejidos blandos periimplantarios, independientemente de la técnica quirúrgica utilizada. Debido a la limitada evidencia disponible, y al corto plazo de tiempo durante el cual ha sido llevado a cabo el estudio, se necesitan más estudios, con un tamaño muestral mayor y a largo plazo, para confirmar los resultados obtenidos.

Aim: The objective of this experimental study was to evaluate the results obtained both at the soft and hard tissue levels, associated with the use of a transmucosal implant with convergent morphology, such as the Prama implant (Sweden & Martina). Materials and methods. Initially, the placement of thirty Prama implants had been considered. Successively due to the restrictions related to the Covid-19 issue, the sample size has been reduced, and it has been possible to carry out only eleven implants rehabilitative treatments of those planned at the beginning of the study. Eleven Prama RF implants (“Root form”) with conical endosseous morphology, diameter 3.8 mm and length 10 mm have been placed. Three different surgical techniques have been used depending on the group into which the patients have been randomly divided: group 1 flapless technique, group 2 full thickness flap and vertical mattress type suture (Donati), group 3 full thickness flap and mattress type suture horizontal. In addition, an online bibliographic search has been carried out on the PubMed platform for all scientific articles related to the size of BOPT (*Biologically Oriented Preparation Technique*) and implant rehabilitation. Results. Due to the limitations related to the Covid-19 topic, and the consequent suspension of all clinical practices, it has been possible to study only two of the morphological variables, object of the study, initially proposed: the width and length of the peri-implant gum, and the peri-implant soft tissue response depending on the initial management of the flap. In all the cases analyzed, an increase in the amount of peri-implant soft tissue is evident, both in width and in length, evidencing a generalized increase in volume in all the cases under study. Conclusions. The use of the Prama implant is associated with an increase in the volume of the peri-implant soft tissues, regardless of the surgical technique used. Due to the limited available evidence, and the short time during which the study has been carried out, more studies are needed, with a larger sample size and in the long term, to confirm the results obtained.

## 2. Introducción.

La pérdida dentaria causa una alteración funcional y estética a nivel dentario, comprometiendo el confort y la autoestima del paciente, resultando finalmente en una alteración de su estado de salud general.

En los últimos años el tratamiento rehabilitador a través del uso de implantes dentales se ha propuesto como la medida de primera elección para restablecer función y estética perdida, representando un área de estudio de primaria importancia en la investigación médica odontológica(1).

La conservación a largo plazo tanto a nivel clínico como estético de los implantes dentales depende de la preservación de los tejidos duros y blandos periimplantarios, y de sus respuestas al tratamiento implantológico. La pérdida ósea periimplantaria puede influenciar negativamente, de manera decisiva en el éxito clínico de un tratamiento rehabilitador implantario.

Los estudios nos informan de la posibilidad que se pueda producir una reabsorción ósea periimplantaria fisiológica de 1.5 – 2 mm durante el primer año de colocación del implante y de 0.2 mm por año, a partir del segundo año de vida funcional del implante(2).

Se han reportado distintos factores involucrados en la pérdida de hueso marginal periimplantarios como la distribución incorrecta de la carga protésica, traumatismo quirúrgico, periimplantitis, oclusión traumática, microgap a nivel de la interfase implante-*abutment*, factores relacionados con la restauración protésica, características propias del tipo de implante utilizado y del paciente sometido al tratamiento implantar.

Otro factor relacionado con el MBL (*marginal bone level*) es el Fenotipo gingival del paciente: Berglundh, Lang y Lindhe han demostrado, en un estudio animal, que un Fenotipo gingival fino puede afectar negativamente a la estabilidad del hueso crestral periimplantario(3). También en el caso del implante Prama, el biotipo gingival postoperatorio puede ser considerado uno de los parámetros clínicos más importantes en el MBL, por lo menos en los primeros 12 meses después de la colocación del implante(4).

Con una tasa de éxito funcional predecible, ampliamente demostrada en literatura, en los últimos años la atención se ha centrado cada vez mas en la gestión de los tejidos periimplantarios, y el mantenimiento de la estabilidad de los tejidos blandos y duros alrededor del implante se ha convertido en una parte esencial en la valoración de los resultados de un tratamiento con implantes. La pérdida de hueso marginal alrededor del implante está relacionada con distintos factores como: el grosor de la mucosa periimplantaria, distancia implante-implante, distancia implante-diente, características macro y microscópicas de la superficie implantaria y el diseño de la interfase implante - componente protésico (*abutment*).

Una gran variedad de factores sistémicos y locales están involucrados en la obtención de un resultado clínico exitoso, a los cuales va sumada la importancia que juegan, las técnicas quirúrgicas y protésicas y los materiales utilizados, en el proceso de remodelación de los tejidos duros y blandos periimplantarios.

Uno de los aspectos que más afecta a la pérdida precoz de hueso periimplantario es la formación de infiltrado inflamatorio bacteriano a nivel de la interfase implante - componente protésico (*abutment*); para reducir la incidencia clínica de esta complicación han sido propuestas varias estrategias en el intento de alejar lo más posible el componente contaminante microbiológico del hueso vital alrededor del implante: el concepto de cambio de plataforma o *platform switching* (PS), cuya efectividad ha sido ampliamente demostrada, ha representado el intento de realizar este alejamiento en el plano horizontal(5).

La conexión, en los casos en los que se utilice un concepto de PS, que se caracteriza por un diámetro del *abutment* más estrecho respecto a la plataforma del implante, transfiere el microgap existente a nivel de la conexión (interfase) implante - componente protésico (*abutment*), que es el área que puede ser colonizada por bacterias y, que además, es la zona en la que se puede producir el mayor estrés biomecánico mas fuerte, a un nivel mas interno, alejado de la cresta ósea.

De tal manera la PS se propone como una técnica de rehabilitación protésica que, gracias al uso de pilares protésicos de un diámetro inferior respecto a la superficie del implante, permite mejorar la distribución biomecánica de la carga protésica y sobretodo distanciar a conexión protésica del hueso marginal periimplantario.

Además se ha descrito como el PS promueve un desplazamiento de la anchura biológica periimplantaria en un plano horizontal, proporcionando una superficie con un perfil plano que parece favorecer la formación de las fibras colágenas periimplantarias, que no van a invadir la interfase hueso - implante.

Los implantes transmucosos, conocidos como, *Tissue - level*, con un perfil divergente y un cuello liso, mecanizado, se ha propuesto como una solución al problema expuesto anteriormente de pérdida ósea periimplantaria, mediante el desplazamiento coronal, por encima del hueso crestal, de la interfase implante - *abutment*, y de un eventual infiltrado bacteriano inflamatorio asociado a la misma. De tal manera que los implantes *Tissue - level* con morfología divergente representan el intento de realizar un alejamiento del micro - gap existente entre implante y *abutment*, del hueso crestal periimplantario en el plano vertical.

Aún así, el diseño divergente del cuello del implante parece estar asociado a una serie de complicaciones en la gestión de la porción subgingival de la corona protésica, así como, a una reabsorción ósea a nivel del cuello mecanizado, cuando el implante se coloca en una posición excesivamente apical respecto a la cresta ósea (5).

Teniendo como objetivo solucionar el problema de la formación de un infiltrado inflamatorio a nivel de la interfase implante - *abutment* que puede dar como consecuencia una pérdida ósea periimplantaria, y basándose en el principio introducido con el concepto PS según el cual es posible inducir una migración de las fibras colágenas periimplantarias, se propone un nuevo tipo de implante transmucoso con un perfil convergente y un cuello rugoso con micro-roscas de 0.6 mm de profundidad.

## **2.1 Conceptos aportados por el Implante estudiado.**

El implante Prama con un diseño exclusivo se caracteriza por presentar un componente transmucoso convergente: un cuello cónico, con micro-roscas de 0.6 mm de profundidad, con un perfil parabólico, que una vez conectado a su *abutment* reproduce las formas características de un diente natural tallado sin líneas de terminación, permitiendo que la área de terminación de la corona protésica se sitúe en el surco gingival provocando una invasión controlada del surco gingival propia



de la técnica BOPT (*Biological oriented preparation technique*) y que su perfil de emergencia soporte y de forma al margen gingival.

Por estas razones el implante Prama se propone por un lado de solucionar el problema del infiltrado bacteriano a nivel de la interfase implante - *abutment* (desplaza en sentido coronal la interfase pero sin los inconvenientes de los implantes *Tissue - level* divergentes) y por el otro como la introducción a nivel implantario de los principios protésico de la técnica BOPT.

Las evidencias clínicas, específicamente relacionadas al uso de distintos tipos de implantes de la misma marca que ha desarrollado el implante transmucoso del que estamos hablando, confirman que el concepto de *platform switching* funciona correctamente tanto cuando se aplica a la porción más coronal del implante (Premium Kono SP)(6)(7) como cuando se utiliza un implante con morfología cilíndrica estándar (Outlink2, Shelta)(8) asociado al uso de un *abutment* con diámetro inferior respecto al diámetro de la superficie de conexión implantaria. A partir de estos supuestos clínicos, la forma hiperbólica del cuello del implante Prama representa la maximización del concepto de PS, que viene aplicado tanto a la dimensión horizontal como vertical del implante:

El implante Prama presenta una serie de características que actúan como factores involucrados en la prevención de la pérdida de hueso marginal (crestal) periimplantario: uno de los más importantes es la ausencia de la interfase implante - *abutment* a nivel de la cresta ósea; con este implante, de hecho, la interfase se puede colocar a una distancia de 2.8 mm desde el nivel óseo, siendo minimizando el infiltrado inflamatorio tradicionalmente asociado a implantes *Bone level* o *Tissue level* con cuello divergente.

Además su anatomía convergente induce un movimiento hacia coronal de las fibras colágenas periimplantares, representando otro factor de fundamental importancia en la prevención de la reabsorción ósea alrededor del implante(9), el movimiento de los tejidos blandos es guiado tridimensionalmente por la morfología convergente del cuello del implante Prama.

La presencia de micro - rugosidades a nivel del cuello del implante podría proporcionar un aumento de la superficie de conexión entre la superficie implantar y el hueso marginal periimplantario, resultando en una reducción de la pérdida de hueso marginal alrededor del implante, en comparación con superficies implantarias lisas(2).

A este respecto una revisión sistemática de la literatura reciente, confirma que la presencia de micro - rugosidades a nivel del cuello implatario reduce sensiblemente los cambios a nivel del hueso marginal periimplantario, aumentando la superficie de contacto entre hueso y implante, favoreciendo la osteointegración del implante(2).

Finalmente otros factores involucrados en la reducción de la pérdida ósea periimplantaria asociada al uso de este implante transmucoso con cuello convergente son: la reducción de la presión externa ejercida sobre los tejidos blandos después de la colocación del implante y el hecho de que el diseño convergente del cuello del implante Prama minimiza el estrés que se produce a nivel del hueso crestral permitiendo el mantenimiento de un volumen óseo máximo alrededor del cuello del implante y, al mismo tiempo, de reducir la tensión ejercida sobre el hueso(5), siendo una opción de tratamiento que parece disminuir la posibilidad que se produzca una pérdida ósea periimplantaria(9).

Cuando hablamos del éxito de un tratamiento con implantes, la osteointegración ya no se trata del único factor a tener en cuenta, actualmente se considera necesario pero no único en términos de éxito. Si bien la osteointegración es un fenómeno en el que solo está involucrado el tejido duro, no podemos pasar por alto que en los otros fenómenos asociados al éxito del implante nos vamos a ver obligados a tener en cuenta el papel de los tejidos blandos, teniendo, por lo tanto estos últimos un papel definitivo en el éxito final de este tipo de terapias(9).

Es por esto que surge la necesidad de diseñar implantes que favorezcan la integración tisular y hagan posible el manejo de estos tejidos. Todos los implantes, incluidos los llamados *Bone level*, tienen unos componentes que entran en contacto con tejidos que no son exclusivamente hueso, sino epitelio y conectivo, llamados tejidos blandos; por esta razón siempre es necesario tener en cuenta la relación existente entre implantes y tejidos blandos periimplantarios. La calidad de estos tejidos blandos en parte esta determinada por los materiales de los componentes protésicos en contacto con ellos y de la topografía de la superficie implantaria.

A nivel general existen dos tipos de implantes: *Bone level*, en los cuales la conexión entre el implante y los componentes protésicos se encuentra a nivel del hueso crestral, y *Tissue level*, que de manera distinta presenta la misma conexión a nivel de los tejidos blandos, quedando esta más coronal. A priori, podemos creer que alejar esta conexión de la cresta ósea se traducirá en una interfase mucosa periimplantaria sana representando la misma un factor protector frente la pérdida

de hueso marginal periimplantario y el éxito a largo plazo del tratamiento de rehabilitación implantar(10).

Como hemos dicho anteriormente, este implante introduce la filosofía BOPT en la terapéutica implantológica, permitiendo al clínico establecer y adaptar el límite marginal de los tejidos blandos periimplantares, a través la modificación del perfil de emergencia de la corona protésica.

Utilizando esta técnica la distribución de las fibras colágenas parece aumentar la adhesión de la mucosa al diente y a la superficie del implante, aumentando en el tiempo la estabilidad de los tejidos blandos, con el intento de mantener la protección del hueso periimplantario (10).

La técnica BOPT es una nueva manera de redefinir la relación entre formas de las restauraciones protésicas y los tejidos blandos, no es solo una técnica de preparación, sino que es la utilización de la técnica de preparación vertical para alcanzar distintos objetivos, tanto desde el punto de vista protésico como de los tejidos blandos. Las preparaciones con técnica BOPT actúan sobre los tejidos para guiarlos. Los tejidos blandos no tienen una memoria propia, simplemente leen las informaciones protésicas que proporcionamos clínicamente; por lo que según los principios de la técnica BOPT, podríamos llegar a ofrecer cierta “memoria a los tejidos blandos”.

Esta introducción de la técnica BOPT en los implantes se consigue gracias al cuello convergente del implante, asociado con el diseño BOPT de la corona protésica, estos dos conceptos deberían relacionarse con la obtención de resultados positivos como la prevención de la pérdida de hueso marginal periimplantario, la preservación de la cresta alveolar, la estabilidad de los tejidos blandos alrededor del implante y un incremento de la función y de la estética periimplantarias.

El implante Prama estimula la creación de contornos estéticos óptimos a través de la adaptación del tejido gingival a la morfología de la corona protésica sin ninguna necesidad de procedimientos quirúrgicos(1), en el respecto del principio de dominancia de las formas establecido de la técnica protésica de la BOPT.

Clásicamente, varios estudios, han descrito las posibles distribuciones de las fibras del tejido conectivo alrededor de los implantes dentales: paralelas al eje longitudinal del implante (11),

circulares con un patrón de anillo(12), perpendiculares insertadas en la superficie en titanio del cuello implantario(13)(14), así mismo, también se sabe que un tejido conectivo periimplantario estable a lo largo del tiempo es de capital importancia para prevenir una posible migración apical del tejido epitelial y proporcionar protección frente una eventual reabsorción ósea.

El abordaje mediante un implante con cuello convergente proporciona más espacio para la estabilización de los tejidos blandos periimplantares, y asociado a una rehabilitación protésica que siga los principios de la técnica BOPT, puede llegar a traducirse en un incremento volumétrico de los tejidos blandos periimplantarios, ya que dejando espacio, el tejido blando puede crecer y expresarse en la mejor manera posible(10).

## **2.2 Características novedosas aportadas por el Implante estudiado.**

- **Superficie UTM (Ultrathin Threaded Microsurface)**

Presentando una rugosidad característica de 0.6 micrómetros representa una superficie idónea para un implante transmucoso, siendo un sustrato excelente tanto para los tejidos blandos como para el tejido duro. No se trata de una superficie mecanizada, sino de una micro - rosca que confiere la dimensión óptima para potenciar y ampliar a lo largo de la superficie del implante la organización celular periimplantar(15).

Un reciente estudio, ha evidenciado como se produce una mejor conexión entre las fibras del tejido conectivo y las superficies implantarias “modificadas”, no mecanizadas(16), las micro-espigas permiten una mejor adhesión de los tejidos blandos a la superficie del implante, consiguiendo una formación de un compartimento de tejido conectivo más ancho, fuerte y estable.

Además esta microtopografía “*connective friendly*” no influye negativamente en una posible respuesta inflamatoria, ya que estas micro-rugosidades de la superficie del implante podrían facilitar la formación de un sellado más largo y más efectivo de tejido conectivo e inhibir el crecimiento epitelial en la interfase hueso-implante (16).

Mientras que una superficie implantaria lisa, bidimensional puede conducir a una configuración de adhesión celular plana y a una amplia y desordenada diseminación de las células sobre la superficie del implante y consecuentemente a una diferenciación celular, ha sido demostrado como una superficie tridimensional, sería capaz de inducir un proceso de diferenciación celular, de acuerdo con el principio de guiado por contacto (*contact guidance*) y de promover la adhesión celular(17).

El concepto de guiado o guía por contacto (*contact guidance*) hace referencia a la manera en la cual las células responden a la microestructura de las superficies. La manera mas exacta de estudiar la respuesta celular a las distintas superficies es de considerar cualquier superficie con la cual interactúan las células como una matriz extracelular (ECM)(17).

Se ha demostrado, gracias a los estudios de Weiss y Garbner como una matriz extracelular organizada hace que las células se orienten y cambien de forma siguiendo las características microestructurales de la misma ECM(17).

El concepto de guiado o guía por contacto (*contact guidance*) se basa en la forma en la cual las células extienden por medio de una filopodia (protuberancias citoplásmicas membranosas presentes en una célula para sondear el entorno extracelular que actúan como antenas) para explorar la ECM, y en la sucesiva formación de placas de unión celular con la matriz extracelular. La disposición tridimensional de estas placas de unión celular es la clave de la respuesta celular a la ECM; la disposición de las placas de unión celular sigue la disposición tridimensional de la superficie, es decir, que una superficie tridimensional, determina una misma disposición tridimensional de las células que adhieren a esta, determina una organización tridimensional de los fibroblastos a lo largo de las micro - rugosidades de la superficie implantar, promoviendo la adhesión y la proliferación celular (17). Por lo que, esta micro-rosca favorece la colonización de la superficie implantar y la proliferación celular tanto de los fibroblastos de la porción gingival transmucosa como de las células epiteliales de la encía, respecto a una superficie implantar mecanizada estandar(17).

La disposición celular a nivel de la superficie UTM en primer lugar aprovecha la disposición de los surcos del creados, además, facilita la elongación del cuerpo celular: esta elongación corporal determina una deposición mas rápida, organizada y espacialmente orientada de las fibras colágenas.

Durante las primeras fases del proceso de curación de los tejidos blandos las modificaciones microgeométricas de la superficie implantaria podrían inducir la estabilización y diferenciación de los fibroblastos, las cuales promoverían la adhesión del tejido conectivo a la superficie implantaria, por el contrario, una superficie implantar, lisa, mecanizada, podría promover una diferenciación de los fibroblastos en las células epiteliales(16).

Estos conceptos teóricos son comprobados científicamente gracias a un reciente estudio realizado por Ricci y Alexander que demuestra, que la respuesta celular y tisular a las superficies implantarias puede ser controlada mediante modificaciones microgeométricas de las mismas, existiendo una relación directa entre la configuración tridimensional de la superficie implantaria y la futura disposición tridimensional de las placas de unión celular en contacto con ella(17).

La superficie UTM con la que cuenta el implante utilizado en el presente estudio, representa un sustrato para la proliferación de los tejidos blandos periimplantares, como ya se ha indicado anteriormente, el componente de tejidos blandos que se desarrolla alrededor del cuello del implante se ha demostrado estable, espeso y sano a largo plazo según los estudios de Guillem-Marti et al(15).

Se puede observar, además, un epitelio de unión bien desarrollado que protege y estabiliza el conectivo subyacente, proporcionando una función de sellado consiguiendo una profundidad del surco epitelial compatible con la salud(18).

De manera característica esta organización de los tejidos blandos no se asocia a la proliferación de células inflamatorias, permitiendo una rápida y completa cicatrización tisular(19).

La combinación de una proliferación celular rápida y de una disposición topográfica con una geometría espacial específica permite el desarrollo de un tejido sano, funcionalmente capaz y estable en el tiempo, a lo largo de los componentes implantarios transmucosos, ya que este tratamiento de la superficie, que se da, en un cuello convergente, permite guiar a los tejidos blandos, optimizando la migración celular.

Como resultante del efecto sinérgico entre la organización espacial de los fibroblastos y la morfología convergente del cuello del implante, se obtiene un anillo de tejido blando estable íntimamente adherido a la superficie UTM implantar.

La aplicación clínica de esta evidencia histológica se traduce en la formación de un espeso tejido queratinizado alrededor del cuello en titanio del implante; tejido cuya formación empieza desde las primeras fases del proceso de cicatrización y que se mantiene estable en el tiempo, adaptándose alrededor de la dimensión volumétrica de la corona protésica: el concepto de “dominancia de las formas” de la técnica protésica B.O.P.T. sigue siendo respetado también a nivel implantar.

La íntima adhesión entre el tejido blando y el cuello en titanio del implante, es debida a la disposición tridimensional de las fibras circulares y perpendiculares, las fibras circulares se adaptan hacia el diámetro más estrecho, el diámetro coronal en el caso de este implante, cruzando con las fibras perpendiculares y manteniéndolas estables en su posición en el tiempo. Cabe recordar que la disposición tridimensional de las fibroblastos que ya hemos comentado anteriormente, se debe a la configuración tridimensional de la superficie del cuello del implante, de acuerdo con el principio de guiado o guía por contacto (*contact guidance*) (17).

Estas micro - espiras, además de haber demostrado ser una superficie adecuada para los tejidos blandos también ha demostrado serlo para los tejidos duros. Fibroblastos y osteoblastos interactúan perfectamente con la micro-rosca del cuello, resultando una completa osteointegración desde el punto de vista radiológico y histológico.

El estudio histológico realizado inicialmente en animales y sucesivamente en humanos muestra a los 3 meses la presencia de tejido óseo mineralizado en contacto con la porción cilíndrica del cuello del implante, además una colonización osteoblástica de la porción coronal convergente.

- **Superficie ZirTi del cuerpo del implante.**

La superficie ZirTi es el resultado de un doble proceso de tratamiento que consiste en la combinación de un arenado con óxido de zirconio y un grabado ácido.(20)(21).

La topografía del cuerpo del implante resultante permite en primer lugar, una íntima adaptación entre los osteoblastos y la superficie del implante, y, secundariamente, la activación de un rápido proceso de proliferación celular. Esta superficie presenta una rugosidad comprendida entre las 1.3 – 1.7 micras, respetando en todo momento los parámetros establecidos en el Segundo

“Consensus Conference” de la EAO, para la obtención de un contacto hueso implante (BIC *Bone implant contact*) adecuado (22).

### **3. Objetivos.**

- Objetivo principal.

El objetivo principal del presente estudio es evaluar como puede afectar el hecho de levantar o no levantar un colgajo en el procedimiento quirúrgico de colocación del implante Prama, así como el tipo de sutura empleada sobre las dimensiones de los tejidos blandos periimplantarios a lo largo del proceso de osteointegración.

- Objetivo secundario.

Aprovechar la búsqueda bibliográfica realizada para asentar las bases científicas del presente estudio para intentar explicar como el concepto de BOPT puede ser utilizado en implantología al igual que en dientes naturales.



#### 4. Material y Método.

El presente estudio clínico aleatorizado de tipo piloto fue llevado a cabo en el Centro odontológico de innovación y especialidades avanzadas de la Universidad Alfonso X el Sabio en colaboración con el Máster en Cirugía oral, Implología y Periodoncia y con el apoyo de la marca comercial Sweden & Martina.

Los pacientes elegidos para formar parte del estudio experimental necesitaban tener volúmenes óseos que permitieran la colocación de implantes Prama RF (*“Root form”*) con morfología endoósea cónica, con un diámetro de 3.8 mm y una longitud de 10 mm. Siempre dejando una cantidad mínima de hueso vestibular y lingual o palatino de 2 mm. tras su colocación, 1,5 mm. con el diente adyacente y un mínimo de 2 mm. apical a la estructura anatómica más importante en cada caso (fosa nasal o seno maxilar en el caso de los implantes colocados en el maxilar y canal del nervio dentario inferior en el caso de la mandíbula).

Todos los procedimientos se realizaron siguiendo el protocolo indicado por la marca para la colocación de un implante diferidos, implantes inmediatos post-extracción se descartaron, no formando parte de los criterios de inclusión del estudio.

Los criterios de exclusión, aplicados al estudio experimental fueron: cantidad ósea inferior a 5 mm de anchura y 10 mm de longitud, necesidad de técnicas de regeneración ósea guiada (ROG) y/o de aumento óseo, de aumento del seno maxilar o de tejidos blandos para respetar las dimensiones mínimas necesarias para la realización del estudio, contraindicaciones medicas o generales, diabetes no controlada, embarazo o lactancia, consumo de drogas o alcohol, pacientes irradiados en cabeza y/o cuello desde menos de 6 meses, pacientes en tratamiento activo con Bifosfonatos IV, pacientes con infección activa y/o inflamación en el área de colocación de los implantes, pacientes que este participando en otros estudiosy pacientes que presenten contraindicaciones generales para la cirugía de implantes. Todos estos criterios, están reflejados en la Tabla T0.

**Tabla T0**

<b>CRITERIOS DE ESCLUSION</b>
Cantidad ósea inferior a 5 mm de anchura y 10 mm de longitud
Necesidad de técnicas de regeneración ósea guiada (ROG) y/o de aumento óseo para respetar la cantidad ósea mínima necesaria para la realización del estudio
Necesidad de técnicas de aumento de seno maxilar para respetar la cantidad ósea mínima para la realización del estudio relativamente a la colocación de implantes Prama RF en el maxilar
Necesidad de técnica de aumento de encía queratinizada
Contraindicaciones medicas o generales
Diabetes no controlada
Estado de embarazo
Estado de lactancia
Adición a drogas y/o alcohol
Pacientes irradiados en cabeza y/o cuello desde menos de 6 meses
Tratamiento activo con Bifosfonatos IV
Infección activa y/o inflamación en el área de colocación de los implantes
Participación en otros estudios, debido a la posible interferencia con el presente estudio
Contraindicaciones generales para la cirugía de implantes

La Tabla T0 ilustra los criterios de exclusión aplicados al estudio experimental.

Se planificó llevar a cabo una aleatorización de los procedimientos por medio de el sorteo de tarjetas, sacando un papel con el procemiento de un sobre que dividido la muestra dentro de tres grupos dependiendo de la técnica quirúrgica utilizada para la colocación de los implantes Prama RF, así como, de la técnica de sutura utilizada, evitando de esta manera el posible sesgo de seleccion.

Los grupos definidos fueron: Grupo 1. Técnica sin elevación de colgajo (*flapless*) con resección del operculo gingival mediante mucotomo manual, sin necesidad de colocación de puntos de sutura. Grupo 2. Técnica con elevación de colgajo a espesor total y utilizando una técnica de sutura por medio de un punto colchonero vertical. Grupo 3. Técnica con elevación de colgajo a espesor total y utilizando una técnica de sutura por medio de un punto sutura colchonero horizontal alrededor del cuello transmucoso implantario.

- **Protocolo quirúrgico**

En Grupo 1 se realizó un opérculo mediante la utilización de un mucotomo manual de sección circular de un diámetro exterior de 4,1 mm; una vez realizada la incisión circular a espesor total se disecciona dicho opérculo dejando acceso directo a la cresta ósea. El proceso de fresado se realizó siguiendo el protocolo aportado por la marca y explicado más adelante siendo común a los tres grupos, este fresado fue realizado por el mismo operador en todos los casos, tratándose de un estudiante de 2º año del Máster en Cirugía Oral Implantología y Periodoncia de la Universidad Alfonso X El Sabio una vez labrado el lecho periimplantario se procedió a la colocación del implante siendo supervisada en todos los casos por un profesor del Máster en Cirugía Oral Implantología y Periodoncia de la Universidad Alfonso X El Sabio conocedor de este protocolo siempre respetando un límite de torque de 80 Ncm. Por último se colocó un pilar de cicatrización transmucoso Prama IN 0.5 mm. El abordaje quirúrgico de este grupo no precisa de sutura por lo que el procedimiento concluye en este momento.

En el Grupo 2 se realizó una incisión con una hoja de bisturí del 15 a espesor total, se eleva un colgajo mucoperióstico dejando acceso directo a la cresta ósea. El proceso de fresado se realizó siguiendo el protocolo aportado por la marca y explicado más adelante siendo común a los tres grupos, este fresado fue realizado por el mismo operador en todos los casos, tratándose de un estudiante de 2º año del Máster en Cirugía Oral Implantología y Periodoncia de la Universidad Alfonso X El Sabio una vez labrado el lecho periimplantario se procedió a la colocación del implante siendo supervisada en todos los casos por un profesor del Máster en Cirugía Oral Implantología y Periodoncia de la Universidad Alfonso X El Sabio conocedor de este protocolo siempre respetando un límite de torque de 80 Ncm. Por último se colocó un pilar de cicatrización transmucoso Prama IN 0.5 mm. Se finalizó el procedimiento quirúrgico por medio de un punto colchonero vertical.

En el Grupo 3 se realizó una incisión con una hoja de bisturí del 15 a espesor total, se eleva un colgajo mucoperióstico dejando acceso directo a la cresta ósea. El proceso de fresado se realizó siguiendo el protocolo aportado por la marca comercial y explicado más adelante siendo común a los tres grupos, este fresado fue realizado por el mismo operador en todos los casos, tratándose de un estudiante de 2º año del Máster en Cirugía Oral Implantología y Periodoncia de la Universidad

Alfonso X El Sabio una vez labrado el lecho periimplantario se procedió a la colocación del implante siendo supervisada en todos los casos por un profesor del Máster en Cirugía Oral Implantología y Periodoncia de la Universidad Alfonso X El Sabio conector de este protocolo siempre respetando un límite de torque de 80 Ncm. Por último se colocó un pilar de cicatrización transmucoso Prama IN 0.5 mm. Se finalizó el procedimiento quirúrgico por medio de un punto colchonero horizontal.

El protocolo de fresado común a los tres grupos fue el descrito en la Imagen 1. Ha sido utilizada la siguiente sucesión de fresas: fresa lanceolada FS-230 a una profundidad de 4,8 mm para obtener un orificio guía, fresa piloto FPT3-LXS con conformación cilíndrica y un diámetro de 2 mm para preparar el orificio de alojamiento del implante, fresa intermedia FG-200/280XS para ensanchar la preparación de manera paulatina y finalmente la fresa cónica SH-FK380-100 10mm con tope SH-STOP4-FK380 10mm.

**Imagen1**



La Imagen 1 describe la secuencia de fresado

Todos los pacientes han sido rehabilitados utilizando implantes Prama con morfología endoósea cónica RF (“*Root form*”) y un diámetro endoóseo 3.80 mm x 10 mm. La colocación de todos ellos fue estandarizada y supervisada por un profesor conector del protocolo, para evitar diferencias entre unos pacientes y otros, realizando una gestión del cuello implantar por medio de una colocación endo-ósea de la porción cilíndrica del cuello del implante correspondiente a 0.8 mm; dejando una porción hiperbólica alta 2 mm transmucosa.

Se definieron como variables morfológicas objeto del estudio:

- Espesor y altura de encía queratinizada medida en milímetros. (medición realizada mediante Pie de rey y sonda periodontal).
- Grosor del colgajo vestibular medido en milímetros.
- Estabilidad del contacto hueso implante ( $\chi$ ), BIC (*Bone implante contact*) por lo menos en su zona más coronal mediante rx paralelizada y individualizada.
- Sangrado al sondaje (SS), BOP (*Bleeding on probing*)
- Profundidad de sondaje (PS), PD (*Deep of probing*)
- Nivel del hueso marginal periimplantario, MBL (*Marginal bone level*)
- Variaciones cuantitativas y cualitativas del hueso periimplantario

En el diseño inicial del estudio, todas estas variables eran medidas en 3 puntos en el tiempo, el momento de la colocación Tiempo 0, T1 al cabo de 1 mes de la colocación y T3 a los 3 meses de la colocación, momento en el que daríamos por finalizado el proceso de osteointegración y se realizaría la corona del implante.

#### • **Muestra.**

En el diseño original del estudio este fue catalogado como estudio piloto debido a que no se encontraron estudios de características similares en la literatura. La finalidad de este estudio fue por un lado alcanzar los objetivos principales y secundarios escritos anteriormente y por otro hallar un tamaño muestral idóneo para dotar de relevancia estadística nuestras conclusiones.

Es por esto que se fijo una muestra total de 30 pacientes dividida en 3 grupos balanceados en número de participantes a 10 pacientes por grupo, todos ellos cumpliendo los criterios de

inclusión, también descritos anteriormente, igualmente todos los participantes en este estudio tuvieron que firmar un consentimiento informado y dar su beneplácito a formar parte del mismo.

Debido a las consecuencias provocadas por la pandemia del Covid-19 y al estado de alarma decretado para el manejo de la misma, se produjo un confinamiento y un cierre de los centros universitarios asistenciales por lo que la muestra presentada en este estudio es de 6 pacientes a los que se les colocaron un total de 11 implantes y a los que conseguimos registrar las dimensiones de anchura y longitud de la encía en tres zonas diferentes, mesial, central y distal, en el momento de la cirugía (T0) y a 1 mes post-cirugía (T1) constituyendo estas mediciones las variables primarias de la investigación.

- **Metodología estadística**

Se calcularán diferencias entre las medidas de los dos tiempos para describir los cambios (T1-T0). El análisis descriptivo contiene los estadísticos más relevantes para las variables de análisis, tratándose de media, desviación estándar, rango y mediana. Mientras que el análisis inferencial consiste en la estimación de modelos no paramétricos de Brunner-Langer de datos longitudinales para las distintas dimensiones. Se calculará un estadístico ATS tipo-ANOVA para evaluar cambios en el tiempo medidos en cada zona así como la homogeneidad de esos cambios entre zonas. La elección de esta metodología se justifica por el limitado tamaño muestral disponible. El *nivel de significatividad* empleado en los análisis ha sido el 5% ( $\alpha=0.05$ ).

La metodología estadística propuesta, con un nivel de confianza del 95% y considerando un tamaño del efecto a detectar  $d=0,8$  (grande), alcanza una potencia del 64,3% para detectar diferencias a lo largo del tiempo o entre zonas.

- **Proceso de búsqueda en bases de datos.**

Para sentar las bases científicas de este estudio ha sido realizada una búsqueda bibliográfica online de todo artículo científico relacionado con la filosofía BOPT y su relación con la implantología.

Durante el procesamiento de los datos ha sido utilizada una única ecuación de búsqueda, relacionando los términos utilizados mediante operadores booleanos: **BOPT AND ((implant) OR (implant with convergent collar) OR (implant dentistry) OR (implant rehabilitation) OR (transmucosal implant) OR (immediate post extractive implant) OR (implant surgery))**

Han sido utilizadas publicaciones de revista indexadas, cuya búsqueda ha sido realizada a través la base de datos PubMed. En último lugar, ha sido realizado un cribado manual de todas las referencias bibliográficas no pertinentes a nuestro estudio. Para cada referencia se realizó un doble cribado, basado en el título y en el *abstract* del mismo.

Han sido criterios de exclusión: realizar el tratamiento rehabilitador sobre diente natural, no presentar resultados clínicos relevantes, realizar el tratamiento rehabilitador implantario simultáneamente a técnicas de elevación de seno con colgajo de reposición apical (ARF) asociado a injerto de tejido conectivo (CTR), colocar el implante previa realización de técnicas de ROG, de aumento óseo o de preservación alveolar con injerto de biomaterial, estudiar las implicaciones del uso del implante Prama únicamente sobre tejidos blandos o sobre tejidos duros.

- **Citación bibliográfica.**

El formato elegido para la citación de las referencias bibliográficas fue *Vancouver*. Para un correcto manejo y referencia de las mismas se optó por el uso del gestor bibliográfico *Zotero*, tratándose este de un software online gratuito.

## 5. Resultados.

### A. Resultados del estudio experimental.

- Variables sociodemográficas.

La muestra que formó parte del estudio fue de un total de 6 pacientes: 2 hombres, uno de 49 años y el otro de 64 años de edad; y 4 mujeres, de edad comprendida entre los 48 y 86 años, los que se les colocaron 11 implantes en posiciones: Paciente 1 (45, 47), Paciente 2 (25, 27, 36), Paciente 3 (36), Paciente 4 (36), Paciente 5 (36, 46), Paciente 6 (37, 45).

- Variables clínicas.

- Anchura de cresta.

Cada medición se realizó en 3 puntos, zona mesial, zona central y zona distal de cada implante y en los periodos de tiempo T0 y T1. En la **zona mesial**, la anchura media inicial medida con un pié de rey desde la cara vestibular a la cara lingual o palatina era  $10,23 \pm 4,75$  mm y la final  $11,18 \pm 4,53$  mm. Por tanto, el incremento medio de T0 a T1 se cifra en  $0,95 \pm 0,96$  mm (mediana 1,0).

En la **zona central** la anchura media inicial era  $8,91 \pm 4,28$  mm y la final  $10,14 \pm 4,16$ . Por tanto el incremento medio de anchura de T0 a T1 se cifra en  $1,23 \pm 0,98$  mm (mediana 1,0). En la **zona distal**, la anchura media inicial era  $9,05 \pm 4,11$  y la final  $10 \pm 4,45$  mm. Por tanto el incremento medio de anchura de T0 a T1 se cifra en  $0,95 \pm 0,57$  mm (mediana 1,0). Estos resultados son apreciables en las tablas T1 a T3 en las que se describen los cambios de anchura de la EQ en las distintas zonas de medición.

La principal conclusión es que existen cambios significativos de anchura en el período de estudio ( $p < 0,001$ ), siendo estos cambios de magnitud similar en cualquiera de las 3 zonas de



medición ( $p=0,154$ ). Incluso llegando a ser significativos en la zona mesial ( $p=0,001$ ) y en la zona central ( $p<0,001$ ).

### **T1.- CAMBIOS EN ANCHURAL MESIAL (mm)**

	N	Media	Desviación típica	Mínimo	Máximo	Mediana
ANCHURA MESIAL T0	11	10,23	4,75	3,00	19,00	9,00
ANCHURA MESIAL T1	11	11,18	4,53	3,00	19,00	10,00
DIFANCHURAMESIALT1_T0	11	,95	,96	,00	3,00	1,00

### **T2.- CAMBIOS EN ANCHURAL CENTRAL (mm)**

	N	Media	Desviación típica	Mínimo	Máximo	Mediana
ANCHURA CENTRO T0	11	8,91	4,28	2,00	17,00	9,00
ANCHURA CENTRO T1	11	10,14	4,16	3,00	17,00	10,00
DIFANCHURACENTROT1_T0	11	1,23	,98	,00	4,00	1,00

### **T3.- CAMBIOS EN ANCHURAL DISTAL (mm)**

	N	Media	Desviación típica	Mínimo	Máximo	Mediana
ANCHURA DISTAL T0	11	9,05	4,11	3,00	17,00	9,00
ANCHURA DISTAL T1	11	10,00	4,45	3,00	18,00	10,00
DIFANCHURADISTALT1_T0	11	,95	,57	,00	2,00	1,00

- Longitud de encía queratinizada.

Al igual que en la anterior variable, cada medición se realizó en 3 puntos, zona mesial, zona central y zona distal de cada implante y en los periodos de tiempo T0 y T1, utilizando una sonda periodontal milimetrada para medir la distancia desde la línea mucogingival hasta el reborde del tejido blando coronal. En la *zona mesial* la longitud de encía queratinizada media era  $7,14 \pm 3,42$  mm y la final  $7,86 \pm 3,86$  mm. En la *zona central* se registro inicialmente  $7,14 \pm 3,42$  mm y  $7,91 \pm 3,21$  mm al mes y en la *zona distal* inicialmente era  $6,86 \pm 2,65$  mm y  $7,55 \pm 2,94$  mm al mes.

Por lo tanto podemos decir que en la *zona mesial*, el incremento medio de longitud de T0 a T1 se cifra en  $0,73 \pm 0,61$  mm (mediana 1,0), en la *zona central*, el incremento medio de longitud de T0 a T1 se cifra en  $0,77 \pm 0,68$  mm (mediana 1,0) y por último en la *zona distal*, el incremento medio de longitud de T0 a T1 se cifra en  $0,68 \pm 1,10$  mm (mediana 0,5). Estos resultados se pueden apreciar de forma resumida en las tablas T4 a T6 que describen los cambios de la altura de la EQ en las distintas zonas de medición.

De igual manera que en la variable anterior, las principales conclusiones que podemos sacar es que existen cambios significativos de longitud en el período de estudio ( $p=0,005$ ), que estos cambios son de magnitud similar en cualquiera de las 3 zonas de medición ( $p=0,350$ ). Verificando cambios significativos en mesial ( $p<0,001$ ) y en central ( $p<0,001$ ) mientras que en distal sólo se sugiere una fuerte tendencia ( $p=0,100$ ).

#### **T4.- CAMBIOS EN LONGITUD MESIAL (mm)**

	N	Media	Desviación típica	Mínimo	Máximo	Mediana
LONGITUD MESIAL T0	11	7,14	3,42	3,00	14,00	7,00
LONGITUD MESIAL T1	11	7,86	3,36	4,00	15,00	7,00
DIFLONGITUDMESIALT1_T0	11	,73	,61	,00	2,00	1,00

#### **T5.- CAMBIOS EN LONGITUD CENTRAL (mm)**

	N	Media	Desviación típica	Mínimo	Máximo	Mediana
LONGITUD CENTRO T0	11	7,14	3,42	3,00	14,00	7,00
LONGITUD CENTRO T1	11	7,91	3,21	4,00	14,00	7,00
DIFLONGITUDCENTROT1_T0	11	,77	,68	,00	2,00	1,00

#### **T6.- CAMBIOS EN LONGITUD DISTAL (mm)**

	N	Media	Desviación típica	Mínimo	Máximo	Mediana
LONGITUD DISTAL T0	11	6,86	2,65	4,00	12,00	7,00
LONGITUD DISTAL T1	11	7,55	2,94	4,00	12,00	7,00
DIFLONGITUDDISTALT1_T0	11	,68	1,10	-1,00	3,00	,50

## B. Resultados de la Búsqueda Bibliográfica.

Relativamente a los resultados de la búsqueda bibliográfica realizada, utilizando la ecuación de búsqueda anteriormente descrita hemos encontrado un total de 12 artículos, de estos 12 artículos, aplicando los criterios de exclusión anteriormente definidos, no ha sido posible, seleccionar ninguno de los artículos encontrados. Por lo que se evidencia que la filosofía BOPT aplicada a la implantología es un área de interés para futuras publicaciones. En la Tabla T7 se puede apreciar las razones por las cuales se han desechado las diferentes referencias.

**Tabla T 7**

Estudio	Año de publicación	Motivo de exclusión
Solà-Ruiz et al(23)	2017	Case report, no resultados clínicos relevantes
Agustín-Panadero et al(24)	2015	Case report, no resultados clínicos relevantes
Peris et al(25)	2019	Veneers sobre dientes naturales
Canullo et al(26)	2018	Implicaciones impresión analógica/digital sobre tejidos blandos
Rancitelli et al(27)	2017	Corrección defecto óseo con ROG-ARF-CTG
Cabanes-Gumbau et al(28)	2019	Estudio realización digital/analógica de corona protésica con técnica BOPT
Canullo et al(29)	2015	Estudio morfología <i>abutment</i>
Agustín-Panadero et al(30)	2019	Análisis efectos del tipo de prótesis fija implantosoportada sobre tejidos duros
Agustín-panadero et al(31)	2019	Análisis efectos del tipo de prótesis implantosoportada sobre tejidos blandos
Zamparini et al(32)	2019	Inclusión en el estudio de implantes post-extractivos
Cabanes-Gumbau et al(10)	2019	Únicamente análisis cambios volumétricos tejidos blandos
Canullo et al(33)	2019	Técnica de preservación alveolar

Tabla T 7 ilustra los estudios excluidos y el motivo de exclusión

Al realizar esta búsqueda en revistas no indexadas y aprovechando los diferentes Webminars que se han dado sobre el tema, incluyendo los impartidos por Dr. Loi desarrollador de esta filosofía incluimos en estos resultados un glosario de términos de interés sobre la filosofía BOPT en los que se basa la misma e imprescindibles para conocerla y entenderla.

## Glosario técnica BOPT

**Ala de gaviota:** línea especular entre el perfil de emergencia dental y el margen gingival.

**Festoneado gingival:** contorno de la encía su relación con todo un grupo de dientes.

**Gingitage:** preparación intrasurcular en la cual la fresa en el momento de la preparación dentaria contacta también con la parte interna del surco gingival provocando un curetaje o abrasión mecánica del mismo. El propósito es de eliminar el componente emergente de la anatomía dental (*puesta a cero de la anatomía emergente*). El espacio creado permite la estabilización del coágulo.

**Invasión controlada del surco gingival:** posicionamiento intrasurcular de nuevo LAC protésico. La técnica BOPT permite el posicionamiento de la nueva línea de terminación protésica a diferentes niveles de profundidad dentro del surco gingival, según las distintas exigencias estéticas, sin violar la anchura biológica.

**Perfil de adaptación:** los contornos de la restauración protésica actúan como guía para la modelación de los tejidos blandos. Los tejidos blandos se adaptan, van especular a las nuevas formas de la corona protésica.

**Dominancia de las formas:** la corona protésica transfiere sus informaciones a los tejidos blandos, que se conforman consiguientemente, migrando hacia coronal.

**Perfil de emergencia:** el ángulo con el que la corona anatómica o protésica, de un diente o de un pilar implantario, emerge con respecto a la encía.

**Convexidad del LAC:** característica común tanto al LAC anatómico como protésico es su andamio convexo

**Angulo de emergencia:** la concretización de la convexidad de la CEJ recibe el nombre de EA. La BOPT cuantifica dicho ángulo en 45°, originando el sobrecontorno característico de esta técnica.

## 6. Discusión.

Algunos estudios han identificado en los cambios que sufre el hueso peri-implantario después de la carga protésica del implante, la principal medida de éxito para los implantes dentales(33)(34). Los cambios a nivel del hueso peri-implantario pueden deberse a la contaminación bacteriana de la interfase implante - *abutment*, que no se puede evitar independientemente del sistema de conexión implantar utilizado(35).

Los implantes *Tissue level* han sido introducidos para solucionar este inconveniente. Sin embargo la morfología divergente del cuello de la mayor parte de los implantes *Tissue - level* produce una excesiva compresión de los tejidos blandos peri-implantares, con consiguiente recesión gingival(33). Un reciente estudio confirma que la morfología de la parte transmucosa de los implantes *Tissue - level* influencia de manera significativa la pérdida de hueso periimplantario: un implante con un diseño del cuello convergente, como el implante Prama, se asocia a valores de pérdida ósea mas bajos en comparación con implantes con un perfil del cuello divergente(1).

El implante transmucoso standard es biológicamente el implante de elección, presentando pero el problema representado de la morfología divergente del cuello. Estudios recientes han sugerido que aumentando el espacio a disposición de los tejidos blandos peri-implantarios utilizando sistemas implantares con componentes transmucosos convergentes, un ejemplos de los cuales sería el cuello convergente del implante Prama, podría mejorar la estabilidad y la estética de los tejidos(33)(36).

El concepto de la BOPT traslado a la implantología nos proporciona el implante Prama: un implante que deja más espacio a los tejidos blandos, que siguiendo la vía convergente marcada por el cuello del implante, migran biológicamente hacia coronal. El establecimiento de una anchura biológica a lo largo de la superficie implantar ocurre en acuerdo con los principios de curación de los tejidos blandos por segunda intención, caracterizada de la capacidad contráctil de los miofibroblastos.

La utilización del implante Prama en el sector anterosuperior normalmente se asocia a la formación de una anchura biológica disalineada: a nivel vestibular es mucho mas coronal respecto a la zona palatina, debido a la natural conformación del hueso maxilar. Así la contracción del tejido

conectivo en dirección de la porción coronal convergente de los componentes transmucosos puede determinar la migración y el establecimiento más coronal de los tejidos blandos peri-implantarios y un engrosamiento de los mismos en dirección coronal, con un consiguiente mejoramiento de la estética tisular(33)(5).

En los últimos años ha sido introducido un nuevo implante *Tissue - level* con cuello transmucoso convergente: el implante Prama con un cuello convergente y sin una línea de terminación definida hace posible colocar la línea de terminación de la corona protésica tanto en límite coronal de la superficie del implante como a nivel del *abutment*, dependiendo de la necesidad de proporcionar una migración coronal de los tejidos blandos periimplantarios. Utilizando este tipo de implante la posición de los tejidos blandos peri-implantarios está determinada por el contorno de la corona protésica, siguiendo los principios de la *biologically oriented preparation technique* (BOPT)(37).

La BOPT es un protocolo protésico combinado con un tallado del diente en hilo de cuchillo, caracterizado por la adaptación de la mucosa al perfil de emergencia protésico de la corona, que actúa como un limitador del trauma que se podría producir sobre el componente horizontal de la encía; cuando se aplica al diente natural, el protocolo BOPT se basa en la eliminación del LAC, la puesta a cero de la anatomía emergente y la creación de una área de terminación intrasurcular, modulando el perfil de emergencia de la corona protésica para crear una arquitectura gingival estéticamente óptima(37).

La técnica BOPT ofrece una serie de ventajas clínicas únicas que permiten una cierta libertad en la restauración: puesta a cero de la anatomía emergente (la eliminación del LAC anatómico de la pieza dental), posibilidad de posicionar la área de terminación y el límite de la corona protésica a distintos niveles intrasurculares respetando la anchura biológica y el epitelio de unión (invasión controlada del surco gingival), posibilidad de modular el perfil de emergencia de la corona protésica para crear una arquitectura gingival estéticamente y funcionalmente ideal, creando un nuevo LAC protésico (PCEJ), preservación de estructura dental en la fase del tallado, posibilidad de intervenir con el perfil de adaptación sobre el festoneado gingival.

Con el término libertad de adaptación se hace referencia a la posibilidad de transferir línea y anatomía emergente del diente a la corona protésica: definir la corona protésica independientemente del elemento dental.

A estas ventajas clínicas se asocian además una serie de ventajas biológicas, ya que, permite modificar el grosor gingival, y proporciona una mayor estabilidad de los tejidos alrededor de la corona protésica.

La preparación protésica según el protocolo de la técnica BOPT empieza con el mapeo del surco gingival mediante una sonda periodontal, para valorar el nivel de la unión epitelial, posteriormente se realiza un tallado del elemento dental intrasurcular (invasión controlada del surco gingival), trabajando al mismo tiempo a nivel del tejido duro dentario y del tejido blando del epitelio del surco gingival (este último recibe el nombre de gingitaje), respetando la anchura biológica y nunca violando el epitelio de unión.

De esta manera se borra el preexistente LAC de la pieza dental: para cumplir con el objetivo del tallado de la técnica BOPT, que no es otro que, la eliminación de los componentes emergentes de la anatomía dentaria.

La puesta a cero de la anatomía de diente permite la creación de una área de terminación, en contraposición a las técnicas de tallado horizontales que crean una línea de terminación, dentro de la cual el margen de la corona protésica puede ser movido hacia coronal, seguido en este movimiento de los tejidos blandos.

La técnica BOPT introduce un nuevo concepto, basado en la observación, según el cual el perfil gingival, se adapta de manera idéntica al perfil de emergencia de la corona protésica, provisional durante un periodo mínimo de cuatro semanas y sucesivamente definitiva.

El margen de la corona protésica, tanto provisional como definitiva, puede ser acortado o alargado a distintos niveles intrasurculares, sin dañar la calidad del ajuste marginal y sobretodo sin invadir el epitelio de unión debido a que el límite de la corona protésica se sitúa siempre sobre este (invasión controlada del surco gingival).

Con la técnica BOPT es posible transferir la anatomía emergente a la corona protésica, esto, permite una libre interacción con la encía que se adapta, configura y se posiciona alrededor de las nuevas formas protésicas (conceptos de dominancias de las formas y perfil de emergencia).

La técnica BOPT gracias a la interacción entre tallado, restauración protésica y encía, permite a la encía de aumentar de grosor y de adaptarse a las formas de la nueva corona protésica, resultando mas estable tanto a corto como a largo plazo.

Se evidencia además la corrección de recesiones gingivales apicales simplemente eliminando la línea de terminación preexistente y el nuevo perfil de emergencia de la corona protésica.

Los mismos principios y procedimientos han sido aplicados también a los implantes, donde el uso del implante Prama asociado a *abutments* sin líneas de terminación hace que el margen cervical de la corona protésica sobre implante determine la forma de los tejidos blandos periimplantarios.

El diámetro convergente del cuello del implante Prama deja mas espacio para el grosor gingival y promueve la estabilidad de los tejidos duros y blandos periimplantarios.

Gracias a la técnica BOPT el clínico y el protésico dental pueden interactuar con los tejidos blandos gingivales, modificando sus formas y perfiles, festoneando la arquitectura gingival sin tener en cuenta las preexistentes limitaciones gingivales y dentales.

El implante Prama representa la transposición de estas ventajas desde el protocolo protésico BOPT sobre diente natural, a la dimensión implantar, con el fin de asegurar la salud de los tejidos periimplantarios, sin signos de inflamación o sangrado al sondaje (BOP).

La configuración de la porción implantoprotésica en intimo contacto con los tejidos blandos periimplantarios juega un papel fundamental en la calidad del proceso de cicatrización de los mismos: el perfil de emergencia de la corona protésica permite de modelar el surco periimplantario. El diseño del implante actúa de manera menos agresiva sobre el tejido gingival priimplantario, respecto a los tradicionales implantes transmucosos convergentes, garantizando una mayor estabilidad de los tejidos blandos a medio y largo plazo, alrededor de la corona protesica(23).

La contracción de las fibras colágenas y de los miofibroblastos se asocia a una migración de los tejidos blandos hacia el diámetro mas estrecho del componente implantar transmucoso: la morfología hiperbólica convergente del cuello del implante Prama inducirá un movimiento hacia



coronal de los tejidos blandos periimplantarios, guiando el proceso de cicatrización, preservando los tejidos duros y proporcionando resultados estéticos excelentes(18).

El tejido conectivo se regenerará coronalmente, engrosándose y creando una porción transmucosa espesa y altamente vascularizada alrededor del cuello implantar(38). La migración de las fibras hacia el diámetro mas estrecho del implante determina, en los implantes tranmucosos tradicionales con morfología divergente, una contracción de las mismas hacia apical, limitando la regeneración de los tejidos blandos periimplantarios y aumentando consecencialmente el riesgo de periimplantitis.

El fibroblasto ayuda a la cicatrización de los tejidos, es la célula mas importante durante el periodo de cicatrización, representando el material de regeneración por excelencia. El fibroblasto no es capaz de unirse a los componentes protésicos del implante, sino que genera fibras de colágeno, que van progresivamente a chocar con el aditamento del implante.

Durante la fase proliferativa del proceso de cicatrización el fibroblasto rodea el cuello cónico del implante Prama, creando un sellado para evitar la contaminación del medio interno, y finalmente migra coronalmente por la contracción de los miofibroblastos.

La contracción de los tejidos blandos hacia la zona de menor diámetro del componente transmucoso del implante, hacia la zona coronal, que finalmente se traduce en una remineralización y consiguiente migración coronal de los tejidos duros.

Las fibras colágenas son fibras elásticas y cuando chocan con el aditamento, dependiendo de la forma del mismo, se va a producir una contracción de estas fibras y se va a producir una progresiva migración de los tejidos blandos periimplantarios; migración que como dicho se va a producir hacia la dimensión mas estrecha de los componentes implantarios. A los 10 días el 70% de los fibroblastos se convierten en miofibroblastos que son células que uniéndose alrededor del cuello del implante, tiran para cerrarse.

Dependiendo de la forma del los componentes protésicos, la contracción de los miofibroblastos y de las fibras de colágeno va a generar un movimiento de los tejidos blandos, un movimiento hacia la dimensión mas estrecha del complejo implanto-protésico, que en el caso del cuello convergente del implante Prama, se traduce en un movimiento hacia coronal.

Existen una serie de ventajas que derivan de la aplicación de los principio de la técnica BOPT a los implantes: la posibilidad de reposicionar el limite marginal de la corona protésica a distintos niveles dentro del surco periimplantario, adaptación marginal optima debido a la ausencia de una de una línea horizontal que sostenga la corona protésica sobre el *abutment* (ausencia de una línea de terminación de la corona sobre el *abutment*), engrosamiento de la mucosa periimplantaria que se adapta a la nueva forma protésica, garantizando una mayor estabilidad tisular a largo plazo, debido a que la interfase restauración - *abutment* simula el LAC y el perfil de emergencia del diente natural.

El posicionamiento de los tejidos blandos puede ser interpretado a través de una ecuación, en la cual hay distintos factores: el mas importante es el biotipo gingival del paciente (factor no modificable), el posicionamiento del implante (más el implante se posiciona hacia palatal mas el tejido blando es amplio, y mas puede crecer), la macrotopografía del *abutment*/cuello del implante, la microtopografía del *abutment*/cuello del implante (un cuello con una morfología tridimensional como en el implante Prama favorece la estabilidad de los tejidos a corto y a largo plazo).

El implante Prama por un lado favorece la estabilización de los tejidos blandos y su mantenimiento a largo plazo debido al cuello convergente, por el otro proporciona un *platform switching* en el plano vertical, alejando el micro - gap implante - *abutment* del hueso crestal periimplantario.

La revolución representada del implante Prama es de ofrecer todas estas ventajas en una única solución implantar.

En la reorganización hacia coronal de los tejidos blandos periimplantarios, guiada por la morfología convergente del cuello del implante Prama, juega un papel fundamental la morfología de la corona protésica realizada según los principios de la técnica BOPT, la encía se adapta al perfil de emergencia de la prótesis, en el respecto del principio de la dominancia de las formas protésica sobre los tejidos blandos, propio de la técnica BOPT.

La combinación entre la influencia del cuello convergente del Prama sobre las fibras conectivas y las ventajas proporcionadas por el protocolo BOPT permite obtener un sellado biológico horizontal optimo a nivel del área del surco protésico, resultando un surco epitelial horizontal, corto y libre de signos inflamatorios, características esenciales para la obtención de resultados estéticos excelentes.

Algunos autores han definido la técnica BOPT como “*la periodoncia en la prótesis y en la implantoprótesis*”, debido a que, gracias a esta nueva forma de rehabilitar, tanto en dientes como implantes, obtenemos un surco gingival corto: el surco gingival corto es el principal responsable del mantenimiento de tejidos sanos, tanto desde el punto de vista funcional como estético.

El mismo principio protésico puede ser aplicado a las restauraciones protésicas sobre implantes, utilizando un implante transmucoso con cuello convergente. El cuello del implante Prama presenta unas micro-espigas que favorecen la adhesión de los fibroblastos a la superficie en titanio del implante, mejorando el sellado del tejido conectivo alrededor del cuello implantar.

Un estudio reciente ha demostrado que el uso de implantes *Tissue - level* con cuello convergente permite por un lado de obtener excelentes resultados desde el punto de vista estético y por el otro promueve la estabilidad a lo largo del tiempo de los tejidos duros y blandos periimplantarios(33).

El implante transmucoso Prama, caracterizado por un cuello convergente, está diseñado para proporcionar continuidad con el *abutment*. Este diseño específico provee 2 grandes ventajas, que no se podrían obtener utilizando un implante transmucoso con morfología divergente: la corona protésica definitiva puede ser cementada directamente a nivel del límite coronal de la plataforma implantar sellando la interfase implante - *abutment*, y el uso de *abutments* convergentes aumenta el espacio a disposición del tejido conectivo supracrestal, favoreciendo el aumento de grosor del mismo(33).

La interfase implante - *abutment* con la peculiar configuración sin línea de terminación permite que el perfil de emergencia de la corona protésica promueva el aumento de los tejidos blandos peri-implantarios, determinando el perfil de adaptación de la encía, además, la posición supracrestal de la interfase implante - *abutment* limita la posibilidad que las bacterias puedan acceder a la área crítica representada por el tejido conectivo y el tejido óseo, minimizando el riesgo de una eventual respuesta inflamatoria por contaminación bacteriana y, consecuentemente, de periimplantitis(33).

Recientemente ha sido estudiado como la topografía de la superficie del cuello del Prama debería promover la adherencia de los tejidos blandos: las micro-espigas de 0.6 presentes en la

superficie del cuello del implante, así como demostrado por un estudio en vitro, actúan como ayuda para guiar la adhesión de los fibroblastos al titanio; de tal manera que esta particular configuración espacial parece proporcionar una unión fibrocolágena directa al cuello del implante(39).

Desde un punto de vista clínico las micro-roscas del cuello del implante Prama promueven la adhesión de fibras colágenas perpendiculares, que confieren estabilidad a los tejidos blandos periimplantarios(33). Esto a su vez podría contrastar los primeros procesos inflamatorios periimplantarios, reduciendo la pérdida de hueso crestral periimplantario.

El objetivo del cuello convergente es de dejar mas espacio para el tejido conectivo, aumentando su espesor y su estabilidad a lo largo del tiempo. La morfología hiperbólica, convergente del cuello del implante permite aumentar la porción de tejido blando periimplantario, que utilizando un implante transmucoso con morfología divergente estaría ocupada por el titanio del cuello del implante. La convergencia del implante Prama posibilita la creación de un coagulo estable alrededor de la porción coronal del implante, de tal manera que este espacio vaya rellenándose de factores de regeneración, que durante el proceso de cicatrización se transformaran en tejidos blandos funcionalmente y estéticamente estables a lo largo del tiempo.

El aumento del espacio para los volúmenes gingivales alrededor del cuello del Prama se traduce finalmente en un aumento de grosor de la encía; aspecto particularmente importante si relacionado con la terapia con implantes en pacientes con fenotipo gingival fino, en los cuales el implante Prama es capaz de promover un engrosamiento de los tejidos blandos periimplantares sin necesidad de recurrir a terapias periodontales regenerativas(40).

Cuando se rehabilita mediante un implante con componente transmucoso convergente, cónico, se deja mas espacio al coagulo, al dejar mas espacio al coagulo, indirectamente estamos cambiando el biotipo, porque este espacio se va a llenar de sangre y esta ocupación de la sangre (“tejido conectivo liquido”) va cambiando a lo largo de las distintas fases del proceso de cicatrización.

Aumentando el grosor de los tejidos blandos periimplantarios, utilizando un implante con cuello convergente, es posible cambiar el biotipo gingival del paciente(41).

Ha sido planteado, que uno de los factores que podrían explicar la mínima pérdida a nivel óseo podría ser la íntima adhesión de los fibroblastos a la superficie del cuello del implante, desde las primeras fases del proceso de cicatrización(14).

Un estudio histológico realizado en humanos ha demostrado que se produce una unión directa de fibras de tejido conectivo a las micro - espiras del cuello de la superficie implantar(14): parece que las micro-espiras sean capaces de guiar y estabilizar los fibroblastos(13), y de estimular la formación de fibras conectivas funcionalmente orientadas y dirigidas perpendicularmente hacia la superficie del implante(14).

Relativamente a la orientación de las fibras colágenas alrededor del cuello del implante Prama, un reciente estudio realizado sobre las distintas morfologías de los *abutment* implantares ha afirmado que la morfología convergente parece estimular las fibras colágenas tanto circunferenciales como perpendiculares, a invadir el espacio convexo, produciendo un espacio biológico mas estable y un anillo mucoso apretado alrededor del *abutment*(42).

Estas fibras parecen simular la acción natural de las fibras de Sharpey, haciendo la conexión entre los tejidos blandos y la superficie implantar mas rígida y estable. Esta particular configuración es comparable con un ligamento periodontal con un patrón circular, capaz de proteger el complejo implantar y periodontal de una eventual agresión bacteriana y del las fuerzas mecánicas(42).

De tal manera que han sido encontrados resultados histológicos significativos respecto al numero y a la orientación de las fibras colágenas. Ha sido detectado un elevado número de fibras conectivas oblicuas y perpendiculares extendiéndose desde los espacios periimplantarios hacia las micro-rugosidades de las superficie implantar, en íntima adhesión con esta(42).

La conformación tridimensional de las microrugosidades del cuello del implante, que las células leen, hace que en la zona vestibular las células tengan una lectura fibrótica y en la zona palatina una lectura ósea. Las células se van a insertar dentro las microrugosidades, y dependiendo del tipo celular específico, tendrán una fibrointegración (vestibular) o una osteointegración (palatina).

Una conformación tridimensional del cuello del implante que permite una “integración híbrida”: en la parte vestibular adhesión celular a nivel de la porción del cuello del implante

transmucoso, adhesión de los fibroblastos en la zona inmediatamente superior, y la adhesión epitelial en la zona de la prótesis; en la zona posterior, palatina la mayor parte del cuello del implante está osteointegrado, debido a que es extremadamente raro encontrar una zona del hueso perfectamente plana y nivelada, sobre todo a nivel anterior.

Las fibras colágenas, circulares, oblicuas y perpendiculares, están dispuestas tridimensionalmente, siguiendo la conformación tridimensional de la superficie del cuello del implante Prama, en acuerdo con el principio de “*contact guidance*”(17), confirmando que una superficie implantar tridimensional favorece la adhesión y la proliferación celular. Específicamente las fibras circulares de tejido conectivo preservan el hueso periimplantario, que, por lo tanto, presentará menor reabsorción.

El perfil cónico del cuello del implante Prama es el factor clave para estabilizar el conectivo, y a su vez, el tejido conectivo es aquello que va a guiar los tejidos, duros y blandos, y va a producir la migración coronal de los mismos y sus estabilización a lo largo del tiempo, además la combinación entre la conicidad del cuello implantar y la estabilización coronal del tejido conectivo, proporciona, como ya anticipado anteriormente, un surco gingival periimplantario corto.

## **7. Conclusiones.**

Teniendo en cuenta todas las limitaciones del presente estudio, los resultados preliminares obtenidos evidencian un aumento del volumen de los tejidos blandos periimplantarios, tanto en anchura de la cresta como en longitud de la encía queratinizada, alrededor del implante Prama. Podemos decir, por lo tanto, que la encía queratinizada experimenta cambios dimensionales significativos durante el período de estudio.

La anchura y longitud de la encía queratinizada aumentaron significativamente durante el primer mes post-cirugía.

El cambio de anchura de la cresta es similar en las 3 zonas de medición.

El cambio de longitud de la encía queratinizada es similar en las 3 zonas de medición, si bien en la zona distal es algo menos relevante.

Debido a la limitada evidencia científica disponible sobre la aplicación de la técnica BOPT en implantología y sus repercusiones clínicas podemos decir que parece un área de interés para futuras publicaciones.

Con la reanudación de la actividad asistencial y ya de cara al curso que viene esperamos por concluir el estudio como inicialmente fue planteado.

## 8. Bibliografía.

1. Agustín-Panadero R, Martínez-Martínez N, Fernandez-Estevan L, Faus-López J, Solá-Ruiz MF. Influence of Transmucosal Area Morphology on Peri-Implant Bone Loss in Tissue-Level Implants. *Int J Oral Maxillofac Implants*. agosto 2019;(34):947–952.
2. Koodaryan R, Hafezeqoran A. Evaluation of Implant Collar Surfaces for Marginal Bone Loss: A Systematic Review and Meta-Analysis. *BioMed Res Int*. 2016;2016:4987526.
3. Berglundh T, Abrahamsson I, Lang NP, Lindhe J. De novo alveolar bone formation adjacent to endosseous implants. *Clin Oral Implants Res*. giugno 2003;14(3):251–62.
4. Canullo L, Menini M, Santori G, Rakic M, Sculean A, Pesce P. Titanium abutment surface modifications and peri-implant tissue behavior: a systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig*. marzo 2020;24(3):1113–24.
5. Canullo L, Tallarico M, Pradies G, Marinotti F, Loi I, Cocchetto R. Soft and hard tissue response to an implant with a convergent collar in the esthetic area: preliminary report at 18 months. *Int J Esthet Dent*. 2017;12(3):306–23.
6. Bressan E, Lang NP, Corazza B, Ricci S, Almagro Urrutia Z, Botticelli D. The platform switching concept revisited. An experimental study in dogs. *Clin Oral Implants Res*. ottobre 2014;25(10):1200–6.
7. Covani U, Ricci M, Tonelli P, Barone A. An evaluation of new designs in implant-abutment connections: a finite element method assessment. *Implant Dent*. giugno 2013;22(3):263–7.
8. Lazzara RJ, Porter SS. Platform switching: a new concept in implant dentistry for controlling postrestorative crestal bone levels. *Int J Periodontics Restorative Dent*. febbraio 2006;26(1):9–17.
9. Valente, N.A., Wu, M., Toti, P. and Barone, A. (2019), Concave convergent versus parallel divergent implant transmucosal profiles impact on soft and hard peri-implant tissues- a systematic review with meta- analysis. *Clin Oral Impl Res*, 30: 275-275. doi:10.1111/clr.231\_13509.
10. Cabanes-Gumbau G, Pascual-Moscardó A, Peñarrocha-Oltra D, García-Mira B, Aizcorbe-Vicente J, Peñarrocha-Diago M-A. Volumetric variation of peri-implant soft tissues in convergent collar implants and crowns using the biologically oriented preparation technique (BOPT). *Med Oral Patol Oral Cirugia Bucal*. 1 settembre 2019;24(5):e643–51.
11. Berglundh T, Lindhe J. Dimension of the periimplant mucosa. Biological width revisited. *J Clin Periodontol*. ottobre 1996;23(10):971–3.
12. Ruggeri A, Franchi M, Marini N, Trisi P, Piatelli A. Supracrestal circular collagen fiber network around osseointegrated nonsub-merged titanium implants. *Clin Oral Implants Res*. 1992;3:169-175.
13. Nevins M, Leziy S, Kerr E, Janke U, Rasperini G, Hanratty J, et al. A Prospective Clinical and Radiographic Assessment of Platform-Switched Laser-Microchannel Implants Placed in Limited Interimplant Spaces. *Int J Periodontics Restorative Dent*. febbraio 2017;37(1):33–8.
14. Nevins M, Nevins ML, Camelo M, Boyesen JL, Kim DM. Human histologic evidence of a connective tissue attachment to a dental implant. *Int J Periodontics Restorative Dent*. aprile 2008;28(2):111–21.
15. Guillem-Martí J, Delgado L, Godoy-Gallardo M, Pegueroles M, Herrero M, Gil FJ. Fibroblast adhesion and activation onto micro-machined titanium surfaces. *Clin Oral Implants Res*. luglio 2013;24(7):770–80.
16. Pesce P, Menini M, Tommasato G, Patini R, Canullo L. Influence of modified titanium abutment surface on peri-implant soft tissue behaviour: A systematic review of histological findings. *Int J Oral Implantol New Malden Lond Engl*. 2019;12(4):419–29.
17. Ricci J, Alexander H. Cell Response to Surfaces: A Concise Summary. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2016;36 Suppl:s39-46.
18. Rodríguez X, Navajas A, Vela X, Fortuño A, Jimenez J, Nevins M. Arrangement of Peri-



- implant Connective Tissue Fibers Around Platform-Switching Implants with Conical Abutments and Its Relationship to the Underlying Bone: A Human Histologic Study. *Int J Periodontics Restorative Dent.* agosto 2016;36(4):533–40.
19. Schwarz F, Derks J, Monje A, Wang H-L. Peri-implantitis. *J Periodontol.* 2018;89 Suppl 1:S267–90.
  20. Canullo L, Penarrocha-Oltra D, Marchionni S, Bagán L, Peñarrocha-Diago M-A, Micarelli C. Soft tissue cell adhesion to titanium abutments after different cleaning procedures: preliminary results of a randomized clinical trial. *Med Oral Patol Oral Cirurgia Bucal.* 1 marzo 2014;19(2):e177–183.
  21. Caneva M, Botticelli D, Rossi F, Cardoso LC, Pantani F, Lang NP. Influence of implants with different sizes and configurations installed immediately into extraction sockets on peri-implant hard and soft tissues: an experimental study in dogs. *Clin Oral Implants Res.* aprile 2012;23(4):396–401.
  22. Wennerberg A, Albrektsson T. Effects of titanium surface topography on bone integration: a systematic review. *Clin Oral Implants Res.* settembre 2009;20 Suppl 4:172–84.
  23. Solá-Ruiz MF, Del Rio Highsmith J, Labaig-Rueda C, Agustín-Panadero R. Biologically oriented preparation technique (BOPT) for implant-supported fixed prostheses. *J Clin Exp Dent.* aprile 2017;9(4):e603–7.
  24. Agustín-Panadero R, Solá-Ruiz MF. Vertical preparation for fixed prosthesis rehabilitation in the anterior sector. *J Prosthet Dent.* ottobre 2015;114(4):474–8.
  25. Peris H, Godoy L, Cogolludo PG, Ferreiroa A. Ceramic veneers on central incisors without finish line using bopt in a case with gingival asymmetry. *J Clin Exp Dent.* giugno 2019;11(6):e577–81.
  26. Canullo L, Di Domenico A, Marinotti F, Menini M, Pesce P. Soft Tissue Contour Impression with Analogic or Digital Work Flow: A Case Report. *Int J Environ Res Public Health.* 23 2018;15(12).
  27. Rancitelli D, Poli PP, Cicciù M, Lini F, Roncucci R, Cervino G, et al. Soft-Tissue Enhancement Combined With Biologically Oriented Preparation Technique to Correct Volumetric Bone Defects: A Clinical Case Report. *J Oral Implantol.* agosto 2017;43(4):307–13.
  28. Cabanes-Gumbau G, Soto-Peñaloza D, Peñarrocha-Diago M, Peñarrocha-Diago M. Analogical and Digital Workflow in the Design and Preparation of the Emergence Profile of Biologically Oriented Preparation Technique (BOPT) Crowns over Implants in the Working Model. *J Clin Med.* 12 settembre 2019;8(9).
  29. Cocchetto R, Canullo L. The «hybrid abutment»: a new design for implant cemented restorations in the esthetic zones. *Int J Esthet Dent.* 2015;10(2):186–208.
  30. Agustín-Panadero R, Bustamante-Hernández N, Solá-Ruiz MF, Zubizarreta-Macho Á, Fons-Font A, Fernández-Estevan L. Influence of Biologically Oriented Preparation Technique on Peri-Implant Tissues; Prospective Randomized Clinical Trial with Three-Year Follow-Up. Part I: Hard Tissues. *J Clin Med.* 11 dicembre 2019;8(12).
  31. Agustín-Panadero R, Bustamante-Hernández N, Labaig-Rueda C, Fons-Font A, Fernández-Estevan L, Solá-Ruiz MF. Influence of Biologically Oriented Preparation Technique on Peri-Implant Tissues; Prospective Randomized Clinical Trial with Three-Year Follow-Up. Part II: Soft Tissues. *J Clin Med.* 16 dicembre 2019;8(12).
  32. Zamparini F, Pirani C, Chavarria-Bolanos D, Gandolfi MG, Prati C. Rehabilitation of anterior maxilla with a novel hyperbolic profile transmucosal implant in elderly patients. *Minerva Stomatol.* ottobre 2019;68(5):249–58.
  33. Canullo L, Menini M, Covani U, Pesce P. Clinical outcomes of using a prosthetic protocol to rehabilitate tissue-level implants with a convergent collar in the esthetic zone: A 3-year prospective study. *J Prosthet Dent.* febbraio 2020;123(2):246–51.
  34. Wyatt CCL, Zarb GA. Bone level changes proximal to oral implants supporting fixed partial prostheses. *Clin Oral Implants Res.* aprile 2002;13(2):162–8.

35. Tallarico M, Canullo L, Caneva M, Özcan M. Microbial colonization at the implant-abutment interface and its possible influence on periimplantitis: A systematic review and meta-analysis. *J Prosthodont Res.* luglio 2017;61(3):233–41.
36. Rompen E, Raepsaet N, Domken O, Touati B, Van Dooren E. Soft tissue stability at the facial aspect of gingivally converging abutments in the esthetic zone: a pilot clinical study. *J Prosthet Dent.* giugno 2007;97(6 Suppl):S119-125.
37. Loi I, Di Felice A. Biologically oriented preparation technique (BOPT): a new approach for prosthetic restoration of periodontically healthy teeth. *Eur J Esthet Dent Off J Eur Acad Esthet Dent.* 2013;8(1):10–23.
38. Rodríguez X, Vela X, Calvo-Guirado JL, Nart J, Stappert CFJ. Effect of platform switching on collagen fiber orientation and bone resorption around dental implants: a preliminary histologic animal study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* ottobre 2012;27(5):1116–22.
39. Canullo L, Genova T, Gross Trujillo E, Pradies G, Petrillo S, Muzzi M, et al. Fibroblast Interaction with Different Abutment Surfaces: In Vitro Study. *Int J Mol Sci.* 11 marzo 2020;21(6).
40. Rodríguez X, Vela X, Segalà M. Cutting-Edge Implant Rehabilitation Design and Management: A Tapered Abutment Approach. *Compend Contin Educ Dent Jamesburg NJ* 1995. luglio 2017;38(7):482–91.
41. Marconcini S, Giammarinaro E, Covani U, Mijiritsky E, Vela X, Rodríguez X. The Effect of Tapered Abutments on Marginal Bone Level: A Retrospective Cohort Study. *J Clin Med.* 24 agosto 2019;8(9).
42. Canullo L, Pesce P, Patini R, Antonacci D, Tommasato G. What Are the Effects of Different Abutment Morphologies on Peri-implant Hard and Soft Tissue Behavior? A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Prosthodont.* giugno 2020;33(3):297–306.