

170 DE 7663  
2025/17

+  
A 85PR  
2018



**RELACIÓN ENTRE EL BIOTIPO GINGIVAL Y LA ESTABILIDAD DEL TEJIDO  
BLANDO PERIIMPLANTARIO, EN UN GRUPO DE PACIENTES REHABILITADOS  
CON IMPLANTES OSEOINTEGRADOS EN EL SECTOR ESTÉTICO**

Trabajo de Investigación  
Requisito para optar al  
Título de Especialista de  
Periodoncia e Implantología Oral



Residente: Dr. José Astudillo Sisalima

Directora Del Programa  
Prof. Dra. María S. Lopetegui Buschmann  
Docente Guía Prof. Dr. Mauricio Embry Ovando  
Cátedra de Periodoncia

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero expresar mi gratitud a Dios, quien con su bendición llena siempre mi vida, un sincero y profundo agradecimiento a mi orgullo e inspiración, mis padres Rosario Sisalima y José Astudillo, por guiarme siempre hacia el camino del bien, por todos sus sacrificios, por haberme enseñado a luchar con dedicación, responsabilidad y perseverancia para alcanzar mis metas.

A mis hermanas que a pesar de la distancia siempre han estado conmigo, gracias por sus oraciones y preocupaciones durante todo este proceso de formación profesional.

A mi novia Verónica Alvarez, por ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad.

Agradezco a todos docentes de la Universidad de Valparaiso que guiaron mi aprendizaje, por haber compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación de nuestra profesión, de manera especial, al Dr. Mauricio Embry tutor del presente proyecto de investigación quien me ha guiado con su paciencia y rectitud como docente.

## ÍNDICE

<b>ASPECTOS TEÓRICOS.....</b>	<b>1</b>
<b>MUCOSA PERIIMPLANTARIA.....</b>	<b>1</b>
Características de la mucosa periimplantaria.....	3
Morfogénesis de la Adhesión Mucosa .....	4
Ancho Biológico.....	5
Vascularización .....	8
Tejidos periimplantarios en salud clínica .....	9
Sondaje de la mucosa periimplantaria.....	9
Dimensiones del tejido blando vestibular en áreas con implantes .....	12
Dimensiones de la papila entre dientes e implantes.....	12
Dimensiones de la papila entre implantes adyacentes .....	13
<b>BIOTIPO PERIODONTAL .....</b>	<b>14</b>
Definición .....	14
Clasificación del biotipo periodontal.....	15
Biotipo gingival/periodontal delgado/festoneado .....	15
Biotipo gingival/periodontal grueso/plano.....	15
Relevancia del biotipo periodontal .....	16
Determinación del biotipo gingival/periodontal.....	17
Examen visual.....	17
Evaluación de la transparencia de la sonda periodontal.....	18
Sondaje transgingival. ....	18
Ultrasonido. ....	18
Uso de lima endodóntica.....	19
Tomografía computarizada de haz cónico (CBCT).....	19
<b>ESTABILIDAD DE LA MUCOSA PERIIMPLANTARIA .....</b>	<b>19</b>
<b>FACTORES QUE AFECTAN LA ESTABILIDAD DEL MARGEN DE TEJIDO</b>	
<b>BLANDO PERIIMPLANTARIO .....</b>	<b>21</b>
<b>PINK ESTHETIC SCORE (PES) .....</b>	<b>23</b>

## ASPECTOS TEÓRICOS

Los tejidos periimplantarios son aquellos que se forman alrededor de los implantes dentales oseointegrados. Estos se dividen en compartimentos de tejidos blandos y duros. El compartimiento de los tejidos blandos se denomina "mucosa periimplantaria" y se forma durante el proceso de curación de la herida que sigue a la colocación del implante/pilar. El compartimiento de tejido duro forma una relación de contacto directo con la superficie del implante para asegurar la estabilidad del implante.

Debido a sus características histológicas y anatómicas, los tejidos periimplantarios cumplen dos funciones básicas: la mucosa protege el hueso subyacente, mientras que el hueso sostiene el implante. De hecho, la destrucción de los tejidos periimplantarios puede poner en peligro el éxito y la supervivencia del implante, y la comprensión de las características de los tejidos periimplantarios sanos permite el reconocimiento de la enfermedad. (Araujo y Lindhe., 2018)

La evidencia ha demostrado que la supervivencia a largo plazo de los implantes oseointegrados depende en parte de la cicatrización transmucosal y de la estabilidad alrededor del cuello del implante de la mucosa periimplantaria. Esta unión del tejido blando a la porción coronal de un implante actúa para proporcionar un sello protector que evita el desarrollo de invasión bacteriana y futura inflamación. Por lo tanto, el sellado del tejido blando es necesario para la oseointegración estable y la supervivencia a largo plazo de los implantes. (Wang y cols., 2016)

## MUCOSA PERIIMPLANTARIA

Las características de la mucosa periimplantaria se establecen durante el proceso de cicatrización de la herida que ocurre después del cierre de los colgajos mucoperiosticos tras la cirugía de instalación del implante (procedimiento en una etapa) o después de la conexión del pilar emergente (procedimiento en dos etapas). (Thoma y cols., 2014) La cicatrización de la mucosa establece una unión de tejido blando "unión transmucosa" con la superficie del pilar emergente. Esta unión sirve como un sello que impide la entrada de productos de la cavidad oral al tejido óseo y así asegura la oseointegración y fijación rígida del implante. (Araujo y Lindhe, 2018; Lindhe y cols., 2015)

La mayoría de la información con respecto a las características estructurales de la mucosa periimplantaria se deriva de estudios en animales usando modelos de perros. En dichos estudios, los implantes se colocaron en la cresta edéntula (alternativamente, el alveolo de extracción fresco), cuya parte ósea externa estaba cubierta con mucosa masticatoria. Esta mucosa contiene un núcleo de tejido conectivo, compuesto principalmente de fibras de colágeno y elementos de matriz (85%), comparativamente pocos fibroblastos (3%) y unidades vasculares (5%). La superficie externa

“oral” del tejido conectivo está cubierta por un epitelio a menudo ortoqueratinizado. Además se demostró que la mucosa periimplantaria cicatrizada en el aspecto bucal estaba ubicada a un promedio alrededor de 3 a 4 mm de alto cuando se midió desde el margen de la mucosa hasta la cresta del hueso periimplantario. (Araujo y Lindhe, 2018)

La mucosa periimplantaria tiene varias características clínicas e histológicas en común con la encía que rodea dientes naturales, sin embargo, entre ellas también existen importantes diferencias que deben ser consideradas. (Lindhe y cols., 2015)

Albrektsson y cols, 2012, profundizaron en este aspecto y sugirieron que aunque la barrera de tejido blando alrededor de los implantes o pilares de implantes tiene similitudes morfológicas con la encía alrededor de los dientes, representan dos entidades completamente diferentes como resultado de sus orígenes. El complejo periodontal es el resultado de millones de años de evolución y consiste en tejidos altamente diferenciados y especializados, mientras que la barrera de tejido blando alrededor de los implantes es tejido cicatricial. Los autores proponen que la oseointegración debe considerarse como el resultado de una reacción de cuerpo extraño, que resulta en un contacto directo entre el implante y el tejido óseo, y el establecimiento de una cicatriz de tejidos blandos. Con base en estas observaciones, parece lógico suponer que no se puede esperar que la encía en los dientes y la mucosa periimplantaria en los implantes se comporten de manera similar cuando se someten a pruebas de diagnóstico. (Albrektsson y cols., 2012; Coli y cols., 2017)

### **Características de la mucosa periimplantaria**

La parte de la mucosa periimplantaria que está frente al implante/pilar contiene dos partes distintas, una porción "coronal" que está revestida por un epitelio surcular y un epitelio de unión delgado, y un segmento más "apical" en el que el tejido conectivo parece estar en contacto directo con la superficie del implante. Esta porción apical de la mucosa periimplantaria se denomina zona de adhesión del tejido conectivo. (Araujo y Lindhe, 2018)

En el tejido conectivo inmediatamente lateral al epitelio surcular y al epitelio de unión, un plexo delicado de estructuras vasculares, similar al plexo vascular dentogingival, está constantemente presente, mientras que la zona de adhesión del tejido conectivo parece albergar solo cantidades limitadas de estructuras vasculares. Con respecto a la estructura de la mucosa periimplantaria, la cantidad y distribución de fibroblastos, colágeno y vasos sanguíneos es bastante diferente de la de un diente natural. En los implantes, en el tejido conectivo blando supra-crestal, están presentes un menor número de fibroblastos y fibras de colágeno orientadas en el eje del implante en comparación con los dientes naturales. Curiosamente, las células mesenquimales con un alto número de fibroblastos se encuentran cerca de la superficie del implante, típicamente interpuestas entre las fibrillas de colágeno. (Wang y cols., 2016; Coli y cols., 2017)

Una de las principales diferencias entre estas fibras de colágeno es su orientación relativa a los dientes naturales. Los haces principales de fibras de colágeno se anclan en el hueso crestal y se extienden en una dirección marginal, paralela a la superficie del implante. Se supone que las fibras

circulares también pueden estar presentes en este tipo de mucosa periimplantaria. (Araujo y Lindhe, 2018)

Colágeno tipo V, que tiene mayor estabilidad de colagenasa, se localiza en mayores cantidades en la lámina propia de los tejidos gingivales periimplantarios, en comparación con los dientes naturales. Esta diferencia anatómica puede ser responsable de la defensa de los tejidos conjuntivos gingivales queratinizados periimplantarios a la penetración bacteriana. (Geurs y cols., 2010)

Moon et al analizaron bajo microscopio de barrido de electrones la zona de adhesión del tejido conectivo confinada a una zona de 200  $\mu\text{m}$  de ancho del tejido conectivo frente al implante. Los hallazgos demostraron que la adhesión incluye dos capas distintas: una capa interna, de aproximadamente 40  $\mu\text{m}$  de ancho, que alberga grandes cantidades de fibroblastos (32% de volumen) que parecen estar en contacto íntimo con la superficie del implante; y una capa externa, de aproximadamente 160  $\mu\text{m}$  de ancho, que está dominada por fibras de colágeno (83%), pequeñas cantidades de fibroblastos (11%) y mayores volúmenes de estructuras vasculares (3%).

La información histológica válida actualmente no está disponible con respecto a la mucosa periimplantaria cuando los implantes se colocan en un revestimiento no queratinizado o en la mucosa alveolar. (Araujo y Lindhe, 2018)

### **Morfogénesis de la Adhesión Mucosa**

La formación de la adhesión de la mucosa se estudió en un modelo de perro. Se colocaron dispositivos de implante de una sola pieza en la mandíbula edéntula de perros, la curación se controló mediante el examen microscópico de biopsias tomadas a diferentes intervalos durante un período de 3 meses. Inicialmente en la herida entre el implante y el tejido conectivo, se formó un coágulo de fibrina que se infiltró principalmente con neutrófilos y cantidades limitadas de macrófagos. Posteriormente el epitelio circundante migra sobre el coágulo de fibrina o el tejido de granulación, si no hay invasión bacteriana, la mucosa inicial comienza a formar un sello periimplantario al cuarto día después de la implantación. La cantidad de células inflamatorias subsiguientemente disminuyó y la superficie de la herida se caracterizó por su capa densa de fibroblastos que parecía estar en contacto íntimo con la superficie del implante. (Araujo y Lindhe, 2018; Wang y cols., 2016, Geurs y cols., 2010)

En la segunda a la tercera semana de curación, la densidad de los fibroblastos se redujo, la cantidad de componentes de colágeno y matriz aumentará y las células epiteliales, que se extendían desde el epitelio oral, comenzarán a ocupar partes marginales de la herida del tejido conectivo. Las fibras de colágeno en el área de la herida previa se organizaron en haces después de aproximadamente 4 semanas. Una vez que el epitelio alcanza la superficie del implante, la migración ocurrirá en una dirección apical. A pesar de estar en contacto con la superficie del implante durante la proliferación apical, el epitelio experimentará cambios morfológicos y funcionales importantes y se formará el epitelio de unión. Este contacto del epitelio de unión al

implante se facilita por la lámina basal y la formación de hemidesmosomas. Se cree que la proliferación epitelial está limitada por la presencia de tejido de granulación subyacente. La adhesión de este tejido conectivo al implante evitará el movimiento apical del epitelio. A medida que la madurez del tejido conectivo aumenta alrededor del implante, limitará la migración apical del epitelio. (Araujo y Lindhe, 2018; Geurs y cols., 2010)

Después de 6 a 8 semanas, la adhesión de la mucosa parece madura y la zona de la interfaz entre el implante y el tejido blando estaba compuesta por una adhesión epitelial y de tejido conectivo adheridos a la superficie del implante. Dado que la adhesión de los tejidos blandos no cambió mucho después del primer mes, se sugiere que se ha alcanzado una homeostasis en este intervalo. (Wang y cols., 2016; Geurs y cols., 2010)

### **Ancho Biológico**

La estructura de la mucosa que rodea los implantes ha sido examinada en modelos animales y humanos. La dimensión de la mucosa periimplantaria, llamada ancho o dimensión biológica, se ha examinado en biopsias obtenidas principalmente de estudios en perros.

Berglundh y cols., 1991, en un modelo animal compararon algunas características anatómicas de la encía y de la mucosa periimplantaria sanas, desde el punto de vista clínico presentaron color rosado y consistencia firme. En radiografías tomadas en sitios dentados se observó que la cresta ósea alveolar se halló aproximadamente a 1mm apical del límite amelocementaria, mientras que en radiografías tomadas en sitios con implantes se observó que la cresta ósea se encontró cerca de la unión entre el elemento emergente y la parte más coronal del implante. (Araujo y Lindhe, 2018; Lindhe y cols., 2015)

El examen histológico de los cortes reveló que la encía y la mucosa periimplantaria tienen varias características en común. El epitelio bucal de la encía estaba bien queratinizado y en continuidad con el epitelio de unión, el cual estaba localizado frente al esmalte y terminaba en la unión amelocementaria. El tejido conjuntivo supracrestal tenía aproximadamente 1mm de altura y el ligamento periodontal un espesor de alrededor de 0.2 – 0.3mm. Se observó que las fibras principales se extendían desde el cemento radicular a modo de abanico hacia los tejidos blandos y duros del periodonto marginal.

La superficie externa de la mucosa periimplantaria también estaba cubierta por un epitelio queratinizado que en el borde marginal se conectaba con una delgada barrera epitelial, la cual es similar al epitelio de unión observado en dientes naturales, frente al elemento emergente del implante. Se observó que el epitelio de unión tenía el espesor de unas pocas capas de células y que la estructura epitelial terminaba a unos 2mm por apical al margen del tejido blando y a 1 o 1.5mm de la cresta ósea. El tejido conjuntivo del compartimento situado por encima del hueso aparecía en contacto directo con la superficie (óxido de titanio) del implante. Fue evidente que las fibras del tejido conjuntivo se originaron en el periostio de la cresta ósea y se extendieron hasta el margen del tejido blando en sentido paralelo a la superficie del elemento emergente. (Thoma y cols., 2014; Lindhe y cols., 2015)

Durante la cicatrización después de la cirugía de instalación de implante, los fibroblastos del tejido conjuntivo de la mucosa formaron una adhesión biológica a la capa del óxido de titanio de la porción apical del pilar del implante. Esta zona de adhesión evidentemente no fue reconocida como herida y por lo tanto el revestimiento epitelial no la cubrió.

En otros experimentos con perros, Abrahamsson y cols, 1996 - 2002, en los que se usaron diferentes sistemas de implantes se pudo observar la formación de una inserción mucosa similar. Además la formación de la inserción fue independiente de si los implantes habían sido sumergidos o no.

Abrahamsson y cols., 1998; Welander y cols., 2008, indicaron que el material del pilar era de importancia decisiva para la localización de la porción de tejido conectivo de la inserción transmucosa. Los elementos emergentes fabricados de cerámica sintetizada de aluminio y dióxido de zirconio permitieron el establecimiento de una inserción mucosa similar a la establecida en los pilares de titanio. En cambio los emergentes fabricados con aleación de oro o con porcelana dental establecían condiciones inferiores para la cicatrización de la mucosa. Cuando se utilizaron esos materiales, la inserción de tejido conjuntivo no se produjo a la altura del elemento emergente sino a una altura más apical. Por consiguiente durante la cicatrización que siguió la cirugía realizada para conectar el elemento emergente se produjo cierta resorción del tejido óseo marginal periimplantario que expuso la porción de titanio del implante, a la cual se insertó el tejido conjuntivo. (Lindhe y cols., 2015)

Berglundh y Lindhe en 1996 en un modelo con perros examinaron la localización y dimensiones de la inserción transmucosa periimplantaria, implantes de Branemark system fueron instalados y sumergidos en sitios edéntulos en zona de premolares. Después de 3 meses de cicatrización se conectó un emergente, en el lado izquierdo de la mandíbula el volumen del reborde mucoso se mantuvo, mientras que en el lado derecho la dimensión vertical de la mucosa se redujo 2mm o menos antes de la reposición y sutura de los colgajos. En las biopsias tomadas después de transcurridos 6 meses se observó que la inserción transmucosa en todos los implantes incluía un epitelio de unión de 2mm de longitud y un tejido conjuntivo de entre 1.3 a 1.8mm de altura.

El examen reveló que en los sitios de mucosa delgada la cicatrización de la herida presentó resorción ósea marginal para crear un espacio para una mucosa que podía alojar los componentes del tejido epitelial y conjuntivo de la inserción transmucosa. (Lindhe y cols., 2015)

Las dimensiones de los componentes epitelial y conjuntivo se establecen durante la cicatrización de la herida después de la cirugía de la instalación del implante. Como sucede con la cicatrización del hueso después de la colocación del implante, la cicatrización de la mucosa en torno a los implantes es un proceso delicado que insume varias semanas de remodelado tisular. (Lindhe y cols., 2015)

En resumen, tales mediciones revelaron que puede requerirse un cierto ancho de tejido blando periimplantario. Los estudios se refirieron a la longitud del epitelio, desde el margen de la mucosa periimplantaria a la porción apical del epitelio de unión, de aproximadamente 2mm, mientras que la altura de la zona de adhesión del tejido conjuntivo mostró más variación, entre 1 y

2 mm. (Araujo y Lindhe, 2018) Por lo tanto, el ancho biológico promedio (incluida la profundidad del surco) a menudo puede exceder los 3 mm. Cuando se reduce el ancho biológico en cualquier sitio de la mucosa periimplantaria, típicamente se observa una resorción ósea marginal, de modo que el ancho biológico se ajusta para compensar estos cambios. (Wang y cols., 2016)

Tanto en dientes como implantes el epitelio se fija por medio de hemidesmosomas al diente y a la superficie implantaria. Las fibras principales de inserción conjuntiva están incluidas en el cemento radicular pero en el sitio del implante las fibras colágenas se orientan de una manera completamente diferente, están incluidas en el periostio y en la cresta ósea y se proyectan en sentido paralelo a la superficie del implante y no se insertan en el cuerpo metálico.

En el área supracrestal de los sitios con implante el tejido conjuntivo contiene más fibras colágenas pero menos fibroblastos y menos vasos sanguíneos que el tejido de sitios homólogos junto a los dientes. Moon y cols., 1999, informaron que el tejido de inserción próximo al implante contenía solo unos pocos vasos pero una cantidad mayor de fibroblastos orientados con su eje mayor paralelo a la superficie implantaria. En compartimentos más laterales era menor el número de fibroblastos pero había más fibras colágenas y más estructuras vasculares. En base a estos hallazgos se puede afirmar que los fibroblastos establecen y mantienen la unión/adhesión entre la superficie del titanio y el tejido conjuntivo. (Lindhe y cols., 2015)

Es importante considerar que aunque los modelos animales proporcionan datos valiosos, es posible que no recreen completamente el entorno anatómico, fisiológico, biomecánico/funcional o patológico de las condiciones clínicas en humanos.

Por lo cual estudios sobre la morfogénesis y morfología de la mucosa en implantes en humanos, utilizaron biopsias en bloque obtenidas de mini implantes o técnicas de disección de tejidos blandos a partir de pilares convencionales o especialmente diseñados.

Tomasi y cols., informaron sobre la morfogénesis de la mucosa periimplantaria en sitios de implantes unitarios en humanos voluntarios. Se tomaron muestras de biopsias de tejido blando después de 2, 4, 8 y 12 semanas de curación después de la conexión del pilar. Informaron que después de 2 semanas, el tejido conectivo cortado estuvo infiltrado con grandes cantidades de células inflamatorias, mientras que después de 4 semanas las áreas infiltradas eran más pequeñas y se había formado un epitelio de barrera corto en la zona de la interfaz. Las muestras posteriores de observación exhibieron curación continua del tejido conectivo y la formación de una barrera epitelial bien definida y epitelio sulcular en la porción marginal de las muestras de tejido blando. La altura de la mucosa periimplantaria, medida a lo largo del perfil del tejido blando, aumentó durante la fase de curación de 2,7 mm a las 2 semanas a entre 3,0 y 3,5 mm después de 4, 8 y 12 semanas. En los intervalos correspondientes, la longitud del epitelio varió entre 2.2 y 2.0 mm, mientras que la zona de adhesión del tejido conectivo varió entre 1.7 y 1.1 mm. (Araujo y Lindhe, 2018)

Se ha demostrado que varios factores influyen en el ancho biológico alrededor de implantes. Diversos sistemas de implantes, por ejemplo, implantes tissue-level vs bone level, implantes one-piece vs two-piece, material del implante, por ejemplo, aleación de titanio y oro de zirconio,

características de la superficie del implante, como, macrodiseño, topografía, hidrofiliidad y revestimiento de superficie, el protocolo de carga, por ejemplo, inmediato versus temprano o retrasado y el protocolo de colocación del implante, por ejemplo, diseño de colgajo, procedimiento sin colgajo. Estos factores tienen diferentes efectos sobre el ancho biológico. Sin embargo, se necesita una investigación más profunda para verificar la importancia de cada uno de estos factores. (Wang y cols., 2016)

## **Vascularización**

Los vasos sanguíneos de los tejidos blandos periodontales se derivan de dos fuentes principales. La primera fuente está representada por los grandes vasos sanguíneos supraperiosticos, que se ramifican para formar los capilares de las papilas de tejido conjuntivo situadas debajo del epitelio bucal y el plexo vascular lateral al epitelio de unión. La segunda fuente proviene del plexo vascular del ligamento periodontal, que salen ramas en dirección coronal para terminar en la porción supra alveolar de la encía libre.

Cuando se extrae el diente natural, el implante futuro ha perdido el suministro vascular del ligamento periodontal. Por lo cual, el sistema vascular de la mucosa periimplantaria tiene origen exclusivo del gran vaso sanguíneo supraperiostico de la cara externa del reborde alveolar. (Thoma y cols., 2014; Geurs y cols., 2010) Este emite ramas a la mucosa supra alveolar y forma los capilares debajo del epitelio bucal y el plexo vascular situado inmediatamente lateral al epitelio de unión. El tejido conjuntivo de la inserción transmucosa presenta pocos vasos sanguíneos, los cuales pueden identificarse como ramas terminales de los vasos sanguíneos supraperiosticos. Además, debido a las fibras densas adyacentes a la zona interna de la superficie del implante, también hay menos estructuras vasculares en el tejido conectivo directamente adyacente a la superficie del implante en comparación con el diente natural. (Wang y cols., 2016; Lindhe y cols., 2015)

Por lo tanto, se especuló que la mucosa periimplantaria podría tener un sistema de defensa deteriorado y que la capa rica en fibroblastos de la mucosa periimplantaria podría superar el flujo sanguíneo deficiente al proporcionar un sello adecuado contra el ambiente oral. (Thoma y cols., 2014)

Durante la fase de la osteogénesis, el hueso que rodea el implante genera osteoconducción, formación de hueso nuevo y remodelación que da lugar a la oseointegración. El hueso que rodea un implante tiene una densidad aumentada y escasa cantidad de vasos. Cuando hay una capa delgada de hueso alrededor de un implante, los vasos infraóseos disminuyen o desaparecen.

Cuando los implantes se colocan muy cerca de un diente natural o de otro implante, las dimensiones del hueso del tejido óseo se reducen y el suministro vascular se ve comprometido. La falta de anastomosis reduce el suministro de sangre al tejido conectivo periimplantario. Comprender las diferencias en el suministro vascular entre dientes e implantes, así como, la importancia de la angiogénesis y el suministro vascular para la curación de heridas son importantes para el diseño de técnicas quirúrgicas para lograr tratamientos exitosos. (Geurs y cols., 2010)

## **Tejidos periimplantarios en salud clínica**

La mucosa periimplantaria sana se caracteriza por la presencia de un epitelio oral que se extiende hacia una barrera epitelial no queratinizada con lámina basal y hemidesmosomas enfrentados al implante o la superficie del pilar. En salud, el tejido periimplantar se caracteriza por la ausencia de eritema, sangrado al sondaje, hinchazón y supuración. En salud, no hay diferencias visuales entre el tejido periimplantario y los tejidos periodontales. (Heitz-Mayfield y Salvi, 2018; Berglundh y cols., 2018)

La encía, así como la mucosa periimplantaria y su barrera epitelial son desafiadas constantemente por el entorno oral, uno de estos desafíos es la exposición constante a microorganismos de la biopelícula presente en el diente y las superficies del implante. En la mucosa periimplantaria clínicamente normal, así como en la encía, la respuesta continua del huésped incluye eventos tanto vasculares como celulares. Se presentan estructuras vasculares en el tejido conjuntivo lateral al epitelio, así como pequeños grupos de células inflamatorias, linfocito T y linfocito B. Los macrófagos parecen estar presentes a lo largo de toda la zona de la interfaz, mientras que los leucocitos polimorfonucleares se encuentran principalmente en el tejido conjuntivo inmediatamente lateral al epitelio. Estas células inflamatorias representan la defensa del huésped frente al desafío bacteriano. En condiciones de salud, la barrera epitelial y la presencia de células inflamatorias dispersas constituyen el sello del tejido blando que separa la inserción del tejido periimplantar de la cavidad oral. (Araujo y Lindhe, 2018; Heitz-Mayfield y Salvi, 2018)

En comparación con los tejidos periodontales, se sugiere que los tejidos periimplantarios son más susceptibles a las reacciones inflamatorias, un fenómeno también confirmado inmunohistoquímicamente con un aumento del infiltrado inflamatorio en comparación con los dientes. La presencia crónica de este infiltrado en la interfaz implante-pilar de los implantes de dos piezas se ha informado y se ha atribuido al microgap entre el implante y el pilar. Por el contrario, se ha informado que el tejido conectivo que rodea los implantes de una pieza está libre de inflamación, posiblemente debido a la ausencia de un microgap. (Coli y cols., 2017)

## **Sondaje de la mucosa periimplantaria**

La importancia del sondaje dental o periimplantario ha sido bien documentado en la literatura. Una de las primeras diferencias cuantificables entre estas dos estructuras es la media significativamente mayor en cuanto a profundidad de sondaje en sitios de implantes en comparación con los sitios de dientes. Esta diferencia se produce independientemente de la presión de sondeo, y también se observa que el porcentaje medio de sangrado al sondaje en los sitios de implante es mayor que el de los dientes naturales. (Wang y cols., 2016)

Anteriormente al medir la profundidad de sondaje, se suponía que la punta de la sonda periodontal identificaba las células más apicales del epitelio de unión o el nivel marginal de la inserción conjuntiva. Sin embargo investigaciones posteriores indicaron que durante la medición

de la profundidad del surco en sitios sanos, la punta de la sonda solo identificó fortuitamente la base de la barrera epitelial, a menudo la sonda no llegaba hasta la parte apical del epitelio de unión. En cambio, en sitios enfermos, cuando había una lesión inflamatoria en el tejido conjuntivo con abundantes leucocitos y poco colágeno, la sonda periodontal penetró más allá del epitelio y llegó a la base apical del infiltrado de células inflamatorias. (Lindhe y cols., 2015)

Por lo tanto, las mediciones de profundidad de sondaje evalúan la profundidad de la penetración de la sonda o la resistencia ofrecida por el tejido blando. (Araujo y Lindhe, 2018)

Las mediciones de la profundidad de sondaje en sitios con implante se han examinado en varios modelos animales, Ericsson y Lindhe, 1993 después de periodos de control de placa consideraron la encía de premolares inferiores y la mucosa de implantes colocados en sitios homólogos. Introdujeron en el surco vestibular, una sonda de 0.5mm de diámetro usando una fuerza estandarizada de 0.5N. (Coli y cols., 2017; Ericsson y Lindhe, 1993) Se tomaron biopsias con la sonda periodontal anclada al diente y el examen histológico reveló que el sondaje comprimió el tejido gingival y que la punta de la sonda se colocó coronal a las células apicales del epitelio de unión. En los sitios de implante, el sondaje generó compresión y desplazamiento lateral del tejido blando periimplantario y la profundidad de sondaje histológica promedio fue mayor que en el sitio dentario con 2mm contra 0,7mm. La distancia entre el extremo de la sonda y la cresta ósea en los dientes fue aproximadamente de 1,2mm. La distancia correspondiente en el sitio del implante fue de 0,2mm. (Lindhe y cols, 2015)

Lang y cols., 1994, en un modelo animal prepararon sitios periimplantarios, de manera que al sondaje tenían zonas sanas, otras presentaban signos de mucositis y otros de periimplantitis. Introdujeron sondas periodontales mediante un procedimiento de sondaje estandarizado con una fuerza de 0,2N. (Coli y cols., 2017; Lang y cols., 1994) Las sondas fueron ancladas y se tomaron biopsias. Los autores informaron una profundidad de sondaje media en sitios sanos de 1,8mm, similar a la profundidad de 2mm registrada por Ericsson y Lindhe. La profundidad media para sitios con mucositis fue de 1,6mm y 3,8mm para sitios con periimplantitis. Se reportó que en sitios sanos y con mucositis la punta de la sonda identificó el nivel de la adhesión del tejido conjuntivo, es decir, la base de la barrera epitelial, mientras que en sitios con periimplantitis, la sonda sobrepasó la base del epitelio ulcerado de la bolsa hasta una distancia media de 0,5mm. En estos sitios la sonda llegó hasta la base del infiltrado celular inflamatorio. (Lindhe y cols., 2015; Lang y cols., 1994)

Abrahamsson y Soldini, declararon que la penetración de la sonda en los tejidos blandos sanos en la superficie vestibular de dientes e implantes en perros con una fuerza de 0.2N era similar. Además, que la punta de la sonda a menudo está en contacto con las células apical del epitelio de unión o muy cerca de ellas. La distancia entre la punta de la sonda y la cresta ósea es de alrededor de 1 mm tanto en dientes como en implantes. (Lindhe y cols., 2015)

Se supuso que el sondaje de la interfaz implante-mucosa cortaría el sellado del tejido blando y pondría en peligro la integridad de la adhesión. Este problema fue examinado en un estudio canino que documentó que ya después de 5 a 7 días después del sondeo clínico, el sello del tejido blando se había regenerado en toda su extensión. (Araujo y Lindhe, 2018)

Por lo tanto, cuando se ejerce una fuerza de sondaje normal a tejidos sanos, la sonda parece llegar hasta niveles similares tanto en dientes como implantes. Desde una perspectiva clínica, sin embargo, uno debe darse cuenta de que el sondaje controlado por la fuerza no es común en la práctica diaria. Todavía no hay ningún instrumento comercialmente disponible que resuelva los inconvenientes en cuanto a fuerza de sondaje. El sondaje de tejido inflamado en cambio, revela un mayor avance de la punta de la sonda y esta se acerca más a la cresta ósea. (Lindhe y cols, 2015; Coli y cols., 2017)

Estudios han demostrado que la profundidad de sondaje es mayor en las superficies proximales que en las vestibulares, tanto en sitios de dientes como en implantes, y mayor en los implantes que en sitios de dientes. (Berglundh y cols., 2018) Esto muestra que el tejido blando alrededor de los implantes presenta menos resistencia al sondaje que la encía en los dientes adyacentes. Hay razones para sugerir que la falta de cemento de la raíz en la superficie del implante, así como la diferencia en la orientación de las fibras de colágeno en los dos tipos de tejidos blandos pueden estar asociadas con la variación observada en la "resistencia al sondaje". (Araujo y Lindhe, 2018)

Actualmente la mayoría de pacientes con implantes son parcialmente desdentados. En algunos grupos, la sustitución de un solo diente se proporciona en más de 50% de todos los pacientes con implante. En estas situaciones, las profundidades de sondaje mesial y distal medidas en los implantes son rutinariamente entre 4 y 8 mm, dependiendo de qué tan festoneada esté la mucosa. Un estudio reciente de 6 años realizado por Buser y cols., sobre la apariencia estética de los implantes de un solo diente, mostró una profundidad promedio de sondaje de 4.2 mm asociado con un bajo índice de sangrado de 0.16 y una pérdida mínima de hueso crestral de 0.4 mm después de 6 años de funcionamiento. (Coli y cols., 2017)

Lekholm y cols., 1986 presentó datos de implantes maquinados colocados en 20 pacientes parcialmente edéntulos, con un tiempo medio de seguimiento de 7,6 años. La profundidad media de sondaje fue de 3.8 mm, el 45% de los surcos midió entre 4-5 mm y el 15% fue  $\geq 6$  mm. (Coli y cols., 2017; Lekholm y cols., 1986)

En similitud con la enfermedad periodontal, Roos-Jansaker y cols., 2006, utilizaron valores de profundidad de sondaje  $\geq 4$  mm en asociación con sangrado al sondaje para establecer un diagnóstico de periimplantitis. Esto posiblemente basado en la suposición de que la anatomía e histología periimplantarias son similares a las del periodonto. Sin embargo, esta suposición nunca ha sido probada; por el contrario, no hay informes en la literatura que demuestren que los valores de profundidad de sondaje  $>4$  mm estén fuera de las variaciones anatómicas normales relacionadas con la salud o representasen alteraciones patológicas de los tejidos periimplantarios. Los implantes se pueden colocar profundamente en el tejido óseo, particularmente en la zona estética, lo que lleva a un túnel largo de tejido blando en comparación con un diente con un periodonto saludable. (Coli y cols., 2017; Roos-Jansaker y cols., 2006)

A menudo, se encuentran profundidades de sondaje mayores en sitios de implantes colocados en crestas parcialmente edéntulas en comparación con crestas totalmente edéntulas. Las diferencias en el grosor de la mucosa en las áreas adyacentes a la dentición natural en comparación

con crestas edéntulas subyacentes más uniformes pueden explicar estos hallazgos. (Serino y cols., 2013)

Las investigaciones a largo plazo en humanos han demostrado que la profundidad de sondaje de la mucosa periimplantaria sana no siempre es  $<4$  mm, sino que, de hecho es  $>4$  mm y hasta 6 mm (Lekholm y cols., 1986; Karoussis y cols., 2004) y que implantes exitosos con más de 18 años de funcionamiento pueden tener un historial de profundidad de sondaje hasta de 9 mm. A la luz de toda esta convincente evidencia de estudios en animales y humanos, parece ilógico y poco confiable diagnosticar un implante con periimplantitis debido a un valor de profundidad de sondaje preestablecido. (Coli y cols., 2017; Bergenblock y cols., 2012)

En base a lo mencionado, es importante considerar que aún no es posible definir un rango de profundidades de sondaje compatibles con la salud, de mayor importancia son los signos clínicos de inflamación. (Berglundh y cols., 2018)

### **Dimensiones del tejido blando vestibular en áreas con implantes**

Chang y cols., 1999, compararon las dimensiones de los tejidos blandos periodontales y periimplantarios que habían sido tratados con restauración implanto soportada de un solo diente en la zona estética del maxilar superior y que del lado homólogo tenían un diente natural no restaurado. En comparación con el diente natural, la corona implanto soportada estaba rodeada por una mucosa más gruesa en vestibular, 2mm contra 1,1mm del diente natural. También observaron que el margen del tejido blando en el sitio del implante se hallaba más apical, alrededor de 1mm, que el margen gingival del diente del otro lado. (Lindhe y cols., 2015)

### **Dimensiones de la papila entre dientes e implantes**

Schropp y cols., 2003, demostraron en su estudio que después de la extracción de un diente único, la altura de la papila entre dientes adyacentes se reducía alrededor de 1mm. Con esta reducción de la altura de la papila, la profundidad de sondaje se redujo y hubo cierta pérdida de inserción clínica. (Lindhe y cols., 2015)

Después de la extracción de un diente y de la posterior colocación de un implante la altura de la papila en el sitio con diente-implante dependerá del nivel de inserción del diente. Choquet y cols., 2001, estudiaron la altura de la papila adyacente a un implante colocado a lado de dientes, en radiografías se midió la distancia entre la extensión apical del punto de contacto entre las coronas y la cresta ósea, así como la distancia entre el nivel de tejidos blandos y cresta ósea. Los autores observaron que la altura de la papila fue siempre de unos 4mm y que, según la ubicación del punto de contacto de coronas adyacentes, el llenado de la papila fue completo o incompleto. Cuanto más cerca del borde incisal de las coronas se localizó el punto de contacto, menor fue el llenado de la papila. (Lindhe y cols., 2015; Choquet y cols., 2001)

En un estudio clínico, la papila estaba presente en el 98% de los sitios de implante si la distancia vertical era  $\leq 5$  mm. Cuando la distancia vertical era de 6 mm, la papila estaba presente en el 56% de los sitios de implante y cuando la distancia vertical era de 7 mm, la papila estaba presente en solo el 27% de los sitios de implante. (Thoma y cols., 2014) Sin embargo, autores han reportado recrecimiento papilar incluso cuando la distancia vertical es de 7-9 mm. (Coli y cols., 2017; Choquet y cols., 2001)

Kan y cols., 2003, evaluaron las dimensiones de la mucosa periimplantaria en las zonas proximales de 45 implantes unitarios anterosuperiores obtenidas por sondaje óseo. La medición se realizó en la cara mesial y distal de los implantes y en las caras homólogas de los dientes. Los autores informaron que el espesor de la mucosa mesial y distal de los sitios con implantes fue en promedio de 6mm, (Kan y cols., 2003) mientras que en los sitios dentales adyacentes fue de unos 4mm. Además se observó que las dimensiones de la mucosa periimplantaria de los pacientes con biotipo periodontal grueso fueron significativamente mayores que de los sujetos con biotipo delgado. (Araujo y Lindhe, 2018; Lindhe y cols., 2015)

Es obvio que el nivel de inserción del tejido conjuntivo en la superficie de los dientes adyacentes (Lindhe y cols., 2015) y la posición del punto de contacto entre las coronas son factores clave para determinar si se obtendrá o no un llenado total de la papila en la restauración implanto soportada. (Thoma y cols., 2014)

Aunque hay indicios de que las dimensiones del tejido blando proximal pueden variar entre individuos con biotipo periodontal delgado o grueso, la altura de la papila en sitios con una restauración implantaria parece tener un límite biológico de 4mm. Así, para tener un llenado total con papila del espacio de la tronera es imprescindible que haya una ubicación apropiada de la superficie de contacto entre la corona del implante y la corona del diente. (Lindhe y cols., 2015)

### **Dimensiones de la papila entre implantes adyacentes**

Cuando se extraen dos dientes vecinos se perderá la papila entre ellos. Por lo tanto, cuando los dientes extraídos se sustituyen con restauraciones sobre implantes, la topografía de la cresta ósea y el espesor del tejido blando supracrestal son los factores que determinan la posición del margen de los tejidos blandos en la zona interimplantaria. (Lindhe y cols., 2015) Tarnow y cols., 2003, midieron la altura del tejido blando interimplantario por sondaje transmucoso y hallaron que la altura media de las papilas fue de 3-4mm y que el 90% de las mediciones estuvieron en el rango de 2-4mm. En comparación con los dientes naturales, las papilas en los sitios de implantes son significativamente más cortas. (Thoma y cols., 2014; Araujo y Lindhe, 2018; Tarnow y cols., 2003)

Gastaldo y cols., 2004, evaluaron la presencia de papila e informaron que la papila llenó todo el espacio entre los implantes solo cuando la distancia entre la cresta y la base del punto de contacto entre las restauraciones coronaria evaluada mediante sondaje fue menor a 4mm. Estas observaciones señalan que el tejido blando entre dos implantes debe tener una altura de 3-4mm y que la ubicación del punto de contacto entre las restauraciones coronarias en relación con el nivel

de la cresta determina la presencia de llenado total del espacio de la tronera entre dos implantes. (Lindhe y cols., 2015)

Además de la posición vertical, se debe considerar la distancia horizontal entre implantes y dientes adyacentes. Se sugirió que sería necesaria una distancia mínima de 1,5 mm para compensar los procesos de remodelación posteriores al establecimiento del ancho biológico. La distancia horizontal entre dos implantes adyacentes y la presencia respectiva de la papila se evaluó en un estudio clínico. Cuando la distancia interimplante medida fue  $\leq 3$  mm, la cantidad de pérdida de hueso crestal fue de 1,04 mm. Solo se observaron 0.45 mm de pérdida ósea con una distancia interimplante de  $>3$  mm. Estos hallazgos indican la necesidad de una distancia mínima de 3 mm entre dos implantes adyacentes para la presencia de una papila normal. (Thoma y cols., 2014)

En las áreas estéticas, los resultados pueden mejorarse evitando 2 implantes dentales adyacentes entre sí o eligiendo implantes de un diámetro menor para garantizar un mínimo de 3 mm entre los implantes. En áreas de espacio mesio-distal limitado, podrían considerarse implantes de diámetro pequeño. El diámetro más pequeño deja un mayor espacio para los tejidos blandos y proporciona una base ósea creada para el soporte de los tejidos blandos alrededor de un implante. Como se discutió anteriormente, el tejido blando carece de inserción de fibras y existe la posibilidad de que se superponga la resorción crestal si los implantes se colocan muy juntos. (Geurs y cols., 2010; Tarnow y cols., 2003)

## **BIOTIPO PERIODONTAL**

### **Definición**

El biotipo periodontal corresponde a las características morfológicas del periodonto marginal, las cuales están determinadas por factores tanto genéticos como ambientales, en el que se encuentran asociaciones positivas entre el espesor gingival, el tejido queratinizado y el morfotipo óseo. (Müller y Eger, 1997; Zweers y cols., 2014)

Ochsenbein y Ross, 1969, indicaron la existencia de dos tipos principales de morfología gingival, delgada festoneada y gruesa plana, proponiendo que la anatomía de la encía se relaciona con el contorno de la cresta ósea. Claffey y Shanley, 1986, definieron el biotipo delgado como aquél en que la encía tiene un grosor menor a 1.5 mm, mientras que el biotipo grueso fue descrito como aquel que presenta un espesor tisular mayor o igual a 2 mm, sin embargo no tomaron en cuenta las medidas entre 1,6 y 1,9 mm. (Fu y cols., 2010; Fu y cols., 2011; Lee y cols., 2011)

Posteriormente Seibert y Lindhe, 1989, introdujeron el término “biotipo periodontal”, (Fu y cols., 2010; Fu y cols., 2011) en dientes naturales, estos autores observaron que un biotipo periodontal plano grueso se asociaba con dientes cuadrados y amplias zonas de encía queratinizada. Por otro lado, un biotipo periodontal de delgado se asoció con dientes delgados, que presentaban zonas estrechas de encía queratinizada. (Lee y cols., 2011) Olsson y cols., 1993, introdujeron el término morfotipo periodontal al examinar la relación entre la forma de las coronas en el grupo maxilar anterior, un grupo de características morfológicas y el grosor de la encía. (Olsson y cols.,

1993) Posteriormente, Muller y Eger, 1997 introdujeron el término fenotipo periodontal, relacionando el espesor gingival, tejido queratinizado y dimensiones de los dientes, indicando que estos parámetros son influenciados tanto por factores genéticos como ambientales. (Müller y Eger, 1997)

Kan y cols., 2010, indicaron que un grosor gingival menor o igual a 1 mm se considera biotipo delgado y un grosor mayor a 1 mm se considera como biotipo grueso. (Zweers y cols., 2014; Kan y cols., 2010) Aunque este umbral de 1 mm es comúnmente reportado en la literatura, el valor es algo arbitrario. Por lo tanto, la pregunta sigue siendo, si representa el mejor umbral para fines diagnósticos. (Frost y cols., 2015)

Se han elaborado definiciones de biotipos en relación al morfotipo gingival, espesor gingival, morfotipo óseo y dimensiones de los dientes, Sin embargo, las conclusiones definitivas acerca de su relación no están claras y la confusión continúa con respecto a sus definiciones. Sin embargo, hay concordancia en que el foco está sobre los dientes anteriores, ya que la mayoría de los clínicos utilizan parámetros de la morfología de las coronas, arquitectura gingival y ósea de los dientes anteriores como referencia para determinar el biotipo de los pacientes. (Zweers y cols., 2014)

De la literatura disponible, se puede deducir que existen principalmente dos biotipos de tejidos: delgados y gruesos. Desafortunadamente, no existe un criterio claro que defina objetivamente ambos biotipos, y no se ha acordado un consenso sobre la definición de biotipo tisular para la estética del implante. (Fu y cols., 2011)

### **Clasificación del biotipo periodontal**

- **Biotipo gingival/periodontal delgado/festoneado**

La encía marginal vestibular es delicada y a veces puede hallarse por apical de la unión amelocementaria, presenta una textura friable, las papilas a menudo son altas y angostas. Generalmente está asociada a una encía queratinizada estrecha. La pared ósea vestibular a menudo es delgada, puede presentar dehiscencias y fenestraciones, y la distancia vertical entre la cresta ósea interdental y el hueso vestibular es larga (mayor a 4mm). Reacciona fácilmente con recesión gingival a insultos externos, como enfermedad periodontal, procedimientos protésicos, quirúrgicos. (Lindhe y cols., 2015; Fu y cols., 2011; Lee y cols., 2011)

- **Biotipo gingival/periodontal grueso/plano**

La encía marginal vestibular es relativamente gruesa, las papilas a menudo son cortas, el tejido blando presenta una textura denso y fibrótica, generalmente está asociada a una encía queratinizada ancha. El hueso de la pared cortical vestibular es grueso y la distancia vertical entre la cresta ósea interdental y el hueso vestibular es corta (aproximadamente 2mm). Cuando se someten a traumatismos mecánicos y/o quirúrgicos, son inherentemente más resistentes a la recesión, lo que conduce a la formación de bolsas periodontales y defectos infraóseos. (Lindhe y cols., 2015; Fu y cols., 2011; Lee y cols., 2011)

Extrapolando las observaciones del comportamiento de los tejidos blandos alrededor de dientes naturales, el tejido blando periimplantario también se puede clasificar en biotipos delgados y gruesos. Sin embargo, las definiciones de esta clasificación varían entre diferentes estudios. Según Kan y cols., 2003, un biotipo delgado es uno en el que el contorno de la sonda periodontal se puede ver a través del tejido marginal cuando se explora, mientras que un biotipo grueso es uno en el que la sonda está camuflada por el tejido marginal. (Kan y cols., 2003; Lee y cols., 2011)

### **Relevancia del biotipo periodontal**

La determinación del biotipo periodontal es un elemento importante en la fase de diagnóstico y pronóstico del tratamiento. Se ha determinado su influencia en el tratamiento periodontal no quirúrgico, cirugía mucogingival, regeneración tisular guiada, alargamientos coronarios, estética, implantología, prótesis fija, ortodoncia y recubrimiento radicular. (Fu y cols., 2010; Frost y cols., 2015; Cook, y cols., 2011)

El biotipo gingival es considerado como un elemento clave en tratamientos con relevancia estética. Varios estudios han demostrado que pacientes con encía gruesa son más resistentes a la recesión gingival (Fu y cols., 2011) después de la terapia quirúrgica y/o protésica. (Eghbali y cols., 2009) Un mayor grosor del tejido blando, es decir, biotipo grueso puede disminuir el riesgo de recesiones con implantes inmediatos. (Thoma y cols., 2018) Kan y cols., 2009, en un estudio de implantes inmediatos en zona estética, informaron recesiones gingivales significativamente mayores en el grupo de biotipo gingival delgado (1,50 mm) comparado con el grupo de biotipo gingival grueso (0,56 mm). (Kan y cols., 2009)

Una mucosa periimplantaria gruesa también influye en la presencia de papila entre implantes inmediatos y los dientes adyacentes. (Eghbali y cols., 2009)

Se determinó que en pacientes que presentan menos de 1.5 mm de grosor de encía se pierde inserción luego del tratamiento periodontal no quirúrgico, mientras que en los sitios con grosor mayor o igual a 2 mm, no se observa pérdida de inserción. (Frost y cols., 2015)

Hwang et al., 2006, sugirieron un umbral crítico de espesor gingival mayor a 1,1 mm para una cobertura radicular completa después del injerto de tejido conectivo. Chen et al., 2009 y Linkevicius, 2009, determinaron que los biotipos delgados se asocian con una recesión vestibular mayor en torno a los implantes en comparación con los biotipos gruesos. Spray et al., documentó que a medida que el grosor óseo vestibular se acerca a 1,8 a 2,0 mm, la pérdida ósea disminuyó significativamente. (Frost y cols., 2015) Esto se debe en parte al radio de acción de 1,5 mm, de la placa bacteriana. Ante un biotipo grueso (mayor a 1,5 mm) no se abarca por completo el espesor del tejido, mientras que frente a un biotipo delgado, abarca el espesor total de las estructuras, por lo que el resultado es la pérdida ósea en altura acompañado del tejido blando que es incapaz de adaptarse sin irrigación suficiente. (Carranza y cols., 2014)

Berglundh y Lindhe en un estudio en animales demostraron que es necesaria cierta cantidad de espesor de la mucosa para establecer el ancho biológico alrededor de implantes. Si es deficiente, se producirá una resorción ósea crestral hasta que se establezca suficiente espacio para el tejido conjuntivo y el epitelio de unión. Este ancho biológico es más largo alrededor de implantes resultando en una mayor altura del tejido blando alrededor de los implantes. Resultados de un metanálisis confirmaron observaciones previas que demuestran que se requiere un mínimo de  $\geq 2$  mm de espesor de tejido blando para el establecimiento del ancho biológico, y que en presencia de tejido delgado  $< 2$  mm, se producirán valores más altos de pérdida ósea marginal. (Suárez-López Del Amo y cols., 2016)

Desde un punto de vista estético, estudios in vitro y clínicos demostraron que un biotipo grueso permite obtener resultados estéticos superiores en comparación con sitios que presentan un biotipo delgado, permite una adecuada rehabilitación implantaria ya que se adapta mejor a las diferentes posiciones de los implantes, es más resistente a la irritación mecánica, es capaz de ocultar los márgenes de restauración y se observa menos decoloración de los tejidos blandos asociada a los materiales usados para la rehabilitación oral. (Thoma y cols., 2018)

En la terapia de implantes, en ocasiones se requiere injerto óseo en los que el volumen residual de tejido óseo es inadecuado para colocar adecuadamente el implante dental. Un biotipo grueso es importante en este contexto porque los tejidos gruesos tienen un mayor suministro de sanguíneo que mejorará la revascularización de los injertos óseos, lo que lleva a una mejor cicatrización y la incorporación de injerto. Los biotipos delgados pueden comprometer el suministro de sangre colateral al sitio quirúrgico. Otra ventaja de los tejidos gruesos es la capacidad de facilitar y mantener el cierre primario de la herida. El cierre primario de los tejidos blandos es uno de los factores principales para garantizar la regeneración ósea/periodontal. (Fu y cols., 2011)

En implantología, la importancia de un biotipo grueso se refuerza aún más debido a la falta de un ligamento periodontal que proporcione un suministro adicional de sangre durante la curación de la herida. Por lo tanto, parece razonable que el tejido grueso sea una característica deseable alrededor de los implantes dentales, tanto para los beneficios estéticos como funcionales. (Lee y cols., 2011)

### **Determinación del biotipo gingival/periodontal**

- **Examen visual**

Evaluar el biotipo de manera visual es un método simple y de uso frecuente, la evaluación se realiza mediante evaluación visual del paciente sin sondaje periodontal. Sin embargo, casi la mitad de los pacientes con biotipo delgado se clasifican de manera errónea, lo que respalda que la evaluación visual simple tiene un valor limitado para distinguir los biotipos gruesos de los delgados. (Zweers y cols., 2014; Frost y cols., 2015)

En un estudio realizado por Eghbali et al., 2009, evaluaron la precisión del método visual, indicaron que la identificación precisa del biotipo sólo en aproximadamente la mitad de los casos se logró con precisión, independiente de la experiencia del clínico. Se erró en clasificar casi la mitad de los casos de biotipo delgado, los que precisamente tienen riesgo de complicaciones estéticas en tratamientos quirúrgicos y/o protésicos. Por lo tanto la simple inspección visual no puede considerarse un método certero. (Zweers y cols., 2014; Eghbali y cols., 2009)

- **Evaluación de la transparencia de la sonda periodontal**

El método más comúnmente utilizado para determinar el biotipo es la evaluación de la visibilidad de la sonda mediante la colocación de la sonda periodontal dentro del surco gingival. (Frost y cols., 2015) En el estudio de Kan y cols., 2003, para determinar el biotipo periimplantario, introdujeron la sonda periodontal en el surco en la porción medio-vestibular de ambos incisivos centrales, clasificando como delgado aquel en que el contorno de la sonda periodontal subyacente podía verse a través de la encía y grueso si no se podía ver la sonda. (Frost y cols., 2015; Kan y cols., 2003)

Se encontró que este método tiene una alta reproducibilidad, muestra un 85% de repetibilidad interexaminador (valor kappa = 0.7, valor p = 0.002). (Zweers y cols., 2014) Además, múltiples estudios clínicos han utilizado este método para determinar el biotipo. Siendo descrita como una técnica fácil, de bajo costo. Lo que demuestra su utilidad en la práctica clínica diaria. Por lo que ha sido considerada por los autores como el método gold standard. (Frost y cols., 2015; De Rouck y cols., 2009)

- **Sondaje transgingival.**

Este método se realiza introduciendo una sonda periodontal por vestibular a nivel medial, perpendicular al eje longitudinal del diente. Aunque no es de uso común, es la evaluación más objetiva y reproducible del espesor gingival. (Frost y cols., 2015) El sondaje transgingival es uno de los métodos más simples y eficaces. Sin embargo, al realizarse bajo anestesia local, podría inducir un aumento del volumen local y posibles inconvenientes para el paciente. (Zweers y cols., 2014)

- **Ultrasonido.**

Para superar los inconvenientes para el paciente y aumento del volumen cuando se usa el sondaje transgingival, se introdujo un dispositivo ultrasónico para medir el grosor gingival y determinar el biotipo, con una resolución de 0,1 mm. Mostrando una alta reproducibilidad pero se reveló un error medio de medición intraindividual en los segundos y terceros molares. Además, el diámetro de la sonda transductora crea problemas para evaluar los sitios posteriores. La medición se realiza mediante pulsos ultrasónicos que se transmiten a través del tejido permeable al sonido, como es el tejido gingival, y se reflejan en la superficie del diente o hueso. Mientras se transmite

esta señal acústica, se muestra digitalmente el grosor gingival. (Eger y cols., 1996; Zweers y cols., 2014)

- **Uso de lima endodóntica**

Permite realizar la medición del grosor gingival de forma directa. Bajo anestesia local, a nivel del fondo de vestíbulo para evitar alterar el espesor gingival, se introduce transgingivalmente una lima de endodoncia con tope, a nivel medio-vestibular, 1 mm coronal respecto al fondo del surco, hasta contactar la estructura dental. Luego se retira la lima y se mide con un calibrador. (Frost y cols., 2015)

- **Tomografía computarizada de haz cónico (CBCT).**

Finalmente, el uso del CBCT muestra una alta precisión diagnóstica al evaluar grosor gingival y muestra una discrepancia mínima con las mediciones clínicas y radiográficas. Esta tecnología ofrece imágenes de alta calidad y se ha transformado en una herramienta esencial en odontología. (Zweers y cols., 2014)

Fu y cols., 2010, compararon este método con mediciones directas del grosor gingival en 22 cadáveres. Se extrajeron de forma atraumática los dientes anteriores y se procedió a medir el grosor del tejido blando y del hueso. Posteriormente se correlacionaron los datos, concluyendo que el tejido gingival vestibular y el grosor óseo corresponden a las medidas obtenidas a través de CBCT. Demostrando que esta técnica puede ser utilizada para determinar el espesor de tejido blando y duro. (Fu y cols., 2010)

## **ESTABILIDAD DE LA MUCOSA PERIIMPLANTARIA**

La rehabilitación mediante implantes dentales es una opción exitosa y predecible para reemplazar los dientes perdidos, como se documenta en la literatura. Sin embargo, para los pacientes, el éxito de la terapia de implante se juzga no solo por la función a largo plazo del implante, sino también por el resultado estético y su estabilidad en el tiempo. (Mazzotti y cols., 2018)

El tejido blando sano que rodea un implante dental es esencial para la restauración exitosa del implante. Este éxito incluye el establecimiento de la salud, función y estética. La restauración funcional del implante debe tener un componente que atraviese la mucosa oral. Al igual que con un diente natural, existe la necesidad de proporcionar una conexión o sello alrededor del cuello del implante o un pilar. El proceso de desarrollo del diente incluye la formación de una conexión biológica entre los tejidos vivos. Para un implante dental, esta conexión debe crearse durante el proceso de cicatrización después de la colocación del implante, la diferencia es que la mucosa oral tendrá que interactuar con un cuerpo extraño. El éxito de los implantes dentales depende del establecimiento de una barrera de tejido blando que pueda proteger las estructuras óseas

subyacentes y la oseointegración entre el tejido óseo y la capa de óxido del cuerpo del implante. (Geurs y cols., 2010)

De forma similar a los dientes, la estabilidad del tejido blando alrededor de los implantes es un factor importante para lograr un resultado estético satisfactorio. Del mismo modo, la estabilidad de la mucosa periimplantaria es importante para el mantenimiento de la salud ósea alrededor de un implante. Si la estabilidad está asegurada por mucosa no queratinizada o mucosa queratinizada es un punto de discusión. Algunos investigadores informan que no hay diferencias en el mantenimiento de los niveles óseos periimplantarios, mientras que otros informan un mayor riesgo de pérdida ósea periimplantaria cuando el implante está rodeado por mucosa alveolar. Una mucosa queratinizada insuficiente en la vecindad de los implantes no media necesariamente los efectos adversos en el manejo de la higiene. (Geurs y cols., 2010; Mazzotti y cols., 2018)

La estabilidad de la mucosa periimplantaria proporcionará un mejor soporte para el tejido conectivo subyacente, y el epitelio de unión proporcionará el sello alrededor del implante. Como resultado de la mayor estabilidad de los tejidos, las técnicas protésicas son más precisas. Los desafíos al tejido blando durante la fase prostodóntica son mejor absorbidos por el tejido queratinizado y un biotipo gingival grueso. Al considerar la estética final, un biotipo gingival grueso ofrece la capacidad de ocultar el brillo de las estructuras subyacentes. (Geurs y cols., 2010)

Además, la influencia del grosor de la mucosa en la pérdida ósea crestral alrededor de los implantes ha sido discutido, Linkevicius y cols., 2009, demostraron que el espesor del tejido afecta la estabilidad del hueso crestral alrededor de los implantes. El estudio se centró en la influencia del grosor gingival en el momento de la cirugía sobre los cambios en el hueso crestral alrededor de implantes no sumergidos después de 1 año de seguimiento. El principal hallazgo fue que colocar un implante 2 mm supracrestal no previene la pérdida ósea crestral si los tejidos gingivales finos estaban presentes en el momento de la colocación del implante. Todos los implantes con tejidos inicialmente delgados experimentaron una pérdida adicional de tejido óseo tanto en mesial como en el distal. Por el contrario, los implantes, con un patrón de tejido gingival grueso, tuvieron significativamente menos pérdida ósea. Este estudio demostró que el hueso crestral se mantiene estable solo en sitios con tejido grueso. (Linkevicius y cols., 2009)

En algunos casos, la remodelación fisiológica de los tejidos blandos generalmente ocurre después de la colocación del implante y la conexión del pilar, y se ha informado un cambio en el nivel del margen del tejido blando y altura de las papilas en estudios con diferentes protocolos de colocación. Bengazi y cols., en un estudio prospectivo longitudinal de 2 años, observó un desplazamiento apical promedio de la mucosa medio-vestibular de 0.5 mm. Small y Tarnow, en un estudio longitudinal, informaron que la dehiscencia periimplantaria, definida como la migración apical del margen gingival de la mucosa periimplantaria, ocurre dentro de los 3 meses posteriores a la colocación de un implante, con una recesión media de 1,05 mm después de 1 año. (Small y Tarnow, 2000; Mazzotti y cols., 2018)

Oates y cols., controlaron 106 implantes en 39 pacientes durante un período de 2 años para determinar la estabilidad de la mucosa periimplantaria en el aspecto vestibular. En el 61% de estos implantes, se observó un desplazamiento apical de la mucosa vestibular  $\geq 1$  mm después de 2 años.

Al evaluar a los pacientes que muestran una pérdida en la altura del tejido alrededor de uno o más implantes, la pérdida media en la altura del tejido fue de 1,6 mm después de los 2 años. (Mazzotti y cols., 2018)

Chen y Buser informaron un valor medio de recesión medio-vestibular de 0,75 mm para la colocación inmediata del implante, con resultados similares encontrados en implantes tempranos y tardíos. Aunque un pequeño grado de recesión de la mucosa periimplantaria ocurrirá después de la colocación del implante, la comparación de las opciones de tratamiento muestra que parece haber una mayor frecuencia de recesión de  $>1$  mm para la colocación inmediata del implante en comparación con la colocación temprana del implante. La recesión de la mucosa medio-vestibular, incluso cuando se combina con injerto óseo, es una complicación común asociada con la colocación de implantes inmediatos. (Mazzotti y cols., 2018; Chen y Buser, 2009)

## **FACTORES QUE AFECTAN LA ESTABILIDAD DEL MARGEN DE TEJIDO BLANDO PERIIMPLANTARIO**

Las razones por las que la dehiscencia de los tejidos blandos vestibulares se producen siguen siendo controvertidas.

Incluyen factores anatómicos/predisponentes:

- Plataforma de implante colocada muy hacia vestibular.
- Dehiscencia o fenestración ósea.
- Biotipo gingival.
- Mucosa periimplantaria queratinizada inadecuada.
- Inserción muscular/frenillo aberrante.

Factores patológicos:

- Inflamación recurrente.

Factores iatrogénicos:

- Prótesis sobrecontorneadas.
- Cepillado traumático/vigoroso.
- Uso inadecuado de hilo dental. (Mazzotti y cols., 2018; Fu y cols., 2012)

El factor principal parece ser la colocación tridimensional incorrecta del implante, lo que influye tanto en los procesos de remodelación de los tejidos duros como de tejidos blandos durante la curación y después de la conexión del pilar en los sistemas de implantes de dos etapas. Los estudios en animales y humanos muestran que la remodelación posterior a la extracción da como resultado la resorción ósea vestibular, incluso en casos de colocación inmediata del implante.

La posición vestíbulo-lingual/palatina del hombro del implante está fuertemente asociada con recesión de la mucosa, especialmente después de la colocación inmediata del implante. Evans y Chen indicaron que los implantes con una posición del hombro del implante hacia vestibular

mostraban tres veces más recesión que los implantes con una posición más lingual del hombro del implante. Mientras más vestibular es la posición del implante, más se aleja apicalmente el margen medio-vestibular. Una posición del implante más pro inclinada y una mayor profundidad de la plataforma del implante aumentan significativamente el riesgo de defectos de recesión vestibular. (Mazzotti y cols., 2018)

El examen de los tejidos blandos debe incluir la evaluación del biotipo gingival del sitio del implante y los dientes adyacentes. Este tipo de evaluación es particularmente útil en situaciones de implantes inmediatos. Los biotipos delgados y gruesos presentan característicamente diferentes. Existe una fuerte correlación del biotipo delgado con la presencia de fenestraciones y dehiscencias óseas. Además, un biotipo delgado es susceptible a la recesión de los tejidos blandos después de los procedimientos quirúrgicos. Por el contrario, un biotipo gingival grueso es más resistente a la recesión después de la manipulación quirúrgica de tejidos blandos. Esta característica se puede atribuir a que los tejidos delgados son más friables, menos vascularizados y se acompañan con un hueso subyacente más delgado. (Lee y cols., 2011; Geurs y cols., 2010)

Se identificó al biotipo delgado como un factor de riesgo para la recesión de la mucosa periimplantaria. Chen y Buser informaron que la colocación inmediata de implantes en sitios con un biotipo delgado tuvo una mayor frecuencia de recesión de >1 mm en comparación con sitios con un biotipo grueso. (Chen y Buser, 2009) Nisapakultorn y cols., 2010, informó que el biotipo de tejido delgado fue el factor más significativo para determinar el nivel de la mucosa periimplantaria marginal. Tener un biotipo periimplantar delgado aumenta el riesgo de recesión de la mucosa periimplantaria, además, los pacientes con un biotipo delgado tenían menos llenado de papila. Informó que la recesión media de los tejidos blandos en los sitios de biotipo delgado fue significativamente mayor que en los sitios con biotipo gruesos, 1,4 mm frente a 0,4 mm. (Nisapakultorn y cols., 2010; Fu y cols., 2011)

Por lo tanto, se debe considerar que los sitios con un biotipo de tejido delgado tienen un mayor riesgo de recesión de la mucosa y estos resultados sugieren que la recesión del tejido blando periimplantario es un proceso dinámico y puede continuar más allá de 12 meses después de la cirugía de implante.

La principal preocupación, es el umbral de espesor, en mm, para clasificar el biotipo en "delgado" o "grueso" con respecto al riesgo de desarrollar dehiscencia. Además, si se considera que, en un diente natural, el tejido blando se adhiere a la superficie radicular, no existe tal unión correspondiente al componente de un implante. Por lo tanto, no significa que un biotipo de tejido blando que sea lo suficientemente grueso como para evitar recesión alrededor de un diente también sea lo suficiente como para evitar la dehiscencia de la mucosa alrededor de un implante. Autores indican que el grosor del tejido conectivo en el área transmucosa debería ser al menos más grueso que el infiltrado inflamatorio inducido por la placa subgingival o el traumatismo del cepillado dental. Como el infiltrado inflamatorio ocupa un área de aproximadamente 1-2 mm, se recomienda un grosor mínimo de tejido blando de 2 mm para evitar la dehiscencia de los tejidos blandos en la corona soportada por el implante. (Mazzotti y cols., 2018)

Además del biotipo, la presencia o ausencia de mucosa periimplantar queratinizada puede afectar su estabilidad. Rocuzzo y cols., 2016, indicó que los implantes no rodeados por tejido queratinizado eran más propensos a la acumulación de placa y recesión de la mucosa que los implantes rodeados por tejidos queratinizados. A pesar de algunas discrepancias, la mayoría de la literatura reciente parece indicar que la presencia de tejido queratinizado es un factor clave para mejorar el control de la placa y minimizar la recesión de la mucosa periimplantaria, aunque el ancho crítico del valor del tejido queratinizado aún no se ha aclarado. (Mazzotti y cols., 2018; Rocuzzo y cols., 2016)

## **PINK ESTHETIC SCORE (PES)**

Los implantes dentales se han convertido en un estándar en odontología. Dado que las tasas de supervivencia y éxito del implante son altas, el resultado estético se ha convertido en uno de los principales focos de interés en áreas estéticamente sensibles. Para lograr un resultado estético óptimo, los implantes deben colocarse en una posición e inclinación óptimas. Idealmente, las restauraciones exitosas con implantes deberían imitar la apariencia de los dientes naturales. La condición del tejido blando periimplantario parece ser el determinante crítico. La restauración soportada por implante debe estar en simetría con el diente de referencia. El nivel del tejido blando periimplantario, que influye en la longitud de la corona, su color y textura son decisivos para la apariencia natural de dientes reemplazos por implantes. (Furhauser y cols., 2005)

En las Declaraciones de consenso y procedimientos clínicos recomendados con respecto a la estética en la odontología de implantes, la medición de los resultados estéticos se indica para su uso en estudios clínicos. Una evaluación selectiva de los tejidos blandos periimplantarios con una puntuación objetiva que permita evaluar las restauraciones soportadas por implantes y a objetivar el resultado estético del tejido blando.

Furhauser et al., introdujeron un índice denominado Pink Ethetic Score (PES) para valorar la apariencia del tejido blando en las rehabilitación del sector anterior por medio de implantes. Se puede aplicar directamente en un entorno clínico o en fotografías estandarizadas. (Furhauser y cols., 2005; Cosyn y cols., 2017)

El Pink Esthetic Score se basa en siete variables: papila mesial, papila distal, nivel de tejido blando, contorno de tejido blando, deficiencia del proceso alveolar, color y textura de tejido blando. Cada variable se evaluó con un puntaje de 2-1-0, siendo 2 el mejor y 0 el puntaje más pobre.

La papila mesial y distal se evaluaron por la totalidad, incompleto o ausencia. Todas las demás variables se evaluaron por comparación con un diente de referencia, es decir, el diente correspondiente (región anterior) o un diente adyacente (región premolar). La puntuación más alta posible que refleja una combinación perfecta del tejido blando periimplantario con la del diente de referencia es 14. (Furhauser y cols., 2005; Kamperos y cols., 2016; Cosyn y cols., 2017; Arora y cols., 2017)

<b>Variables</b>		<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>Papila Mesial</b>	Forma/presencia	Ausente	Incompleta	Completa
<b>Papila Distal</b>	Forma/presencia	Ausente	Incompleta	Completa
<b>Altura de contorno marginal</b>	Altura vs diente de referencia	Mayor discrepancia > 2 mm	Menor discrepancia 1-2 mm	No hay discrepancia <1mm
<b>Contorno del tejido blando</b>	Naturalidad del contorno vs diente de referencia	Contorno antinatural	Contorno parcialmente natural	Contorno natural
<b>Proceso alveolar</b>	Deficiencia del proceso alveolar	Obvio.	Leve.	Ninguno.
<b>Color del tejido blando</b>	Color vs diente de referencia	Diferencia obvia	Moderada diferencia	Ninguna diferencia
<b>Textura del tejido blando</b>	Textura vs diente de referencia	Diferencia obvia	Moderada diferencia	Ninguna diferencia

**Tabla I.** Variables evaluadas en el Pink Esthetic Score

El Pink Esthetic Score (PES) es una herramienta ampliamente utilizada en la literatura dental para evaluar reproduciblemente la apariencia estética del tejido blando alrededor de las coronas de implantes. (Rokn y cols., 2016; Furhauser y cols., 2005) Este índice es una herramienta fácil, confiable y objetiva para evaluar solo los tejidos blandos periimplantarios y no la calidad de las prótesis finales. Resultados muy buenos y muy pobres se asocian con desviaciones estándar bajas, lo que sugiere una mejor reproducibilidad. Una puntuación de varias variables individuales es menos sensible a juicios erróneos que una calificación de variable única. Si se juzga mal, una sola variable tiene un efecto más dramático (100%) que una de las siete variables (14.2%). Los autores indican que se eligió deliberadamente una calificación simple por tres categorías, es decir, "buena- mediana-pobre", porque las calificaciones más detalladas son problemáticas en la categoría intermedia. (Furhauser y cols., 2005; Kamperos y cols., 2016)

Algunos investigadores estudiaron la respuesta clínica de los tejidos blandos que rodean los implantes para determinar si estos cambian con el pasar del tiempo, los cuales han manifestado que la estabilidad de los tejidos blandos periimplantarios es de suma importancia y mostraron que solamente el 37% de los casos permaneció estable después de un seguimiento de 10-12 años. (Rokn y cols., 2016) lo que indica que el Pink Esthetic Score puede cambiar con el tiempo, debido a situaciones y condiciones descritas con anterioridad, por lo que, es adecuado para evaluar la estabilidad de los tejidos blandos periimplantarios. Por lo tanto se ha convertido es uno de los instrumentos más utilizados en la literatura dental para evaluar los resultados de los tejidos blandos alrededor de restauraciones soportadas por implantes. (Furhauser y cols., 2005; Gu y cols., 2014)

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

- Establecer la relación que existe entre el biotipo gingival y la estabilidad del tejido blando periimplantario, en un grupo de pacientes rehabilitados con implantes oseointegrados en el sector estético durante el periodo 2010 - 2012, en la institución de la Armada de Chile, Central Odontológica 1 Zona Naval.

### **Objetivos Específicos**

- Determinar el biotipo gingival de pacientes rehabilitados con implantes oseointegrados en el sector estético.
- Establecer la estabilidad de los tejidos blandos periimplantarios mediante la diferencia entre el valor actual del Pink Esthetic Score y el valor anterior de pacientes rehabilitados con implantes oseointegrados en el sector estético.
- Relacionar dicha estabilidad de los tejidos blandos periimplantarios con el biotipo gingival del paciente.
- Identificar el criterio del Pink Esthetic Score que influye principalmente con la estabilidad de los tejidos blandos periimplantarios.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### **Diseño del estudio**

La investigación corresponde a un estudio descriptivo longitudinal de serie de casos retrospectivo el cual tiene por objetivo determinar la estabilidad del tejido blando periimplantario y su relación con el biotipo gingival, en pacientes rehabilitados con implantes oseointegrados en el sector estético. Corresponde a un estudio descriptivo ya que aquellos datos recopilados serán utilizados con una finalidad puramente descriptiva. Longitudinal ya que existe un tiempo entre las distintas variables a evaluar, de forma que puede establecerse una secuencia temporal, es decir las variables se recogen en tiempos diferentes. Serie de casos ya que este tipo de estudio permite describir una serie de características poco conocidas de un proceso o tratamiento, cuya característica principal es que todos los participantes del estudio comparten algo en común y no es aleatorio es decir recibieron el mismo tratamiento o padecen la misma enfermedad, en este caso el tratamiento fue la rehabilitación mediante implantes oseointegrados por lo que permiten obtener información adquirida a lo largo del tiempo y retrospectivo ya que el inicio del estudio es posterior a los hechos estudiados inicialmente. En este tipo de estudios los datos se recogen de archivos sobre hechos sucedidos, para lo cual se utilizarán datos obtenidos con anterioridad de pacientes que han sido rehabilitados con implantes oseointegrados en el sector estético y a los cuales les fue aplicado el Pink Esthetic Score con anterioridad.

### **Población**

La población objetivo para el presente trabajo de investigación se centró en pacientes de la institución de la Armada de Chile, específicamente en la Central Odontológica ubicada en Playa Ancha, Armada de Chile/Central Odontológica 1 Zona Naval, los pacientes contemplados fueron aquellos rehabilitados mediante implantes oseointegrados en el sector estético, durante el periodo 2010 - 2012, a los cuales se les ha sido aplicado el Pink Esthetic Score con anterioridad.

### **Determinación de la muestra**

La determinación de la muestra para el presente trabajo de investigación se realizó mediante un "Censo".

### **Criterios de selección**

### **Criterios de inclusión**

- Pacientes que hayan sido rehabilitados mediante implantes oseointegrados en el sector estético durante el periodo 2010 – 2012, en la institución de la Armada de Chile, en la Central Odontológica ubicada en Playa Ancha, a los cuales se les ha sido aplicado el Pink Esthetic Score con anterioridad, acepten participar en el estudio y firmen el consentimiento informado.

### **Criterios de exclusión**

- Pacientes que hayan perdido el Implante en el transcurso del tiempo.
- Pacientes que hayan sido sometidos a procedimientos quirúrgicos para corregir o mejorar defectos en el área a evaluar.
- Pacientes que hayan sido sometidos a procedimientos para cambiar la restauración inicial.
- Pacientes que hayan perdido o modificado el diente contralateral usado para el registro del valor del Pink Esthetic Score previo.
- Pacientes que presenten enfermedad periimplantar actual en el implante a evaluar.
- Pacientes que presenten antecedentes de enfermedad periimplantar en el área a evaluar que ha sido tratada o no, entre el periodo de su aplicación y la fecha actual.
- Pacientes que consumen medicación capaz de inducir agrandamiento gingival.
- Pacientes que realicen una técnica de higiene oral traumática.

### **Instrumento**

El presente trabajo de investigación incluye pacientes rehabilitados mediante implantes oseointegrados en el sector estético a los cuales se les ha sido aplicado el Pink Esthetic Score con anterioridad.

Para cumplir con los objetivos planteados en el presente trabajo de investigación se aplicó el Pink Esthetic Score para obtener su valor actual.

El Pink Esthetic Score se basa en siete variables:

1. Papila mesial.

2. Papila distal.
3. Nivel de tejido blando.
4. Contorno del tejido blando.
5. Deficiencia del proceso alveolar.
6. Color de tejido blando.
7. Textura.

Cada variable se evalúa con un puntaje de 2-1-0, siendo 2 el mejor y 0 el puntaje más pobre. La papila mesial y distal se evalúan en cuanto a integridad, incompleta o ausencia. Todas las demás variables se evaluaron por comparación con un diente de referencia, es decir, el diente correspondiente (región anterior) o un diente adyacente (región premolar). La zona estética contemplada corresponde aquella sección anterior maxilar, que incluye el primer premolar como límite (dependiendo de sonrisa del paciente se considera hasta segundo premolar).

Los valores del Pink Esthetic Score inicial y actual permitieron obtener la variable “estabilidad de tejido blando”, establecida en forma Cualitativa–Nominal, la misma que ha sido definida como la permanencia de las características anatómicas del tejido blando a través del tiempo, es decir se mantiene en estado estacionario igual en el tiempo. Esta variable se obtuvo en base a la diferencia entre el valor actual del Pink Esthetic Score y el valor anterior de pacientes rehabilitados con implantes oseointegrados en el sector estético.

Para determinar la relación entre la estabilidad del tejido blando periimplantario y el biotipo gingival del paciente, fue necesario determinar el biotipo del sitio rehabilitado con implante oseointegrado de cada paciente. Definido como aquellas características morfológicas de la encía, el cual se clasifica como delgado o grueso, esto se llevó a cabo mediante la prueba de la transparencia de la sonda periodontal en base a la observación de la sonda periodontal que se transparenta a través de la encía una vez colocada dentro del surco gingival vestibular. Para lo cual se utilizó la Sonda Periodontal Carolina del Norte UNC-15, que es una sonda periodontal de 15mm de largo con marca en cada milímetro y código cromático en los milímetros 5, 10 y 15.

## Variables

VARIABLES	TIPO DE VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES
<b>Pink Esthetic Score (PES)</b>	Cualitativo Ordinal	El PES es una herramienta para evaluar de forma reproducible el aspecto estético del tejido blando alrededor de las coronas de implantes.	Evaluación de 7 variables frente a un diente de referencia: papila mesial-distal, nivel de tejido blando, contorno de tejido blando, deficiencia del proceso alveolar, color de tejido blando y textura. Utilizando puntajes 0-1-2, 0 el valor más bajo, 2 el valor más alto, PES máximo alcanzable 14.	Muy Estético ( $\geq 12$ ) Satisfactorio ( $\geq 8$ ) Estética desfavorable ( $<7$ )
<b>Papila Mesial</b>	Cualitativo Ordinal	Ocupa el espacio interproximal por debajo del área de contacto. La encía interdental es de forma piramidal y la punta de la papila se halla inmediatamente por debajo del punto de contacto.	Presencia de encía interdental mesial completa (100%), incompleta ( $> 50\%$ $<100\%$ ) y ausente ( $< 50\%$ ) en relación a diente homólogo.	Ausente (0) Incompleta (1) Completa (2)
<b>Papila Distal</b>	Cualitativo Ordinal	Ocupa el espacio interproximal por debajo del área de contacto. La encía interdental es de forma piramidal y la punta de la papila se halla inmediatamente por debajo del punto de contacto.	Presencia de encía interdental distal completa (100%), incompleta ( $> 50\%$ $<100\%$ ) y ausente ( $< 50\%$ ) en relación a diente homólogo.	Ausente (0) Incompleta (1) Completa (2)
<b>Textura</b>	Cualitativo Ordinal	La encía insertada presenta una textura similar a cascara de naranja, la encía libre es lisa. La encía interdental suele tener aspecto de cascara de naranja en su porción central y lisa en los bordes marginales.	Características anatómicas fisiológicas de textura al compararla con diente de referencia.	Diferencia obvia (0) Moderada diferencia (1) Ninguna diferencia (2)

<b>Contorno</b>	Cualitativo Ordinal	El contorno depende de la morfología de los dientes, alineación, ubicación, tamaño del punto de contacto proximal. La encía libre envuelve a los dientes con un contorno festoneado en las caras vestibular y lingual.	Mediante una línea imaginaria se observa la simetría del contorno marginal con el diente de referencia correspondiente.	Contorno antinatural (0) Contorno parcialmente natural (1) Contorno natural (2)
<b>Color</b>	Cualitativo Ordinal	El color de la mucosa periimplantaria es rosa coral, se debe al aporte vascular, grosor, grado de queratinización del epitelio y presencia de células que contienen pigmentos.	Comparación del color de la mucosa periimplantaria con el color de encía de diente de referencia.	Diferencia obvia (0) Moderada diferencia (1) Ninguna diferencia (2)
<b>Altura de contorno marginal</b>	Cuantitativa Ordinal	Se refiere al nivel donde el margen gingival se fija al diente, al erupcionar el margen y el surco se localizan en el vértice de la corona y según avanza la erupción migra en sentido apical. El nivel de la encía discurre paralelo al límite entre el esmalte y el cemento.	Altura del contorno gingival marginal medido mediante sonda periodontal con la cual se medirá en milímetros el nivel de la encía marginal en comparación con el diente de referencia.	Mayor discrepancia > 2 mm (0) Menor discrepancia 1-2 mm (1) No hay discrepancia <1 mm (2)
<b>Proceso alveolar</b>	Cualitativo Ordinal	Hueso de los maxilares que conforma los alvéolos para alojar los dientes/implante. Consta de corticales externas (vestibular, lingual/palatina) de hueso compacto, una esponjosa central y el hueso que reviste los alvéolos (hueso alveolar).	Clínicamente mediante palpación de la tabla ósea vestibular se determina la presencia de deficiencia del proceso alveolar.	Obvio: Ausencia de tabla vestibular y convexidad del proceso alveolar (0) Leve: deficiencias tanto en contorno y/o tabla vestibular (1) Ninguno: presencia de proceso alveolar normal (2)

<b>Biotipo gingival</b>	Cualitativa Ordinal	Características morfológicas de la mucosa periimplantaria/encía, se describe como delgado o grueso.	En base en la observación de la sonda periodontal que se transparenta a través de la mucosa periimplantaria una vez colocada dentro del surco gingival vestibular.	Delgado: La sonda periodontal se puede ver a través del tejido gingival. (1) Grueso: La sonda periodontal no se puede ver a través del tejido gingival. (2)
<b>Estabilidad de tejido blando</b>	Cualitativa Nominal	Permanencia de características anatómicas del tejido blando a través del tiempo, es decir se mantiene en estado estacionario igual en el tiempo.	En base a la resta realizada entre los valores del PES obtenidos con anterioridad y el valor PES actual.	Cuando la resta es igual a cero se considera estable en el tiempo(1) Cuando el valor de la resta es diferente a cero se considera inestable en el tiempo. (2)

**Tabla II.** Descripción de variables

### Calibración del examinador

La calibración del examinador encargado de realizar la valoración del Pink Esthetic Score estuvo a cargo del mismo especialista experto que realizó la valoración previa del Pink Esthetic Score de los pacientes que formaron parte del trabajo de investigación.

Esta calibración se realizó mediante la visualización, análisis y valoración de 15 pacientes que han sido rehabilitados con implantes oseointegrados en la región anterosuperior considerando los mismos criterios que forman parte del Pink Esthetic Score, dichos pacientes no fueron los incluidos dentro del grupo a estudiar.

Los pacientes fueron analizados de manera aleatoria de modo que el orden no sea relevante y los resultados debían ser los mismos para el Doctor experto y el examinador. El experto certificó que el examinador se encuentra listo para la valoración de los instrumentos utilizando el índice Kappa que mide el grado de concordancia de las evaluaciones nominales u ordinales realizadas por dos evaluadores cuando se evalúan las mismas muestras, en este caso la concordancia entre el especialista experto y el co-investigador quien fue el examinador dentro del presente trabajo. El índice kappa representa la proporción de acuerdos observados más allá del azar respecto del máximo acuerdo posible más allá del azar. Los valores de kappa varían de  $-1$  a  $+1$ . Mientras más

alto sea el valor de kappa, más fuerte será la concordancia externa entre examinadores. Un valor de kappa de al menos 0.75 indica una concordancia adecuada. (Cerdeja y Villarroel, 2008)

El valor Kappa obtenido de la calibración del examinador para la valoración del Pink Esthetic Score fue 0.8667, utilizando Epidat, programa para análisis epidemiológico de datos.

Del mismo modo el especialista experto realizó la calibración al examinador para determinar el biotipo gingival mediante la valoración clínica de los mismos 15 pacientes rehabilitados con implantes oseointegrados que fueron evaluados para la calibración del Pink Esthetic Score, esta calibración se realizó mediante la prueba de la transparencia de la sonda periodontal en base a la observación de la sonda periodontal que se transparenta a través de la encía una vez colocada dentro del surco gingival vestibular. Este método tiene una alta reproducibilidad demostrada en el estudio de De Rouck et al que muestra un 85% de reproducibilidad entre examinadores (kappa= 0.7, valor p= 0.002). Estos pacientes se analizaron de manera aleatoria entre el especialista experto y el examinador.

El experto certificó que el examinador se encuentra listo para la valoración del biotipo gingival, utilizando el índice Kappa. El valor Kappa obtenido fue 1, utilizando Epidat, programa para análisis epidemiológico de datos.

### **Consideraciones Bioéticas**

Para desarrollar el presente trabajo de investigación fue necesaria la evaluación por el **Comité de Revisión Proyectos de Investigación de la Universidad de Valparaíso**, el proyecto fue realizado y enviado para su respectiva evaluación bajo el código **PostG-05-18** y posteriormente fue aprobado el 05 de Julio del 2018. Se anexa la Carta de Aprobación de Proyecto de Tesis, enviada por el Comité.

Además fue necesario implementar el respectivo consentimiento informado para todos los pacientes que participen del proyecto de investigación, el mismo que fue evaluado y aprobado por el **Comité de Revisión Proyectos de Investigación de la Universidad de Valparaíso**. El consentimiento informado fue siempre firmado antes de realizar cualquier actividad.

### **Procedimientos realizados por el equipo de investigación:**

Posterior a la aprobación del tema de investigación por el comité de la Universidad de Valparaíso y se solicitó la aprobación por parte de la Institución de la Armada de Chile, Central Odontológica para llevar a cabo el proyecto de investigación dentro de sus instalaciones.

Una vez obtenida la aprobación para desarrollar el estudio en la respectiva institución, se solicitó el acceso a la base de datos de fichas clínicas de los pacientes que formarían parte del presente estudio.

Obtenida la autorización para ingresar a la base de datos de fichas clínicas de los pacientes se procedió a localizar a los pacientes que forman parte del estudio, lo cual se realizó mediante llamadas telefónicas a través de la Central Odontológica. Institución a la cual los pacientes fueron citados para su valoración. Se citaron los pacientes en un número aproximado de 5 a 6 pacientes por día.

Durante las citas programadas se realizó la respectiva explicación del proyecto de investigación y entrega del consentimiento informado a cada uno de los pacientes orientándolos para la aceptación o rechazo de participar de nuestro estudio. En aquellos pacientes que firmaron el consentimiento informado se aplicó los criterios de selección antes descritos, además se evaluó y evidencio el estado de mantención periodontal.

Se realizó una toma fotográfica de la rehabilitación mediante implante dental. La zona estética contemplada corresponde aquella sección anterior maxilar, que incluye el primer premolar como límite (dependiendo de sonrisa del paciente se considera hasta segundo premolar). Cada diente rehabilitado fue fotografiado, y su diente de referencia debe estar incluido en la misma fotografía.

Se registró del valor anterior del Pink Esthetic Score, el mismo que fue obtenido de la ficha clínica de cada paciente, este valor se registró en la “ficha de recolección de datos” la cual fue presentada y aprobada por el Comité de Revisión Proyectos de Investigación de la Universidad de Valparaíso.

Se aplicó y registró los datos necesarios para la valoración actual del Pink Esthetic Score (PES) considerando siete variables: papila mesial, papila distal, nivel de tejido blando, contorno del tejido blando, deficiencia del proceso alveolar, color de tejido blando y textura. Cada variable se evaluará con un puntaje de 2-1-0, siendo 2 el mejor y 0 el puntaje más pobre. La papila mesial y distal se evalúan en cuanto a integridad, incompleta o ausencia. Todas las demás variables se evaluaron por comparación con un diente de referencia, es decir, el diente correspondiente (región anterior) o un diente adyacente (región premolar).

Los valores del Pink Esthetic Score inicial y actual permitieron obtener la variable “estabilidad de tejido blando”, en base a la diferencia entre el valor actual y el valor anterior del Pink Esthetic Score.

Se registró el biotipo gingival del sitio rehabilitado mediante implante dental en cada paciente, mediante la prueba de transparencia de la sonda periodontal colocada dentro del surco gingival vestibular. Esta actividad fue realizada por el examinador previamente calibrado utilizando una Sonda Periodontal Carolina del Norte UNC-15. Se clasificó como delgado cuando la sonda periodontal se transparenta a través del tejido gingival y grueso cuando la sonda periodontal no se pudo ver a través del tejido gingival. Los datos obtenidos fueron registrados de manera adecuada en la ficha de registro para cada uno de los individuos participantes.

**Análisis estadístico:**

Una vez concluida la valoración clínica de los participantes del estudio se realizó una base de datos en Excel 2013 para la correspondiente tabulación de los datos obtenidos y se llevó a cabo el análisis estadístico de los mismos.

Se realizó un análisis descriptivo de los mismos, calculando la prevalencia en porcentaje de acuerdo ubicación de los implantes, determinación del biotipo gingival, determinación de la estabilidad del tejido blando, relación entre el biotipo gingival y la estabilidad del tejido blando periimplantario y determinación de la variable del PES que influyó principalmente con la estabilidad de los tejidos blandos.

Se estableció la relación entre el biotipo gingival y la estabilidad del tejido blando periimplantario usando la prueba estadística chi – cuadrado ( $X^2$ ), con una significancia estadística del 5% ( $p < 0.05$ ).

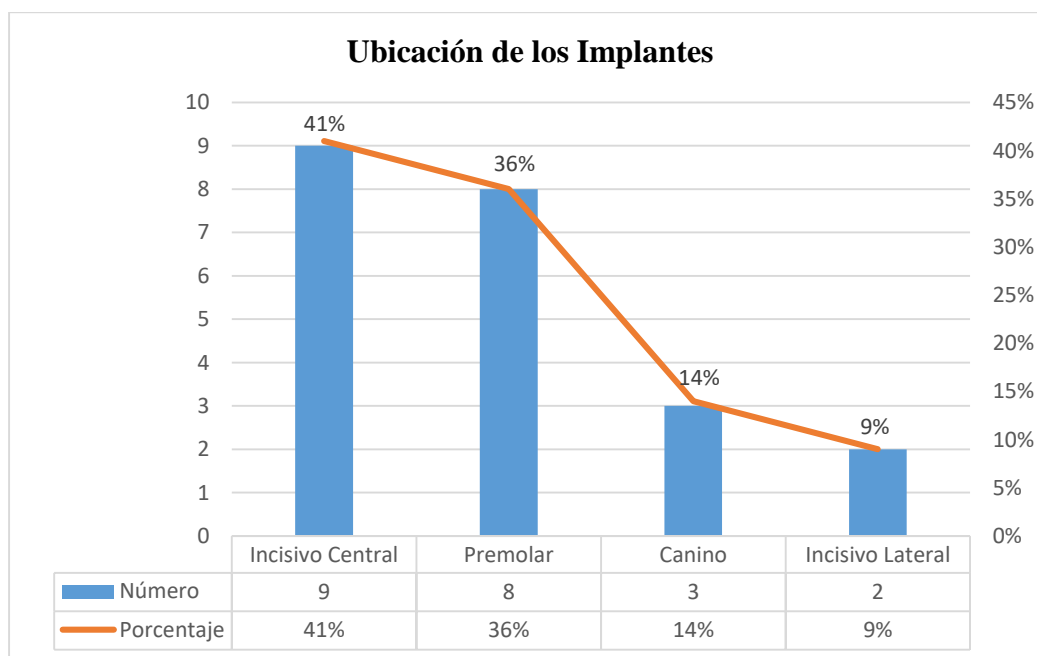
## RESULTADOS

Un total de 22 pacientes fueron localizados a través de la base de datos de la Institución de la Armada de Chile, Central Odontológica, de los cuales 7 no aceptaron formar parte del proyecto de investigación. Los otros 15 pacientes, cumplieron con los criterios de inclusión y aceptaron firmar el respectivo consentimiento informado, por lo tanto se incluyeron en el estudio, permitiendo evaluar un total de 22 implantes oseointegrados en el sector estético.

En cuanto a la ubicación de los implantes evaluados, se evaluaron 9 incisivos centrales que corresponde al 41% del número total de implantes, 8 premolares que corresponde al 36%, 3 caninos correspondientes al 14% y 2 incisivos laterales que corresponden al 9%. Tabla III y Gráfico 1.

<i>Ubicación de los implantes</i>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<i>Incisivo Central</i>	9	41%
<i>Premolar</i>	8	36%
<i>Canino</i>	3	14%
<i>Incisivo Lateral</i>	2	9%
<b>TOTAL</b>	<b>22</b>	<b>100%</b>

**Tabla III.** Ubicación y distribución de los implantes

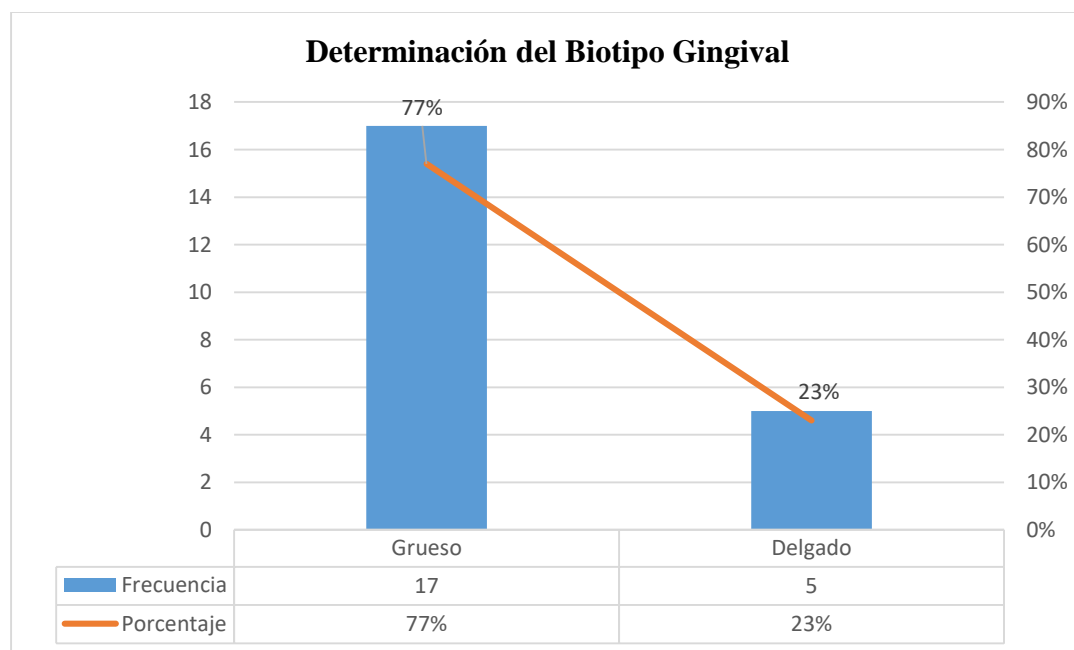


### Gráfico 1. Ubicación y distribución de los implantes

Se registró el biotipo gingival de los pacientes en cada sitio rehabilitado con implante dental mediante la prueba de transparencia de la sonda periodontal colocada dentro del surco gingival vestibular. De los 22 implantes evaluados, 17 sitios corresponden a un biotipo grueso lo cual representa el 77% del total de sitios evaluados y los 5 sitios restantes corresponden a un biotipo delgado, representando el 23% del total de sitios evaluados. Tabla IV y Gráfico 2.

<i>Biotipo Gingival</i>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<i>Grueso</i>	17	77%
<i>Delgado</i>	5	23%
<b>TOTAL</b>	<b>22</b>	<b>100%</b>

**Tabla IV.** Determinación del Biotipo Gingival

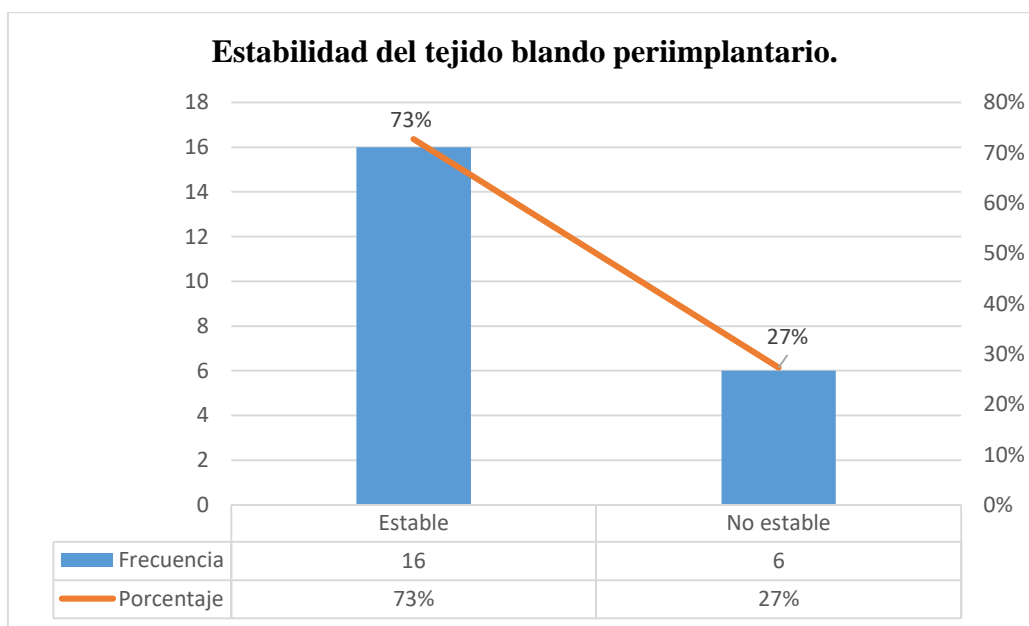


**Gráfico 2.** Determinación del Biotipo Gingival

Al establecer la estabilidad de los tejidos blandos periimplantarios mediante la diferencia entre el valor actual y el valor anterior del Pink Esthetic Score de pacientes rehabilitados con implantes oseointegrados en el sector estético se pudo determinar que 16 del total de 22 sitios evaluados se mantienen estables lo cual corresponde al 73%, mientras que los otros 6 sitios no se mantuvieron estables, representando el 27% del total de sitios evaluados. Tabla V y Gráfico 3.

<i>Estabilidad del tejido blando periimplantario</i>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<i>Estable</i>	16	73%
<i>No estable</i>	6	27%
<b>TOTAL</b>	<b>22</b>	<b>100%</b>

**Tabla V.** Determinación de la estabilidad del tejido blando periimplantario.



**Gráfico 3.** Determinación de la estabilidad del tejido blando periimplantario.

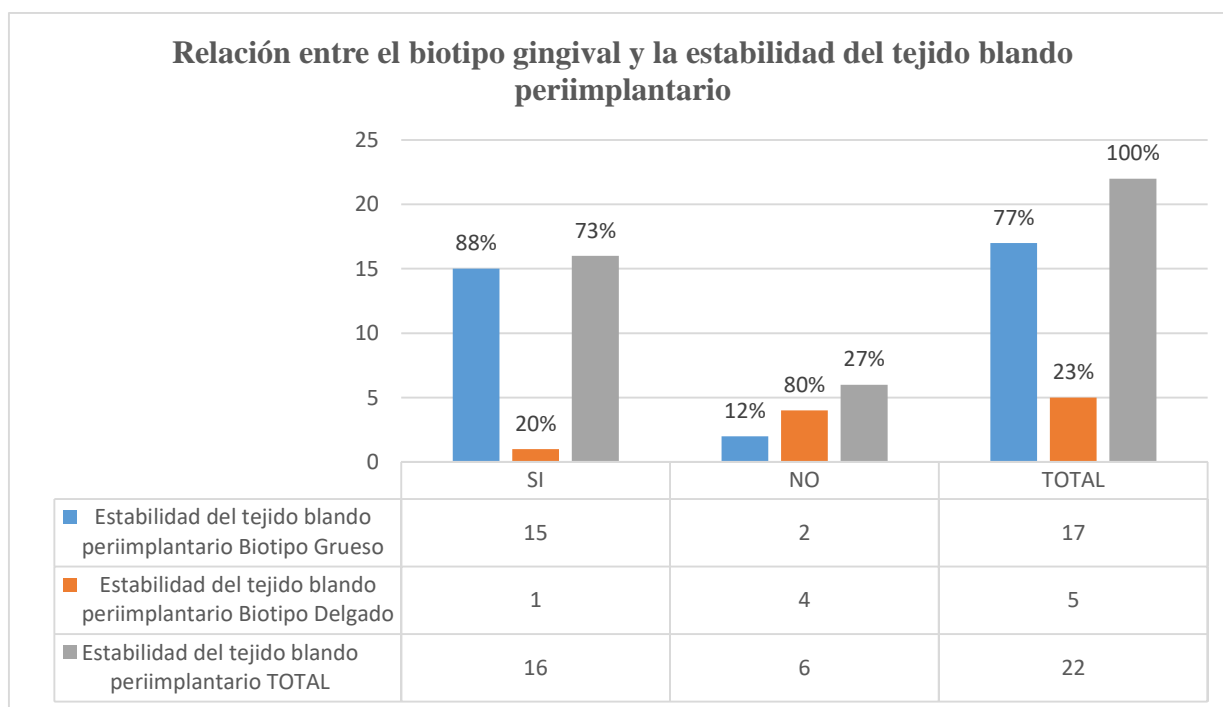
Al establecer la relación que existe entre el biotipo gingival y la estabilidad del tejido blando periimplantario, se pudo observar que de un total de 17 sitios con biotipo grueso, 15 mantuvieron la estabilidad del tejido blando, mientras que 2 sitios perdieron su estabilidad lo cual corresponde a un 88% y 12% respectivamente. De un total de 5 sitios con biotipo delgado, 1 mantuvo la estabilidad del tejido blando, mientras que 4 sitios perdieron su estabilidad lo cual corresponde a un 20% y 80% respectivamente.

Al aplicar la prueba estadística chi-cuadrado ( $X^2$ ), con una significancia estadística del 5% ( $p < 0.05$ ) se obtuvo como resultado un valor  $p$ : 0,00259893 demostrando una asociación estadística positiva. Tabla VI y Gráfico 4.

<i>Estabilidad del tejido blando periimplantario</i>	<b>Biotipo Grueso</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Biotipo Delgado</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>TOTAL</b>	
<b>SI</b>	15	88%	1	20%	<b>16</b>	73%
<b>NO</b>	2	12%	4	80%	<b>6</b>	27%
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>	<b>100%</b>	<b>5</b>	<b>100%</b>	<b>22</b>	<b>100%</b>

Valor  $p$ : 0,00259893

**Tabla VI.** Relación entre el biotipo gingival y la estabilidad del tejido blando periimplantario

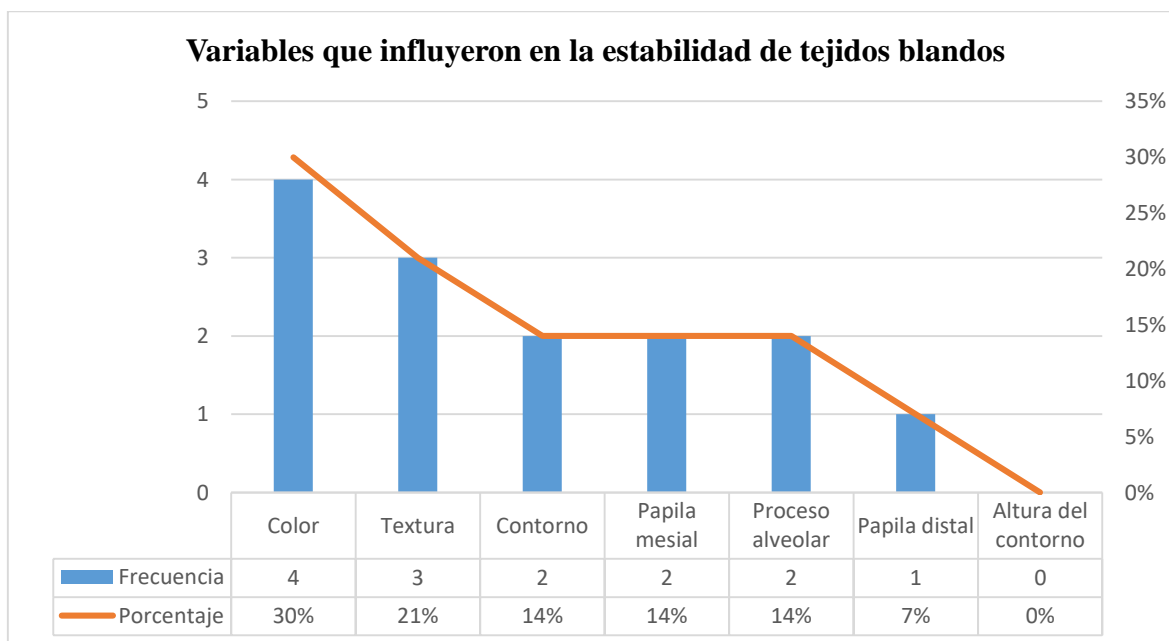


**Gráfico 4.** Relación entre el biotipo gingival y la estabilidad del tejido blando periimplantario

En cuanto a la variable del Pink Esthetic Score que influyó principalmente con la estabilidad de los tejidos blandos periimplantarios se pudo observar que el valor asignado a la variable color vario en 4 casos, siendo el criterio que más influyo sobre la estabilidad de los tejidos blandos en el presente trabajo de investigación, representando un 30%. Seguido por la textura que vario en 3 casos (21%), contorno que vario en 2 casos (14%), papila mesial y proceso alveolar que también variaron en 2 casos (14% respectivamente) y papila distal que varió en un solo caso representando el 7%. Tabla VII y Gráfico 5.

<b>VARIABLES</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<i>Color</i>	4	30%
<i>Textura</i>	3	21%
<i>Contorno</i>	2	14%
<i>Papila mesial</i>	2	14%
<i>Proceso alveolar</i>	2	14%
<i>Papila distal</i>	1	7%
<i>Altura del contorno</i>	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>100%</b>

**Tabla VII.** Variables que influyeron en la estabilidad de tejidos blandos



**Gráfico 5.** Variables que influyeron en la estabilidad de tejidos blandos

## DISCUSIÓN

Se han sugerido varios protocolos clínicos para controlar o minimizar los efectos sobre la estabilidad de los tejidos periimplantarios. Dentro de estos se pueden mencionar enfoques sin colgajo, injertos sobre la pared vestibular del implante con diferentes biomateriales o el uso de restauración provisional inmediata sobre el implante durante el proceso de oseointegración. Sin embargo, la mayoría de estudios que evalúan los cambios sobre los tejidos periimplantarios se centran en la supervivencia del implante y cambios en los tejidos duros, prestando poca atención a las alteraciones de los tejidos blandos. (Cabello y cols., 2013)

La presente investigación fue de tipo descriptivo longitudinal de serie de casos retrospectivo, el cual tuvo por objetivo principal determinar la estabilidad del tejido blando periimplantario y su relación con el biotipo gingival, en pacientes rehabilitados con implantes oseointegrados en el sector estético durante el periodo 2010 - 2012, en la institución de la Armada de Chile, Central Odontológica 1 Zona Naval. El grupo de individuos participantes constó de 15 sujetos, permitiendo evaluar un total de 22 implantes oseointegrados en el sector estético.

De acuerdo a los resultados obtenidos, se estableció que existe relación positiva entre el biotipo gingival y la estabilidad del tejido blando periimplantario, de un total de 17 sitios con biotipo grueso, 15 mantuvieron la estabilidad del tejido blando (88%), mientras que 2 sitios perdieron su estabilidad (12%). Por el contrario, de 5 sitios evaluados con biotipo delgado, solamente 1 sitio mantuvo la estabilidad del tejido blando (20%), mientras que los otros 4 sitios perdieron su estabilidad (80%).

Al realizar el análisis estadístico mediante la prueba chi-cuadrado ( $X^2$ ), aplicando una significancia estadística del 5% ( $p < 0.05$ ) se obtuvo como resultado un valor  $p$ : 0,00259893 demostrando una asociación estadística positiva entre estas variables.

Estos resultados, son contradictorios con los expuestos por Cabello y cols., 2013, quienes no pudieron establecer una correlación entre el biotipo gingival del paciente y las alteraciones de tejidos blandos periimplantarios que se produjeron desde el momento del procedimiento y durante los 12 meses del período de observación.

Fürhauser y cols., 2017, evaluaron un total de 77 implantes inmediatos. Los autores asignaron valores al PES en el momento de la extracción dental y observaron que estos valores mejoraron desde ese momento hasta 5 años después de la colocación del implante. Entre los 6 meses y el seguimiento de 1 año, el PES aumentó significativamente ( $p < .001$ ) y se mantuvo estable hasta el quinto año. Sin embargo tampoco se pudo observar asociación con el biotipo gingival ( $p=0.610$ ).

Cabello y cols., 2013, en su estudio utilizaron un calibrador de precisión digital para obtener la medición intraoperatoria del espesor gingival introducido en el alveolo después de la extracción dental, afirmando obtener mediciones precisas y reproducibles. Sin embargo en el desarrollo de su estudio no se indica los valores que fueron usados para establecer biotipo delgado o grueso. Por el contrario en nuestra investigación se determinó el biotipo gingival mediante la prueba de la

transparencia de la sonda, en base a la observación de la sonda periodontal que se transparenta a través de la encía una vez colocada dentro del surco gingival vestibular. Para lo cual se utilizó la Sonda Periodontal Carolina del Norte UNC-15.

Este método tiene una alta reproducibilidad, muestra un 85% de repetibilidad interexaminador (valor kappa = 0.7, valor p = 0.002). (Zweers y cols., 2014) Además, varios estudios clínicos han utilizado este método para determinar el biotipo. Siendo descrita como una técnica fácil, de bajo costo. Lo que demuestra su utilidad en la práctica clínica diaria. Por lo que ha sido considerada por los autores como el método gold standard. (Frost y cols., 2015; De Rouck y cols., 2009) Además se debe considerar que en el presente trabajo de investigación no fue posible registrar las medidas del biotipo gingival en el momento de la extracción dentaria, el uso de un calibrador de precisión digital para obtener la medición del biotipo gingival sería de utilidad en el casos de implantes inmediatos como lo reporta Cabello y cols., 2013.

Cabello y cols., 2013, registraron un periodo de observación de 12 meses desde el momento del procedimiento hasta concluir con su trabajo de investigación. Es importante tener presente que estudios como el de Kan y cols., 2003, manifiestan que cambios en los tejidos blandos, como la recesión del margen gingival aumenta progresivamente. Se ha descrito migración apical de hasta 1 mm después de 3 años. Estos resultados deben alertar al clínico de una remodelación continua de los tejidos periimplantarios, que debe ser monitoreada a largo plazo. Por lo tanto son deseables estudios prospectivos que monitorean períodos de seguimiento más prolongados.

Hay que considerar que la dispersión en los resultados entre los estudios puede explicarse por la diferencia en el tiempo de seguimiento. Otra razón, como se mencionó anteriormente, podría ser los diferentes medios para registrar el biotipo gingival, ya que no hay disponible un método bien definido y objetivo para clasificar el biotipo gingival.

Rokn y cols., 2016, evaluaron la estabilidad a largo plazo de los resultados estéticos de los tejidos blandos alrededor de implantes en el maxilar anterior. Los resultados de su estudio demostraron que, aunque hubo una ligera reducción en el Pink Esthetic Score en la mayoría de los implantes, los resultados estéticos clínicamente relevantes de los tejidos blandos alrededor de los implantes se mantuvieron estables durante 10 a 12 años de función. Los autores mostraron resultados estéticos de la mucosa periimplantaria altamente satisfactorios, lo cual podrían atribuirlo al hecho de que todos los pacientes tenían biotipo grueso. Esta noción puede ser apoyada por estudios que informan que el biotipo gingival es el determinante más importante del nivel del tejido blando marginal. Además, se ha informado que un biotipo gingival delgado se asocia con papilas incompletas y recesión del margen gingival.

Los datos expuestos por Rokn y cols., 2016, mostraron que el Pink Esthetic Score mejoró o se mantuvo estable solo en el 37% de los casos después de 10 a 12 años de seguimiento. Mientras que en nuestra investigación se determinó que el 73% de los sitios evaluados, es decir 16 de 22 sitios se mantienen estables, sin incluir aquellos casos que mejoraron el valor del Pink Esthetic Score. De los sitios que mantienen su estabilidad resulta importante mencionar que 15 sitios corresponden a un biotipo grueso y solamente un sitio a biotipo delgado.

Al registrar el valor del Pink Esthetic Score y compararlo con el valor registrado con anterioridad para establecer la estabilidad de los tejidos blandos periimplantarios, se observó que el valor asignado a la variable color vario en 4 casos, siendo el criterio que más influyó sobre la estabilidad de los tejidos blandos, representando un 30%. Seguido por la textura que vario en 3 casos (21%), contorno en 2 casos (14%), papila mesial en 2 casos (14%), proceso alveolar en 2 casos (14%) y papila distal que varió en un solo caso representando el 7%.

Esto demuestra que el registro preoperatorio del estado de los tejidos blandos periimplantarios a través del Pink Esthetic Score es importante para evaluar los cambios a lo largo del tiempo y así determinar la estabilidad del tejido blando a través del tiempo.

Sin embargo, es importante mencionar que dentro de estas variaciones algunas variables mostraron mejoría respecto al valor inicial registrado. El valor asignado a la variable papila mesial y contorno del tejido blando mejoró en uno de los casos, mientras que en otro caso se observó variación positiva en el valor asignado a las variables papila distal, textura, color y contorno del proceso alveolar.

El estudio de Arora y cols., 2017, evaluó los cambios en el tejido a mediano y largo plazo (2-5 años) alrededor de implantes inmediatos colocados y rehabilitados en el sector anterior del maxilar superior, los autores indicaron que la mayoría de las variables del Pink Esthetic Score mostraron una mejoría entre el registro inicial comparado con el registro final. Observaron que las siguientes variables mejoraron significativamente: nivel de tejido blando, contorno del tejido blando, color y textura del tejido blando.

En el estudio de Fürhauser y cols., 2017, observaron una mejora significativa para el color y textura del tejido blando en comparación con la situación inicial. Ambas variables pueden verse muy influenciadas por el uso de zirconio como material del pilar en su estudio, ya que se ha observado una decoloración de la mucosa significativamente menor en comparación con pilares metálicos.

Desde un punto de vista estético, estudios in vitro y clínicos han demostrado que un biotipo grueso permite obtener resultados estéticos superiores en comparación con sitios que presentan un biotipo delgado, permite una adecuada rehabilitación implantaria ya que se adapta mejor a las diferentes posiciones de los implantes, es más resistente a la irritación mecánica y es capaz de ocultar los márgenes de restauración y se observa menos decoloración de los tejidos blandos asociada a los materiales usados para la rehabilitación oral. (Thoma y cols., 2018) Lo cual podría explicar la variación en el valor asignado a la variable color y textura observada en el presente estudio.

Arora y cols., 2017, indicaron cambios en los niveles papilares mesiales, presentaron ganancia entre 1 y 5 años. Las papilas distales también mejoraron, pero la diferencia no fue significativa. Cosyn y cols., 2016, informaron resultados similares, quienes reportaron un aumento significativo en la altura papilar después de 5 años. En el presente trabajo también se observó ganancia en el valor asignado a las variables papila mesial y distal sin embargo esto podría estar dado por el criterio del examinador ya que en uno de los dos casos en los cuales hubo mejoría, inicialmente fue valorado con un valor PES total de 0. Sin embargo la disparidad entre el

crecimiento papilar mesial y distal observado se ha descrito en otros estudios, y los autores señalan la dificultad de mantener los niveles de papila distal. Las razones de esta observación no están claras y justifican una investigación adicional.

Curiosamente en este estudio, los valores asignados a la variable altura del contorno del tejido blando se mantuvieron estables en todos los casos, los cuales coinciden con Arora y cols., 2017, quienes observaron que los valores asignados a esta variables se mantuvieron estables entre el período de 1 a 5 años, lo que es favorable en comparación con el aumento de la recesión del margen del tejido blando reportado por Cosyn y cols., 2016, quienes observaron una significativa disminución en relación con el deterioro de la variable altura del contorno de tejido blando y la deficiencia del contorno del proceso alveolar entre 1 y 5 años de seguimiento.

Es de nuestro conocimiento que los implantes sin hueso vestibular detectable radiográficamente presentan mayor riesgo de un nivel más apical de la altura del contorno de tejido blando en comparación con los implantes con hueso vestibular intacto. Situación que debe ser considerada al momento de colocar implantes inmediatos por las posibles complicaciones estéticas y de estabilidad de los tejidos blandos. Específicamente por la reabsorción continua de la pared ósea vestibular, que parece común después de la colocación de implantes inmediatos.

En el estudio de Arora y cols., 2017, el contorno del proceso alveolar vario ligeramente en el seguimiento final en comparación con los registros iniciales, lo cual coincide con nuestros resultados en donde el contorno del proceso alveolar vario solamente en dos casos, sin embargo, uno de los casos vario de manera positiva.

Autores han informado mejores resultados del PES con el uso de hueso autógeno particulado para rellenar el espacio entre el implante y el hueso sin ningún injerto de tejido blando, pero se ha descrito un deterioro del proceso alveolar después de un período de 2 y 3 años. Aunque la variación en el valor asignado al contorno del proceso alveolar que se observa en nuestro estudio estuvo limitado a dos casos, esta variable necesita una mayor exploración.

Se debe mencionar que algunos de los resultados presentados se basan en un número pequeño de casos evaluados, Cosyn y cols., 2016, evaluaron 17 sitios, Arora y cols., 2017, 12 sitios, mientras que el presente estudio evaluó 22 sitios, por lo que es importante considerar investigaciones con un número mayor de participantes. Además es importante recordar hay estudios como en el estudio de Arora y cols., no se definió medidas sobre las cuales se clasificaría al sitio como biotipo delgado y grueso, Cosyn y cols., por otra parte, dentro de sus criterios de inclusión seleccionaron solamente pacientes con biotipo grueso determinados por la prueba de transparencia de la sonda. Lo mismo sucede con otros estudios que evalúan implantes inmediatos, excluyen los biotipos delgados, ya que una de las indicaciones para implantes inmediatos es presentar un biotipo gingival grueso. (Buser y cols., 2017)

Es importante recordar que los pacientes que participaron en el presente proyecto de investigación fueron rehabilitados durante el periodo 2010 – 2012 y el primer registro del Pink Esthetic Score fue realizado en el año 2014, indicando que todos los casos rehabilitados tuvieron por lo menos un año de función, nuestro segundo registro del Pink Esthetic Score al ser realizado

en el año 2018, demuestra un control de los casos a los 4 años, teniendo como resultado la estabilidad de los tejidos blandos periimplantarios. Sin embargo, el Pink Esthetic Score a pesar de demostrar su uso para determinar la estabilidad de los tejidos blandos, es un índice que depende del examinador, por lo tanto, el acuerdo interobservador es un inconveniente claro de su uso. Para superar este inconveniente para desarrollar el presente trabajo de investigación se realizó un proceso de calibración del examinador encargado de realizar la valoración del Pink Esthetic Score que estuvo a cargo del mismo especialista experto que realizó la valoración previa del Pink Esthetic Score de los pacientes que formaron parte del trabajo de investigación obteniendo un valor Kappa 0.8667. Sin embargo esto no podría asegurar en su totalidad que no haya un desacuerdo con los valores asignados con anterioridad en la primera valoración, especialmente para los casos que no mantuvieron su estabilidad.

## CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados de la presente investigación se estableció una relación estadísticamente significativa ( $p: 0,00259893$ ) entre el biotipo gingival y la estabilidad del tejido blando periimplantario en un grupo de pacientes rehabilitados con implantes oseointegrados en el sector estético durante el periodo 2010 – 2012. El 88% de sitios con biotipo grueso mantuvieron la estabilidad del tejido blando periimplantario, por el contrario solamente el 20% de sitios con biotipo delgado mantuvieron la estabilidad del tejido blando. Por lo tanto parece razonable que un biotipo gingival grueso sea una característica deseable alrededor de rehabilitaciones con implantes dentales, tanto para los beneficios estéticos como funcionales, la determinación del biotipo gingival debe considerarse un elemento importante en la fase de diagnóstico, planificación y pronóstico del tratamiento.

Mediante la prueba de transparencia de la sonda periodontal colocada dentro del surco gingival vestibular se determinó el biotipo gingival de los 22 implantes evaluados, se observó que el 77% de los sitios corresponden a un biotipo grueso mientras que el 23% restante corresponden a un biotipo delgado. En el presente trabajo de investigación la determinación del biotipo gingival mediante la prueba de transparencia de la sonda periodontal demostró ser una técnica fácil, de bajo costo, la misma que apoyada por estudios que indican que este método tiene una alta reproducibilidad, muestra un 85% de repetibilidad interexaminador (valor kappa = 0.7, valor  $p = 0.002$ ), que demuestra su utilidad en la práctica clínica diaria.

El Pink Esthetic Score fue utilizado para establecer la estabilidad de los tejidos blandos periimplantarios mediante la diferencia entre el valor actual y el valor anterior del Pink Esthetic Score, el mismo que fue valorado en el año 2014, en un grupo de pacientes rehabilitados con implantes oseointegrados en el sector estético durante el periodo 2010 – 2012. Nuestro segundo registro del Pink Esthetic Score en el año 2018, demuestra un control de los casos a los 4 años, demostrando que el 73% de los sitios se mantuvieron estables, mientras que el 27% de los sitios perdieron la estabilidad del tejido blando periimplantario. Lo que demuestra que el Pink Esthetic Score puede cambiar con el tiempo, debido a situaciones y condiciones descritas anteriormente, por lo que, es adecuado para evaluar la estabilidad de los tejidos blandos periimplantarios.

Se identificó que la variable color del Pink Esthetic Score influyó principalmente con la estabilidad de los tejidos blandos periimplantarios en el presente trabajo de investigación, el valor asignado a la variable color vario en 4 casos, representando un 30%. Los casos en los cuales su valor disminuyó, los sitios corresponden a un biotipo delgado, mientras que el único caso en el cual su valor mejoró corresponde a un biotipo grueso, por lo tanto parece que un biotipo grueso permite obtener resultados estéticos superiores en comparación con sitios que presentan un biotipo delgado, lo cual podría explicarse con la evidencia disponible de que un biotipo grueso es más resistente a la irritación mecánica, es capaz de ocultar los márgenes de restauración y se observa menos decoloración de los tejidos blandos asociada a los materiales usados para la rehabilitación oral.

## **SUGERENCIAS**

Al finalizar el presente trabajo de investigación se sugiere:

Desarrollar estudios prospectivos que permitan monitorear períodos de seguimiento más prolongados en poblaciones más grandes de pacientes. Los datos prospectivos obtenidos preferiblemente de una cohorte más grande después de un período de observación aún más largo serían interesantes para evaluar la validez externa de los resultados de este estudio.

Realizar estudios en donde el examinador sea el mismo tanto al inicio del estudio y en cada una de las evaluaciones posteriores, esto podría disminuir las variaciones interexaminador y por lo tanto obtener resultados más verdaderos.

Se sugiere que en futuros estudios se incluyan exámenes complementarios como tomografía computarizada de haz cónico para verificar la presencia o ausencia de tabla ósea vestibular y su influencia sobre los tejidos blandos perimplantarios.

## RESUMEN

**Introducción:** La rehabilitación por medio de implantes se ha convertido en un tratamiento de rutina con altos porcentajes de éxito. El primer criterio de éxito se centró en la oseointegración. Sin embargo, el éxito, depende también de la estabilidad del tejido blando periimplantario. Autores han sugerido que sitios con biotipo delgado tienen mayor riesgo de cambios del tejido blando, al compararlo con sitios con biotipo grueso.

**Objetivo:** Establecer la relación que existe entre el biotipo gingival y la estabilidad del tejido blando periimplantario, en un grupo de pacientes rehabilitados con implantes oseointegrados en el sector estético durante el periodo 2010-2012.

**Materiales y métodos:** Estudio descriptivo longitudinal de serie de casos retrospectivo, la muestra estuvo conformada por 15 individuos, evaluándose un total de 22 implantes. Se determinó el biotipo gingival, mediante la prueba de transparencia de la sonda. La estabilidad de tejido blando, se obtuvo de la diferencia entre el valor actual y registro inicial del PES. Se realizó un análisis descriptivo de los datos y se aplicó la prueba estadística chi-cuadrado(X<sup>2</sup>).

**Resultados:** El 88% de sitios con biotipo grueso mantuvieron la estabilidad del tejido blando, mientras que solamente el 20% de sitios con biotipo delgado fueron estables. El análisis estadístico demostró asociación estadística positiva entre estas variables (valor p:0,00259893).

**Conclusiones:** Parece razonable que un biotipo gingival grueso es una característica deseable alrededor de rehabilitaciones con implantes, tanto para beneficios estéticos como funcionales, la determinación del biotipo debe considerarse importante en la fase de diagnóstico, planificación y pronóstico del tratamiento.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Albrektsson, T., Buser, D., Sennerby, L. (2012). Crestal bone loss and oral implants. *Clin Implant Dent Relat Res*, 14(1), 783–791.

Araujo, M., Lindhe, J. (2018). Peri-implant health. *J Periodontol*, 89(1), S249-S256.

Arora, H., Khzam, N., Roberts, D., Bruce, WL., Ivanovski, S. (2017). Immediate implant placement and restoration in the anterior maxilla: Tissue dimensional changes after 2-5 year follow up. *Clin Implant Dent Relat Res*, 19(4), 694-702.

Batal, H., Yavari, A., Mehra, P. (2015). Soft tissue surgery for implants. *Dent Clin North Am*, 59(2), 471-491.

Bergenblock, S., Andersson, B., Feurst, B., Jemt, T. (2012). Long-term follow-up of CeraOne single-implant restorations: an 18-year follow-up study based on a prospective patient cohort. *Clin Implant Dent Relat Res*, 14, 471–479.

Berglundh, T., Armitage, G., Araujo, MG., Avila-Ortiz, G., Blanco, J., Camargo, PM., Chen, S., Cochran, D., Derks, J., Figuero, E., Hämmerle, CHF., Heitz-Mayfield, LJA., Huynh-Ba, G., Iacono, V., Koo, KT., Lambert, F., McCauley, L., Quirynen, M., Renvert, S., Salvi, GE., Schwarz, F., Tarnow, D., Tomasi, C., Wang, HL., Zitzmann, N. (2018). Peri-implant diseases and conditions: Consensus report of workgroup 4 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. *J Periodontol*, 89(1), S313-S318.

Buser, D., Chappuis, V., Belser, UC., Chen, S. (2017). Implant placement post extraction in esthetic single tooth sites: when immediate, when early, when late?. *Periodontol 2000*, 73(1):84-102.

Cabello, G., Rioboo, M., Fabrega, JG. (2013). Immediate placement and restoration of implants in the esthetic zone with a trimodal approach: soft tissue alterations and its relation to gingival biotype. *Clin. Oral Impl. Res*, 23, 1094–1100

Carranza, F., Camargo, P., Takei, H. (2014). Pérdida de hueso y patrones de destrucción ósea. En Carranza, F., Newman, M., Takei, H., Klokkevold, P. (11 Eds.), *Periodontología Clínica de Carranza*. (pp 197-209). Caracas: Venezuela.

Cerda, J., Villarroel, L. (2008). Evaluación de la concordancia inter-observador en investigación pediátrica: Coeficiente de Kappa. *Rev Chil Pediatr*, 79(1), 54-58.

Chen, ST., Buser, D. (2009). Clinical and esthetic outcomes of implants placed in postextraction sites. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 24, 186–217.

Choquet, V., Hermans, M., Adriaenssens, P., Daelemans, P., Tarnow, DP., Malevez, C. (2001). Clinical and radiographic evaluation of the papilla level adjacent to single-tooth dental implants. A retrospective study in the maxillary anterior region. *J Periodontol*, 72, 1364–1371.

- Coli, P., Christiaens, V., Sennerby, L., Bruyn, H. (2017). Reliability of periodontal diagnostic tools for monitoring peri-implant health and disease. *Periodontol 2000*, 73(1), 203-217.
- Cook, DR., Mealey, BL., Verrett, RG., Mills, MP., Noujeim, ME., Lasho, DJ., Cronin, RJ Jr. (2011). Relationship between clinical periodontal biotype and labial plate thickness: an in vivo study. *Int J Periodontics Restorative Dent*, 31(4), 345-354.
- Cosyn, J., Eghbali, A., Hermans, A., Vervaeke, S., De Bruyn, H., Cleymaet, R. (2016). A 5-year prospective study on single immediate implants in the aesthetic zone. *J Clin Periodontol*, 43(8):702-709.
- Cosyn, J., Thoma, DS., Hämmerle, CH., De Bruyn, H. (2017). Esthetic assessments in implant dentistry: objective and subjective criteria for clinicians and patients. *Periodontol 2000*, 73(1), 193-202.
- Becerra, G, Ramón, ÓM. (2009). Consideraciones en el manejo de los implantes en la zona estética. *Rev Fac Odontol Univ Antioq*, 20(2); 191-204.
- De Rouck, T., Eghbali, R., Collys, K., De Bruyn, H., Cosyn, J. (2009). The gingival biotype revisited: transparency of the periodontal probe through the gingival margin as a method to discriminate thin from thick gingiva. *J Clin Periodontol*, 36, 428–433.
- Eger, T., Müller, HP., Heinecke, A. (1996). Ultrasonic determination of gingival thickness. Subject variation and influence of tooth type and clinical features. *J Clin Periodontol*, 23(9), 839-845.
- Eghbali, A., De Rouck, T., De Bruyn, H., Cosyn, J. (2009). The gingival biotype assessed by experienced and inexperienced clinicians. *J Clin Periodontol*, 36(11), 958-963.
- Ericsson, I., Lindhe, J. (1993). Probing depth at implants and teeth. An experimental study in the dog. *J Clin Periodontol*, 20, 623–627.
- Frost, NA., Mealey, BL., Jones, AA., Huynh-Ba, G. (2015). Periodontal Biotype: Gingival Thickness as It Relates to Probe Visibility and Buccal Plate Thickness. *J Periodontol*, 86(10), 1141-1149.
- Fu, JH., Yeh, CY., Chan, HL., Tatarakis, N., Leong, DJ., Wang, HL. (2010). Tissue biotype and its relation to the underlying bone morphology. *J Periodontol*, 81(4), 569-574.
- Fu, JH., Lee, A., Wang, HL. (2011). Influence of tissue biotype on implant esthetics. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 26(3), 499-508.
- Fu, JH., Su, CY., Wang, HL. (2012). Esthetic soft tissue management for teeth and implants. *J Evid Based Dent Pract*, 12, 129–142.
- Furhauser, R., Florescu, D., Benesch, T., Haas, R., Mailath, G., Watzek, G. (2005). Evaluation of soft tissue around single-tooth implant crowns: the pink esthetic score. *Clin. Oral Impl. Res*, 16(6), 639–644.

- Fürhauser, R., Mailath-Pokorny, G., Haas, R., Busenlechner, D., Watzek, G., Pommer, B. (2017). Immediate Restoration of Immediate Implants in the Esthetic Zone of the Maxilla Via the Copy-Abutment Technique: 5-Year Follow-Up of Pink Esthetic Scores. *Clin Implant Dent Relat Res*, 19(1), 28-37.
- Geurs, N., Vassilopoulos, P., Reddy, M. (2010). Soft tissue considerations in implant site development. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*, 22(3), 387-405.
- Gu, Y-X., Shi, J-Y., Zhuang, L-F., Qiao, S-C., Xu, Y-Y., Lai, H-C. (2014). Esthetic outcome and alterations of soft tissue around single implant crowns: a 2-year prospective study. *Clin. Oral Impl. Res*, 26(8), 1–6.
- Heitz-Mayfield, LJA., Salvi, GE. (2018). Peri-implant mucositis. *J Periodontol*, 89(1), S257-S266.
- Hof, M., Tepper, G., Koller, B., Krainheofner, M., Watzek, G., Pommer, B. (2013). Esthetic evaluation of single-tooth implants in the anterior mandible. *Clin. Oral Impl. Res*, 25(9), 1–5.
- Kamperos, G., Zambara, I., Petsinis, V., Zambaras, D. (2016). The Impact of Buccal Bone Defects and Immediate Placement on the Esthetic Outcome of Maxillary Anterior Single-Tooth Implants. *J Oral Implantol*, 42(4), 337-341.
- Kan, JY., Rungcharassaeng, K., Umezue, K., Kois, JC. (2003). Dimensions of peri-implant mucosa: an evaluation of maxillary anterior single implants in humans. *J Periodontol*, 74(4), 557-62.
- Kan, JY., Rungcharassaeng, K., Morimoto, T., Lozada, J. (2009). Facial gingival tissue stability after connective tissue graft with single immediate tooth replacement in the esthetic zone: consecutive case report. *J Oral Maxillofac Surg*, 67(11), 40-48.
- Kan, JY., Morimoto, T., Rungcharassaeng, K., Roe, P., Smith, DH. (2010). Gingival biotype assessment in the esthetic zone: visual versus direct measurement. *Int J Periodontics Restorative Dent*, 30(3), 237-243.
- Karoussis, IK., Muller, S., Salvi, GE., Heitz-Mayfield, LJA., Bragger, U., Lang, NP. (2004). Association between periodontal and peri-implant conditions: a 10-year prospective study. *Clin Oral Impl Res*, 15, 1–7.
- Lang, NP., Wetzel, AC., Stich, H., Caffesse, RG. (1994). Histologic probe penetration in healthy and inflamed peri-implant tissues. *Clin Oral Implants Res*, 5, 191–201.
- Lee, A., Fu, JH., Wang, HL. (2011). Soft tissue biotype affects implant success. *Implant Dent*, 20(3), e38-47.
- Lekholm, U., Adell, R., Lindhe, J., Branemark, PI., Eriksson, B., Rockler, B., Lindvall, AM., Yoneyama, T. (1986). Marginal tissue reactions at osseointegrated titanium fixtures. (II) A cross-sectional retrospective study. *Int J Oral Maxillofacial Surg*, 15, 53–61.

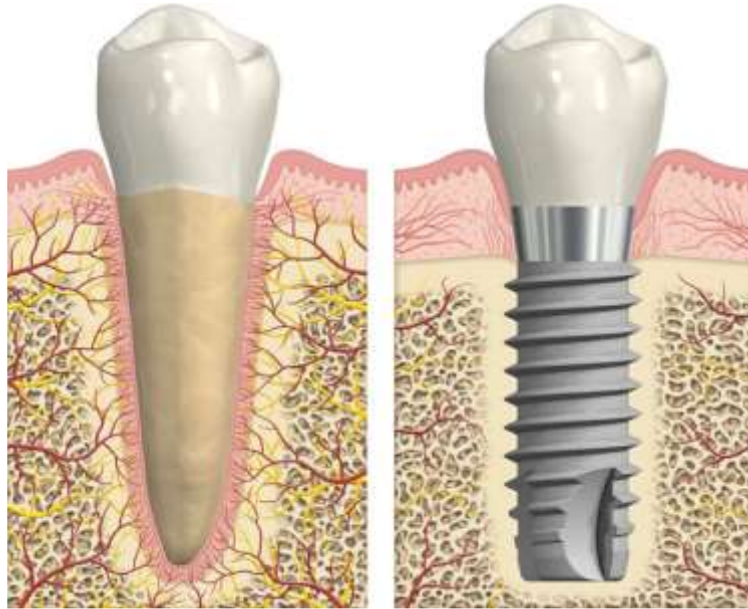
- Lindhe, J., Wennstrom, J., Berglundh, T. (2015). La mucosa en áreas dentadas y en áreas periimplantarias. En Niklaus P Lang y Jan Lindhe. (6 Eds.), *Periodontology and Implant Dentistry* (pp. 83-99). Madrid: España.
- Linkevicius, T., Apse, P., Grybauskas, S., Puisys, A. (2009). The influence of soft tissue thickness on crestal bone changes around implants: a 1-year prospective controlled clinical trial. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 24(4), 712-719.
- Mazzotti, C., Stefanini, M., Felice, P., Bentivogli, V., Mounssif, I., Zucchelli, G. (2018). Soft-tissue dehiscence coverage at peri-implant sites. *Periodontol 2000*, 77(1), 256-272.
- Müller, HP., Eger, T. (1997). Gingival phenotypes in young male adults. *J Clin Periodontol*, 24(1), 65-71.
- Nisapakultorn, K., Suphanantachat, S., Silkosessak, O., Rattanamongkolgul, S. (2010). Factors affecting soft tissue level around anterior maxillary single-tooth implants. *Clin Oral Implants Res*, 21, 662–670.
- Olsson, M., Lindhe, J., Marinello, CP. (1993). On the relationship between crown form and clinical features of the gingiva in adolescents. *J Clin Periodontol*, 20(8), 570-577.
- Rocuzzo, M., Grasso, G., Dalmaso, P. (2016). Keratinized mucosa around implants in partially edentulous posterior mandible: 10-year results of a prospective comparative study. *Clin Oral Implants Res*, 27, 491–496.
- Rokn, A., Bassir, SH., Rasouli Ghahroudi, AA., Kharazifard, MJ., Manesheof, R. (2016). Long-term Stability of Soft Tissue Esthetic Outcomes Following Conventional Single Implant Treatment in the Anterior Maxilla: 10-12 Year Results. *Open Dent J*, 16(10), 602-609.
- Roos-Jansaker, AM., Lindahl, C., Renvert, H., Renvert, S. (2006). Nine to fourteen-year follow-up of implant treatment. Part II: presence of peri-implant lesions. *J Clin Periodontol*, 33, 290–295.
- Serino, G., Turri, A., Lang, NP. (2013). Probing at implants with periimplantitis and its relation to clinical peri-implant bone loss. *Clin Oral Implants Res*, 24, 91–95.
- Small, PN., Tarnow, DP. (2000). Gingival recession around implants: a 1-year longitudinal prospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 15, 527–532.
- Suárez-López Del Amo, F., Lin, GH., Monje, A., Galindo-Moreno, P., Wang, HL. (2016). Influence of Soft Tissue Thickness on Peri-Implant Marginal Bone Loss: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Periodontol*, 87(6), 690-699.
- Tarnow, D., Elian, N., Fletcher, P., Froum, S., Magner, A., Cho, SC., Salama, M., Salama, H., Garber, DA. (2003). Vertical distance from the crest of bone to the height of the interproximal papilla between adjacent implants. *J Periodontol*, 74(12), 1785–1788.

Thoma, DS., Mühlemann, S., Jung, RE. (2014). Critical soft-tissue dimensions with dental implants and treatment concepts. *Periodontol 2000*, 66(1), 106-118.

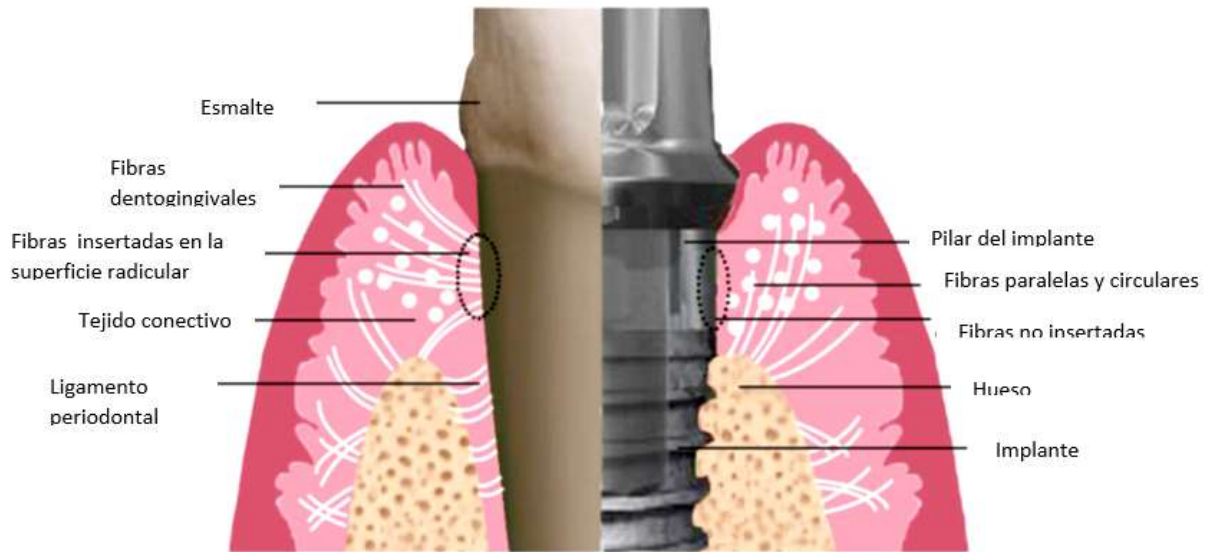
Thoma, DS., Naenni, N., Figuero, E., Hämmerle, CHF., Schwarz, F., Jung, RE., Sanz-Sánchez, I. (2018). Effects of soft tissue augmentation procedures on peri-implant health or disease: A systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Implants Res*, 29(15), 32-49.

Wang, Y., Zhang, Y., Miron, RJ. (2016). Health, Maintenance, and Recovery of Soft Tissues around Implants. *Clin Implant Dent Relat Res*, 18(3), 618-634.

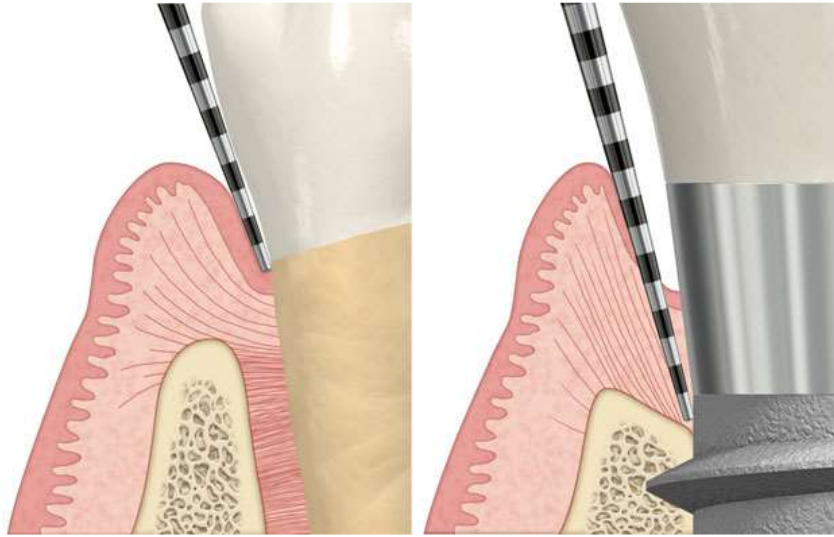
Zweers, J., Thomas, RZ., Slot, DE., Weisgold, AS., Van der Weijden, FG. (2014). Characteristics of periodontal biotype, its dimensions, associations and prevalence: a systematic review. *J Clin Periodontol*, 41(10), 958-971.



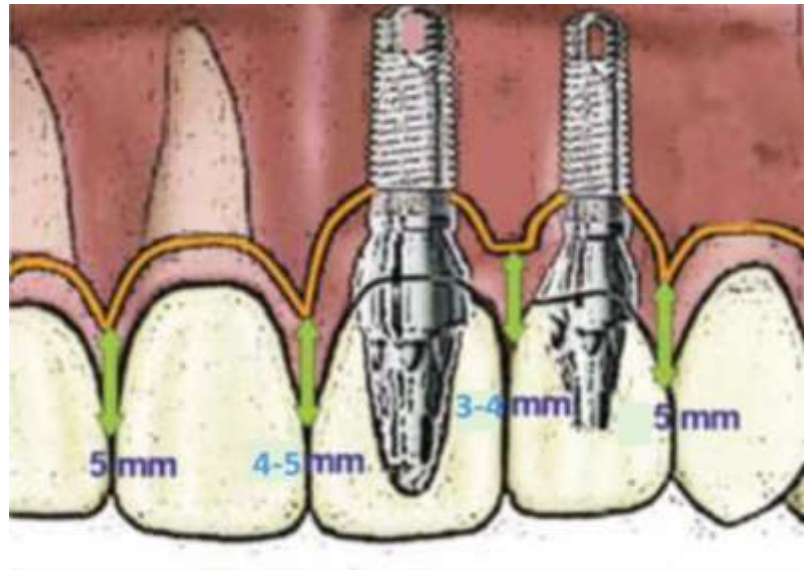
**Figura 1.** Diferencias morfológicas entre el complejo periodontal especializado y diferenciado) y la situación del implante. (Coli y cols., 2017)



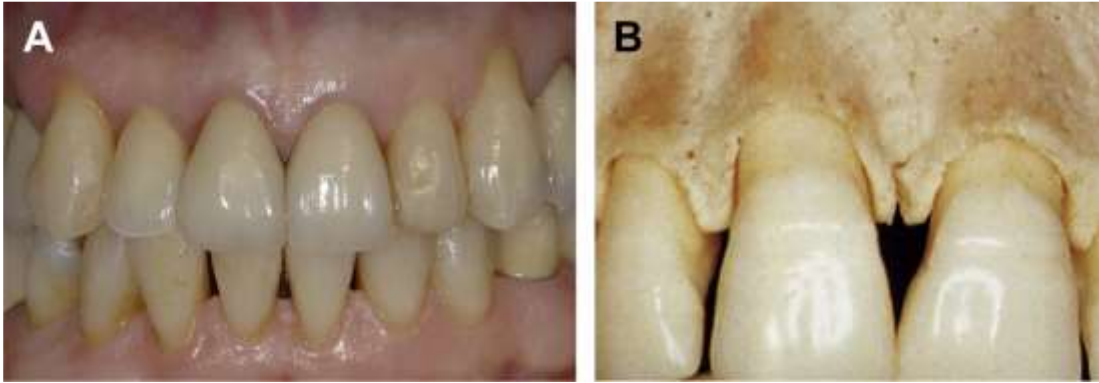
**Figura 2.** Diferencias entre los tejidos blandos de dientes naturales e implantes. Observe la disposición de las fibras gingivales en una orientación paralela en las superficies del implante. (Wang y cols., 2016)



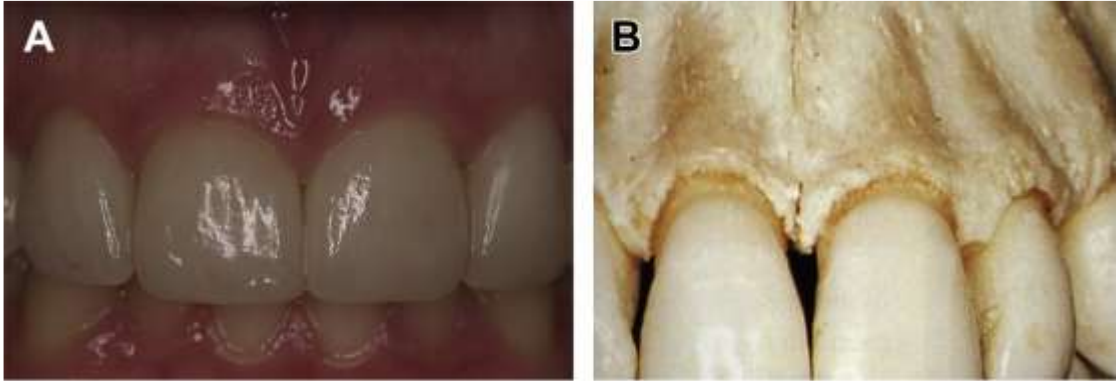
**Figura 3.** Esquemas que muestran el sondaje en un diente sano y en un implante. (Coli y cols., 2017)



**Figura 4.** Comportamiento de la papila interdental en diferentes situaciones protésicas.  
(Becerra y Ramón, 2009)



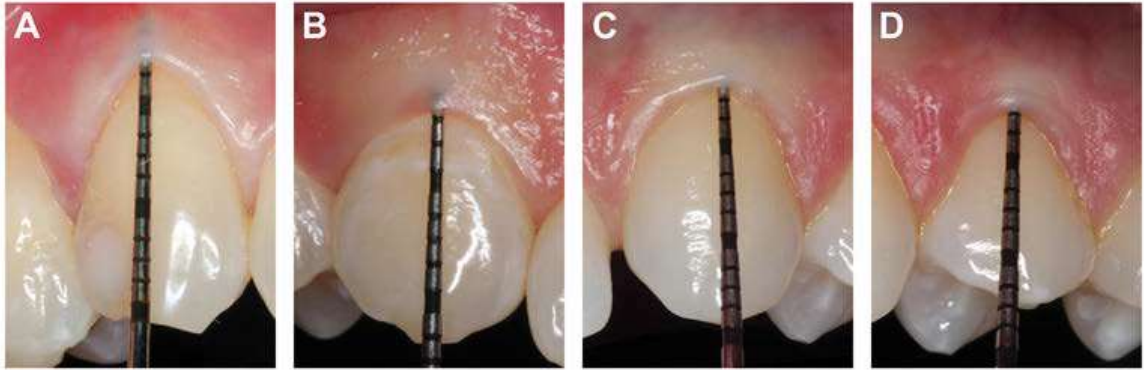
**Figura 5.** Biotipo gingival/periodontal delgado/festoneado. (Batal y Cols., 2015)



**Figura 6.** Biotipo gingival/periodontal grueso/plano. (Batal y Cols., 2015)



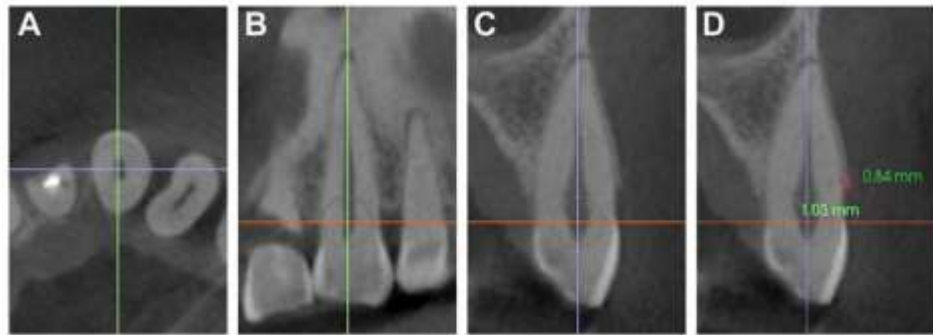
**Figura 7.** Examen visual. (Geurs y Cols., 2010)



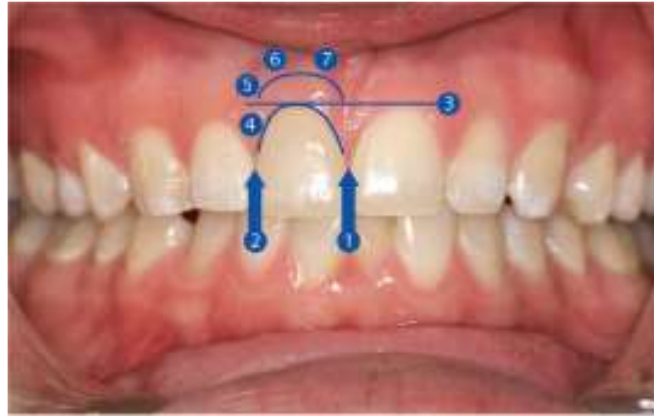
**Figura 8.** Evaluación de la transparencia de la sonda periodontal. (Frost y Cols., 2015)



**Figura 9.** Evaluación mediante el uso de lima de endodoncia. (Frost y Cols., 2015)



**Figura 10.** Evaluación mediante el uso de CBCT. (Frost y Cols., 2015)



**Figura 11.** Representación de las siete variables evaluadas con el Pink Esthetic Score.  
(Furhauser y Cols., 2005)