



**EVALUACIÓN DE ESTÉTICA ROSADA Y BLANCA, A  
TRAVÉS DEL ÍNDICE PES/WES, EN REHABILITACIÓN  
SOBRE IMPLANTES DE PIEZAS UNITARIAS  
ANTERIORES. CAUSAS DE ÉXITO Y FRACASO  
ESTÉTICO: UNA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

**Dra. Carmen Gloria Torres Zamanillo**

DOCENTE GUÍA: DR. PROF. RODRIGO BAHAMONDES MADRID  
CÁTEDRA DE PRÓTESIS FIJA  
ESPECIALIDAD DE REHABILITACIÓN ORAL  
DIRECTOR DEL PROGRAMA: DR. PROF. PEDRO MALDONADO  
CORTÉS

Junio - 2019

# Índice

<b>ÍNDICE</b> .....	<b>I</b>
<b>1 INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>2 MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>3</b>
2.1 GENERALIDADES .....	3
2.2 ESTÉTICA EN PRÓTESIS FIJA Y EN PRÓTESIS SOBRE IMPLANTES .....	3
2.2.1 <i>Odontología Bioestética</i> .....	4
2.2.2 <i>La Estética Blanca o Dentoprotésica</i> .....	5
2.2.3 <i>La estética rosada o de tejidos blandos</i> .....	5
2.3 ALGUNOS CONCEPTOS GENERALES DE IMPLANTOLOGÍA .....	9
2.3.1 <i>Platform Switching</i> .....	10
2.3.2 <i>Cono Morse</i> .....	11
2.3.3 <i>Pilares protésicos para coronas unitarias anteriores</i> .....	12
2.4 MANEJO DE TEJIDOS BLANDOS Y DUROS .....	15
2.4.1 <i>Manejo de tejidos blandos mediante la provisionalización cuando la restauración final será una prótesis sobre implantes</i> .....	16
2.4.2 <i>Perfil de emergencia de un implante en el sector anterior</i> .....	16
2.4.3 <i>Técnicas de aumento de los tejidos duros y blandos</i> .....	18
2.4.4 <i>Técnicas de aumento de tejidos blandos</i> .....	18
2.4.5 <i>Técnicas de aumento de tejidos duros</i> .....	19
2.4.6 <i>Técnicas de preservación de alveolo</i> .....	21
2.4.7 <i>Alternativas al aumento óseo</i> .....	21
2.4.8 <i>Técnicas combinadas</i> .....	22
2.5 CONSIDERACIONES EN LA COLOCACIÓN DE UN IMPLANTE.....	22
2.5.1 <i>Factores que influyen en la estética final de restauraciones sobre implantes</i> .....	23
2.5.2 <i>Posicionamiento de implantes en sector estético maxilar</i> .....	33
2.6 ÍNDICES PERIIMPLANTARIOS.....	37
2.7 ÍNDICES DE EVALUACIÓN ESTÉTICA EN IMPLANTES DENTALES .....	38
2.7.1 <i>Escala visual análoga</i> .....	38
2.7.2 <i>Índices de estética de la mucosa</i> .....	39
2.7.3 <i>Índice que evalúa estética de la restauración</i> .....	45
2.7.4 <i>Índices que evalúan estética de la mucosa y de la restauración</i> .....	45
<b>3 OBJETIVOS</b> .....	<b>51</b>
3.1 OBJETIVO GENERAL .....	51
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	51
<b>4 MATERIAL Y MÉTODO</b> .....	<b>52</b>
<b>5 DISCUSIÓN</b> .....	<b>53</b>
5.1.1 <i>Técnicas quirúrgicas con respecto al tiempo de colocación del implante</i> .....	53
5.1.2 <i>Manejo de tejidos blandos</i> .....	56
5.1.3 <i>Manejo de tejidos duros</i> .....	57
5.1.4 <i>Utilización de implantes tipo cono morse</i> .....	58
5.1.5 <i>Diseño del implante (diámetro)</i> .....	59
5.1.6 <i>Diferentes diseños del cuello del implante y manejo de tejidos duros</i> .....	60
5.1.7 <i>Consideraciones protésicas</i> .....	61

<b>6</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>64</b>
<b>7</b>	<b>SUGERENCIAS .....</b>	<b>67</b>
<b>8</b>	<b>RESUMEN .....</b>	<b>68</b>
<b>9</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>69</b>

# 1 INTRODUCCIÓN

El constante avance de la tecnología en los últimos 10 años, aplicada a la rehabilitación oral e implantología, ha traído consigo la creación de nuevas técnicas, siendo los implantes dentales un medio para la colocación de una corona clínica que logra devolver la armonía, la función y la estética de la cavidad oral. Con el desarrollo de materiales restaurativos que logran igualar el aspecto de los dientes de una manera natural e imperceptible, la estética dental ha tenido un auge exponencial en los últimos años, siendo acogida en todo el mundo por pacientes que buscan mejorar su atractivo físico a partir de modificaciones de tamaño, forma y color de sus dientes logrando con esto una sonrisa armoniosa.

Además de los aspectos funcionales y relacionados con la salud, la apariencia visual de la rehabilitación se convierte en un factor importante para el éxito clínico en sitios estéticos. Las diferencias en la percepción de la estética son inherentes a su naturaleza parcialmente subjetiva. Sin embargo, en la odontología reconstructiva, la estética agradable se ha definido como una apariencia que muestra armonía entre las partes naturales y reconstruidas de la dentición. Es así como la preocupación de los pacientes y de los investigadores se ha trasladado al aspecto estético del uso de implantes dentales; más aún, un implante es considerado exitoso, sólo si, después de su restauración protésica, logra patrones cosméticos que son aceptados por el paciente [1]. La ubicación de los implantes en zonas que permitan un resultado armónico con el resto del sistema estomatognático fue el principio de estas preocupaciones [2] [3] [4].

Las restauraciones sobre implantes deben cumplir una serie de requisitos, entre los que se encuentran los estéticos. En el último tiempo hubo importantes avances en los materiales cerámicos de restauración, acompañando al crecimiento en la demanda estética por parte de los pacientes. Pero un óptimo resultado estético no solo depende de una buena imitación de los tejidos duros del diente (estética blanca), sino que debe ser acompañado por una adecuada anatomía de los tejidos blandos que rodean al mismo (estética rosada) Por esto en los últimos años, los esfuerzos se han dirigido además a conseguir tejidos periodontales similares en apariencia a los que se presentan en los dientes naturales [4] [5] [6] [7] [8].

Se han descrito en la literatura criterios objetivos para la evaluación de la calidad ósea [9] pérdida ósea [10] e índice de papila [11] [12], pero en la evaluación estética existe gran subjetividad y controversia [13][14]. Se han recomendado ciertos parámetros para definir algunas características estéticas, tanto dento-protésicas como gingivales [15]. En el año 2005 Fürhauser [13] valida un test para medir más objetivamente, bajo parámetros gingivales, la estética rosada lograda en los resultados de rehabilitaciones sobre implantes, al cual llamó Pink Eshetic Score (PES). Más adelante en el 2009 Belser et al [16] propusieron combinar el PES de Furhauser con un puntaje que evalúe la calidad de la restauración protésica del implante sobre la mucosa: el puntaje estético blanco (white esthetic score, WES). El WES evalúa los siguientes parámetros de la corona clínica: forma, color, textura, volumen, translucidez y caracterización.

El propósito de este trabajo es, mediante una revisión bibliográfica, recopilar información sobre los factores que influyen en la estética de restauraciones unitarias anteriores implanto soportadas,

en la cuales se ha aplicado el test PES/WES, y así encontrar las principales causas de éxito y fracaso estético en dichas rehabilitaciones.

## **2 MARCO TEÓRICO**

### **2.1 GENERALIDADES**

Durante los últimos 10 años la estética ha sido una consideración fundamental en la práctica clínica contemporánea, sobre todo en zonas de alta sensibilidad, como es la zona anterior del maxilar [17]. Nuevas tecnologías como tomografías computarizadas, estereolitografía, etc., facilitan la visualización de los sitios operatorios. Esto, en conjunto con herramientas de planificación como modelos articulados y encerados diagnósticos, permiten que se encuentre, en cada caso, la mejor posición de los implantes para la obtención de resultados satisfactorios.

La estética en prótesis sobre implantes es fruto de la conceptualización de la restauración implanto-soportada final, la cual deberá estar en equilibrio con el resto de la dentición [15]. La planificación y ejecución del tratamiento debe realizarse con el máximo cuidado y análisis, tanto con las características del paciente como con las del tipo de implante elegido, para así lograr la ubicación de los elementos en una posición e inclinación óptimas [18] [19] [20]. Sólo de esta forma, el tejido gingival peri-implantario estará en una armonía y simetría con el resto de los tejidos bucales. Algunos conceptos importantes a tomar en cuenta para lograr una estética satisfactoria son: el tiempo de colocación del implante, posicionamiento del implante propiamente tal, manejo de tejidos duros y blandos, tipo y diseño de implante, tipo de pilar, entre otros. Por esto es importante establecer los conceptos del buen juicio clínico con parámetros claramente definidos que permitan lograr una estética exitosa en el maxilar anterior y una estabilidad a largo plazo en los tejidos peri-implantarios.

En odontología, el objetivo básico para la estética es restaurar y reponer elementos dentarios con características y proporciones agradables en armonía con la encía, los labios y la cara del paciente. El resultado estético es el producto de un delicado equilibrio entre: la apariencia estética de la restauración (la “estética blanca”), el espesor adecuado del tejido blando (la “estética rosada”), y el volumen óseo suficiente [21].

### **2.2 ESTÉTICA EN PRÓTESIS FIJA Y EN PRÓTESIS SOBRE IMPLANTES**

Un área estética puede ser definida como cualquier área que sea visible en el paciente con sonrisa completa y una restauración estética sobre implante, es definida como aquella que se asemeja al diente natural en todos los aspectos [22]. La posición en la cual es colocado el implante es muy importante; se dice que el implante debiera ser: “como una extensión de la corona clínica dentro del hueso alveolar” [17].

La estética juega un papel importante en cualquier colocación de implantes, pero es crucial para los implantes colocados en el maxilar anterior. Una restauración anterior de corona con implante único debe cumplir con un estándar particularmente alto de calidad estética porque los dientes naturales adyacentes proporcionan una comparación inmediata con la corona. [24]

Según la clasificación Straightforward, Advanced y Complex International Team for Implantology (ITI), cualquier implante en la zona estética debe clasificarse como un tratamiento avanzado o complejo, una clasificación que se deriva de la sensibilidad de la técnica requerida para reemplazar los dientes faltantes en el maxilar anterior. [25]

## **2.2.1 Odontología Bioestética**

Es fundamental, al hablar de estética blanca y rosada, comenzar comentando el concepto de Bioestética, el cual integra la belleza natural y una función óptima, implicando que no puede haber una sin la otra. Está basada en un modelo de dentición ideal humana (Human Dentognathic Model) observado por el Dr. Robert Lee, en personas con dentición en muy buenas condiciones, con poco o nada de desgaste. Este modelo provee proporciones y relaciones objetivas para servir como base de un tratamiento ideal. Esto se incorpora en los dientes, la sonrisa y la cara, obteniendo un tremendo impacto en la apariencia física y bienestar psicológico del paciente.

Es necesario tener dientes íntegros para lograr buena estética y función. La naturaleza produce una morfología “afilada” tanto en dientes anteriores como en posteriores; y convexidades en las cresta y vertientes de estas estructuras, para evitar fracturas. Se describirán a continuación sólo los tópicos, según la bioestética, que son meramente relevante para este trabajo en particular. [26]

### **2.2.1.1 Incisivos superiores**

En una vista facial de los dientes anterosuperiores, los incisivos centrales se ven relativamente largos y grandes. Los ángulos de estos dientes generalmente son redondeados. El contorno de los bordes incisales en sentido vestíbulo-lingual son convexos y afilados (app. 0.7 mm.). Los incisivos laterales son más pequeños, cortos y tienen ángulos más redondeados que los centrales. La longitud de los incisivos centrales íntegros es de 11 a 13 mm. Con un promedio de 12 mm. Desde el borde incisal hasta el límite amelocementario. Los incisivos laterales tienen en promedio 10 mm. De largo con los bordes incisales aproximadamente 1 a 2 mm más cortos que los centrales en el plano oclusal anterior. El margen gingival de los incisivos laterales se ubica aproximadamente 1 mm. Por debajo del margen de los incisivos centrales. Los incisivos superiores tienen una inclinación hacia vestibular en el arco. La fosa o concavidad palatina está diseñada para la fonética y para el posicionamiento de los incisivos inferiores, esto último tanto en función como en posición postural. Esta fosa también brinda espacio para los movimientos protrusivos y laterales cíclicos, durante la masticación. [26]

Se describen a continuación algunos de los principios generales de la Bioestética: [26]

- Guía anterior: previene los contactos posteriores en los movimientos en excéntrica. El overbite va entre 4-5mm y el overjet entre 2-3mm en los incisivos; el overbite cuspídea es de 4-6mm y el overjet de 0.3-0.75mm. la forma más larga de los incisivos centrales superiores y caninos con respecto a los incisivos laterales superiores hace que estossen los que guían a los dientes restantes en los movimientos de lateralidad, protrusión y retrusión.

- Distancia del límite amelocementario (LAC) a LAC entre los incisivos centrales al ocluir es de 16,5 a 20mm
- Morfología genética del diente: cada diente tiene su propia forma que cumple una función específica en el sistema y se encuentra en armonía con el resto de las piezas dentarias. La morfología fue prevista genéticamente y en condiciones óptimas.
- También se debe tomar en cuenta los contornos gingivales que rodean los dientes como tejido de sostén.

## **2.2.2 La Estética Blanca o Dentoprotésica**

Respecto a “la estética blanca” se ha sugerido una lista de chequeo para un análisis en “Estética dental” [27]. Algunos de estos puntos de análisis tienen implicancias en la estética de restauraciones sobre implantes. Respecto a los factores relacionados al diente a ser reemplazado, se debe considerar, que en una sonrisa armónica, los dientes dominantes son los incisivos centrales y, gracias a la simetría que existe entre ellos, se conseguirá entonces, la sensación de armonía [28]. Dentro de los factores que intervienen en la apariencia de los dientes tenemos [27]:

- Factores relacionados al diente a ser sustituido: Tamaño, Forma, Color, Textura de superficie, y Área plana (forma, tamaño y localización).
- Factores relacionados a los dientes vecinos: Proporcionalidad, Equilibrio, Alineamiento, Relación de contacto (forma, tamaño y localización), y Espacios interproximales.
- Factores genéricos: Forma y espesor de los labios, Línea de la sonrisa, y Relación de la línea media de la cara y de los labios.

## **2.2.3 La estética rosada o de tejidos blandos**

El otro aspecto de suma importancia a evaluar corresponde a las características del tejido blando o “estética rosada”. Los fracasos estéticos de tejido rosado notificados con mayor frecuencia son: la recesión vestibular, la asimetría gingival, la deficiencia papilar y el oscurecimiento del tejido gingival [36].

### **2.2.3.1 Papila gingival con su cresta ósea interproximal correspondiente**

La presencia de la papila interproximal es uno de los factores más determinantes para una estética ideal en los elementos unitarios anteriores [37]. La presencia de la papila gingival está supeditada a la distancia que existe entre el punto de contacto y la cresta ósea proximal, así cuando esta distancia es igual o menor a 5mm, la papila estará presente en un 100% de los casos. Cuando la distancia es de 6mm existirá en un 56%, y cuando la distancia sea de 7mm estará presente en un 27% de los casos [15]. La presencia de una papila gingival que “llene” el espacio entre las piezas dentarias vecinas dependerá de la posición de la cresta ósea alveolar. Se ha observado que en implantes donde las crestas óseas permanecían sin señales de reabsorción ósea después de 1 a 3 años, la papila se regeneraba sin la necesidad de manipulación clínica o quirúrgica [11]. Por el contrario, distancias muy pequeñas también pueden ser negativas en la preservación de la papila interproximal, observándose que distancias menores a 3mm entre la

cresta ósea y el punto de contacto, generan un área de difícil limpieza produciendo una inflamación crónica con la consiguiente pérdida ósea [37]. En espacios dentarios unitarios, la altura ósea de los dientes adyacentes determina el estado de la papila [36].

Sin embargo, la presencia de la papila no está determinada sólo por la variable distancia entre el punto de contacto y la cresta ósea proximal. Un factor que influye en la estabilidad de la distancia entre el punto de contacto y la cresta ósea proximal es la distancia ósea en sentido mesio-distal, la cual debe ser, como mínimo, de 1.5mm entre la porción cervical de la corona sobre el implante y el diente natural adyacente; y de 3mm inter-implante. [38] [39].

En el caso de una excesiva proximidad, las áreas de pérdida ósea pueden sumarse, resultando un defecto óseo horizontal y la ausencia de la papila proximal [19]. Se ha demostrado mediante la evaluación radiográfica que, a medida que disminuye la distancia, aumenta la pérdida ósea, especialmente en la región incisal anterior [40].

Palacci [20] afirma que son tres los factores determinantes en la configuración de la papila gingival adoptando ésta en las regiones anteriores, una configuración piramidal o cónica:

- 1) La relación del contacto entre los dientes
- 2) El ancho de las superficies dentales proximales y
- 3) La trayectoria de los límites amelo-cementarios (LAC) de los dientes vecinos.

### **2.2.3.2 Volumen anatómico vestibular o tabla ósea**

Durante la extracción dentaria, es de suma importancia la preservación de la tabla ósea vestibular, misma que es la responsable de la retención del coágulo y del soporte del tejido blando, siendo a veces, la mucosa peri-implantar fiel reflejo de la topografía ósea subyacente [41]. Spray et al [41], concluyeron que con un espesor óseo vestibular de al menos 1.8mm., es suficiente para mantener el perfil de emergencia y la armonía del contorno de la mucosa vestibular. Por otra parte, la inserción de los implantes con una orientación muy hacia palatino, crea un sobre contorno en la restauración implanto soportada, conocida como ridge-lap (Figura 1), dificultando la higienización y alterando la incidencia general de las fuerzas en el eje axial del implante [2] [42]. Sin embargo, la colocación del implante, en una posición ligeramente palatina, debe realizarse dentro de una zona estética, con el objetivo de preservar la tabla vestibular y disminuir la tensión sobre el tejido blando vestibular, minimizando así el riesgo de recesión del tejido gingival marginal [4].

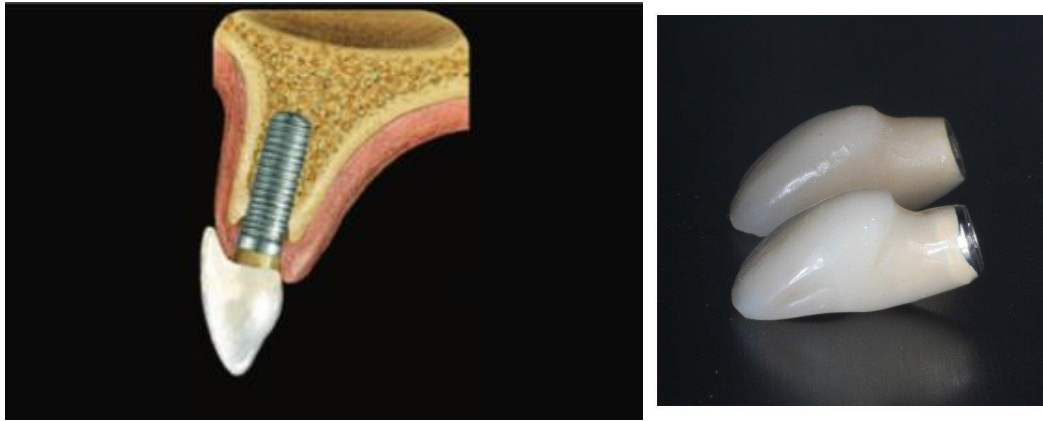


Figura 1. Ridge-lap.

La falta de tejido óseo es uno de los factores locales que contribuyen a la falta de estética. Se han propuesto varias clasificaciones para describir el remanente del reborde en pacientes edéntulos. El sistema propuesto por Cawood y Howell en 1985 [43] describe la forma del reborde residual clasificándolos con números romanos. Los autores analizaron la reabsorción ósea después de la pérdida dentaria y notaron que ella sigue patrones repetitivos, a pesar de la variabilidad entre los individuos.

Otro factor de gran importancia para una correcta planificación terapéutica y pronóstico de la rehabilitación implanto-soportada, es la calidad ósea. Lekholm y Zarb en 1985 [9] propusieron 4 clases de acuerdo a la calidad ósea. Esta clasificación está complementada con los grados de reabsorción representados por letras, siendo la A un reborde con una forma intacta y la E, un reborde con una atrofia severa del hueso basal.

La categoría clasificatoria más utilizada, sin embargo, es la de Siebert de 1983 [45], siendo: clase I: pérdida en sentido vestibulo lingual; Clase II: pérdida en sentido ápico-coronario y Clase III : pérdida en ambas direcciones [20] (Figura 2).

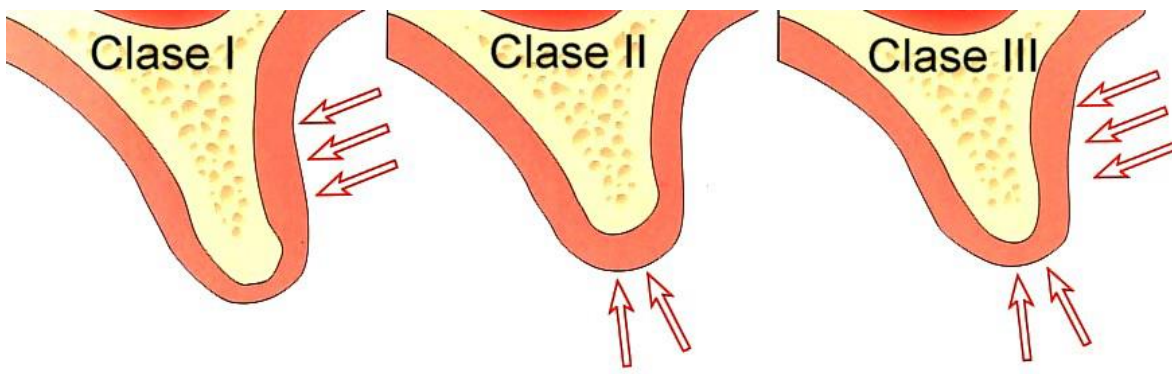


Figura 2. Clasificación del defecto del reborde alveolar según Siebert de 1983 (ref 45) (ref. 20). La clase I es en sentido vestibulo-lingual; clase II en sentido ápico-coronario; y la clase III en ambas direcciones.

Cuando se busca una clasificación del maxilar anterior para un óptimo resultado estético, se recomienda ceñirse a la propuesta por Palacci [20]. Esta clasificación se basa en la cantidad de pérdida vertical y horizontal del tejido duro y/o blando. En sentido Vertical, la clase I tiene las papilas intactas; la Clase II, tiene una pérdida limitada de las papilas; la clase III, tiene la pérdida severa de las papilas y la clase IV, representa la ausencia de las papilas (Figura 3).

Basándose en la pérdida horizontal (Figura 4); la clase A, muestra el tejido vestibular intacto, la clase B, tiene una pérdida limitada de tejido vestibular; la clase C, tiene una pérdida severa del tejido vestibular y, finalmente, la clase D, tiene una pérdida extrema del tejido vestibular. La clasificación en estas 2 dimensiones es combinable entre sí. Lo interesante de esta clasificación es que establece protocolos de tratamiento; por ejemplo, una clase IA, sólo debe limitarse a una correcta posición tridimensional del implante, eximiendo la necesidad de cirugías adicionales, en cambio, un reborde clase IIB debe hacerse, en una primera fase, un aumento de tejido blando, y, en una segunda fase, la técnica de regeneración papilar. En un reborde clase IIIC, puede realizarse primero un aumento de tejido duro y/o blando; para hacer, en la segunda fase, alguna técnica de regeneración papilar y, si es necesario, hacer un aumento de tejido blando. Para la clase IVD, debe realizarse primero, un aumento de tejido duro y/blando para, en una segunda fase, realizar una técnica de regeneración papilar o de aumento de tejido blando.

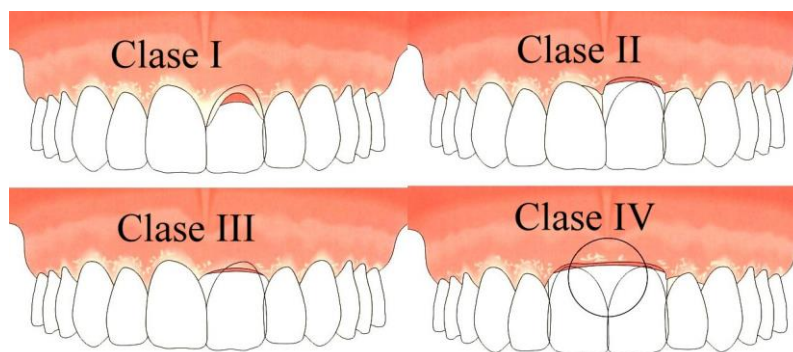


Figura 3. Clasificación de Palacci del reborde alveolar en sentido vertical (Ref. 20).

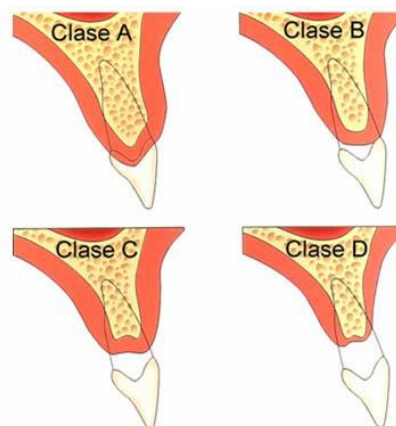


Figura 4. Clasificación de Palacci del reborde alveolar en sentido horizontal (Ref 20).

Resumiendo entonces, desde un punto de vista protésico, un resultado “adecuadamente estético” [17], se consigue cuando se imita la apariencia de un diente natural [1], logrando una armonía y simetría tan buena como la del diente homólogo [3][4]. Para lograr esa apariencia “natural” de la restauración unitaria implanto soportada, el color y la textura del tejido blando peri-implantario son decisivos, además, lo es también, la posición de la encía, pues esta medida tiene influencia en el largo de la corona clínica [46].

## **2.3 ALGUNOS CONCEPTOS GENERALES DE IMPLANTOLOGÍA**

Una de las finalidades principales de una rehabilitación en base a implantes, junto con devolver estética, es servir como sistema mecánico, la cual transmita las fuerzas oclusales de la prótesis a través del pilar y del implante al hueso circundante. Este sistema está constituido por dos partes fundamentales: Un cuerpo de titanio intraóseo (fixture o fijación) y un pilar o muñón implantario (abutment o aditamento protésico). Este elemento se conecta con el implante de diferentes formas según sea el sistema de implantes que utilicemos y soportará posteriormente la supraestructura protésica. La unión de estas dos partes es la conexión que se realiza a través de un hexágono externo o interno y un tornillo de fijación; o bien por acoplamiento conométrico según las diferentes propuestas de los fabricantes. Esta conexión implante-pilar constituye un factor que incide significativamente sobre los resultados mecánicos, biológicos y estéticos, inmediatos y a largo plazo. [47].

Se definen 2 tipos diferentes de diseño de conexión:

- Externa Hexagonal (HE): El éxito clínico con implantes de HE depende del mecanizado preciso entre el implante y los componentes restauradores, y de la estabilidad de la conexión implante-pilar. Existen numerosas complicaciones en este tipo de conexión, que han sido ampliamente reportadas y aceptadas por la comunidad implantológica en general. El elemento más débil de esta conexión es el tornillo protésico, en el que se concentran todas las fuerzas que inciden sobre la corona protésica, y que actúa como elemento preventivo frente a fallas mayores, como la fractura de elementos protésicos o fractura del implante.

- Interna hexagonal (HI) y cónica (CIC) (incluyendo cono morse): El sistema de conexión interna surge como una alternativa en la búsqueda de soluciones a los problemas derivados de la utilización de la conexión externa. En el diseño de conexión HI, el hexágono y el tornillo pasan por el cuerpo del implante y la longitud del hexágono aumenta a 1,2 mm, lo que facilita el procedimiento clínico ya que los componentes protésicos son más estables, incluso sin haber puesto el tornillo. La mayor longitud de contacto disminuye la tensión que recae en el tornillo reduciendo la posibilidad de pérdida de este. Producto de los estudios permanentes en la búsqueda de mejorar el comportamiento biomecánico de los implantes, surge la conexión interna cónica (CIC), la cual ha sido ampliamente estudiada por sus ventajas mecánicas respecto a los otros diseños de conexión. En este tipo de conexión, la fijación y estabilidad no funcionan en base a un tornillo, sino por medio de la resistencia friccional dada por los conos congruentes que existen en el implante y el aditamento. La resistencia friccional que existe entre el cono del pilar

y el cono del implante aumenta progresivamente a medida que se aplica una carga compresiva axial durante el asentamiento del pilar.

Independiente del tipo de conexión, se genera una interfase entre el implante y el pilar (microgap), que se puede localizar bajo el margen gingival, por lo que uno de los mayores desafíos en la rehabilitación de implantes de dos piezas es la prevención de microinfiltración a las partes internas del implante, generando una unión la más íntima posible entre estas [48] [49] [50].

### **2.3.1 Platform Switching**

El ancho biológico periimplantar es el «sellado» natural que se desarrolla alrededor de cualquier objeto que sobresalga del hueso y a través del tejido blando hacia el interior del espacio oral. Está formado por aproximadamente 1,0 mm de tejido conectivo y 1,0 mm de epitelio, y constituye una barrera que protege al hueso contra las bacterias presentes en el espacio bucal [51]. Cuando se colocan implantes, conectados a pilares que atraviesan la mucosa y emergen a la cavidad bucal, el organismo reacciona y vuelve a crear el ancho biológico necesario. Si los tejidos blandos son insuficientes, el hueso puede reabsorberse hasta que se restablece un ancho biológico adecuado. El ancho biológico se formará alrededor de todos los implantes con similares características, la importancia radicará en donde se ubique el mismo y su morfología e histomorfología variará según de las características del implante (1 o 2 piezas) y de la profundidad en la que se ubique éste.

El descubrimiento de que el diseño del implante podía influir sobre el ancho biológico se produjo cuando se utilizaron de manera rutinaria pilares estándar de 4,0 mm de diámetro como elementos de rehabilitación en implantes de 5,0 y 6,0 mm de diámetro. El seguimiento radiográfico de estos implantes con “cambio de plataforma” (platform switching) reveló el hallazgo sorprendente de que existía una mayor conservación del hueso cresta, lo cual motivó el desarrollo de sistemas de implantes que incorporaran el cambio de plataforma en su diseño [51].

Las hipótesis acerca de cómo influye el cambio de plataforma sobre el ancho biológico y el nivel óseo resultante son varias, y es muy posible que su eficacia se deba a uno o más de los mecanismos planteados en estas.

La hipótesis principal postula que la geometría de la conexión implante-pilar en el diseño con cambio de plataforma provoca que se forme tejido periimplantar hacia el interior de la plataforma, alejándose del hueso, y de esta forma se crea un mejor sellado que permite separar el hueso de los contaminantes de la cavidad bucal durante el uso normal de la rehabilitación, y especialmente durante el intercambio de componentes protésicos necesario durante el proceso de rehabilitación. Una hipótesis relacionada plantea que el ancho biológico no es estrictamente una medida vertical, sino que está controlada por la distancia superficial relativa creada por la combinación implante-pilar. La combinación implante-pilar con cambio de plataforma alarga la superficie tanto en sentido vertical como horizontal para así establecer el ancho biológico requerido, antes de que el nivel de hueso se vea afectado. Una tercera hipótesis es que la geometría del diseño de cambio de plataforma influye sobre la distribución de las tensiones biomecánicas presentes en el hueso residual, y esto induciría la conservación ósea. Las tensiones

resultantes de las fuerzas oclusales ejercidas sobre el sistema implante-pilar, se concentrarían en la interfase que está alejada de la periferia de la plataforma, en vez de hacerlo sobre el borde mismo de la plataforma, lo que generaría más tensiones en el hueso que está íntimamente relacionado con este borde. Además la irritación mecánica de los tejidos periimplantarios, producida por el intercambio de fluidos que se produce como resultado de las fuerzas oclusales que se ejercen sobre el pilar protésico, se alejaría del hueso circundante a la plataforma, produciendo menor reabsorción. Una última hipótesis plantea que el desplazamiento de la unión implante-pilar hacia adentro (medialmente) reduce la inflamación ósea causada por la contaminación microbiana que penetra a través del cierre imperfecto de esta [51].

### **2.3.2 Cono Morse**

En implantología, este tipo de conexión implante-pilar es un encaje de precisión entre las superficies del implante y el pilar protésico, para transmisión de la fuerza sin pérdida de fricción. Es así como produce fijación antirotacional estable y una alta resistencia mecánica semejante a un monobloque [52].

En la conexión interna cónica cono morse, las paredes internas tienen una inclinación de alrededor de 8°. Al atornillar el cono en su lugar, las paredes del implante logran un sellado ya que la forma cónica se acopla en su lugar, asegurando la conexión y reducción de tensión sobre el tornillo. Como resultado se requiere aproximadamente un 30% más de fuerza para retirar posteriormente la conexión. Los sistemas de conexión interna cónico (CIC) muestran una superioridad en el sellado, reducción de formación de microgap, mantención de torque, y estabilidad del pilar [53] [54]. Un ajuste adecuado de los conos, garantiza que aquella “traba mecánica” sea un sistema seguro y natural para el tornillo que une el pilar protésico al implante.

Entre sus ventajas clínicas tenemos: transferencia efectiva de las cargas funcionales extremas a través del cuerpo del implante al hueso periimplantario; mayor confianza en la prevención del aflojamiento del tornillo y pilar protésico; transferencia de mayores cargas (para región posterior); mejor sellado de interfase implante-pilar; fijación antirotacional; alta estabilidad mecánica; mayor resistencia (monobloque); y reducción de GAP (interfase).

En la conexión CM, el tornillo de conexión posee el mismo diámetro independiente del diámetro del implante, caracterizando el sistema como un sistema de reducción de plataforma (platform switching). [55].

En este sistema de conexión, según los estudios más actuales, también se elimina el estrés hidráulico producido por el intercambio de fluidos a nivel del microgap que se deben a los micromovimientos del pilar sobre el implante durante la aplicación de fuerzas oclusales sobre éste. Cuando la conexión se activa el sistema se convierte virtualmente en una pieza única, produciendo sellado que evita filtraciones microbianas que pueden producir inflamación del tejido blando, ocasionando pérdida del hueso periimplantar.

### **2.3.3 Pilares protésicos para coronas unitarias anteriores**

Uno de los factores que pueden influir en la estética de la rehabilitación protésica sobre implantes es el tipo de pilar protésico utilizado y su material. Si bien los aditamentos protésicos metálicos han probado durante largo tiempo sus características biológicas y biomecánicas, pueden adolecer de problemas estéticos de difícil solución.

#### **2.3.3.1 Pilares metálicos**

Su uso frecuentemente, sobre todo en el sector anterior, puede producir una coloración gris en el margen gingival de las coronas sobre implantes. Lo que se debe al escaso grosor de los tejidos blandos en la premaxila, esto se hace crítico en aquellos casos con un biotipo periodontal (y periimplantar) fino. Existen dos tipos de pilares metálicos que se pueden utilizar en rehabilitación sobre implantes: los pilares maquinados y los pilares colados. Ambos tipos de pilares tienen características que los hacen deseables dependiendo del caso clínico.

##### **2.3.3.1.1 Pilares maquinados**

Los pilares maquinados (o prefabricados) intentan copiar la forma aproximada que tendría un muñón de un diente. Sólo permiten manejar el perfil de emergencia en base a medidas estándar dadas por el fabricante (tanto en ancho como en altura) lo que disminuye las posibilidades de mantención de tejido blando desde este punto de vista. Presentan la ventaja de que se acoplan perfectamente a la plataforma del implante.

En esta clasificación existen los pilares rectos, los angulados y los anatómicos que pueden ser a su vez rectos y angulados. Los que son angulados se presentan en angulaciones específicas. Dependiendo de la marca, puede encontrarse angulaciones que van de los 15 a los 30 grados aproximadamente. Su uso está limitado a restauraciones individuales cementadas.

La indicación de utilizar pilares estándar o prefabricado es limitada, dependiendo de la posición del implante en la dimensión vertical. Según el fabricante, se debe utilizar un máximo de 2 mm de cerámica directamente enchapada en la parte superior del pilar prefabricado cuando se utiliza la retención de tornillo.

##### **2.3.3.1.2 Pilares tallables**

Algunas marcas de implantes ofrecen pilares tallables, de titanio, que son diferentes de los pilares anatómicos tallables, ya que aquí la pieza es básicamente un cilindro con la conexión correspondiente a la plataforma protésica y tiene un diámetro y un ancho que permite el tallado de piezas protésicas aun cuando el implante esté posicionado inclinado.

##### **2.3.3.1.3 Pilares colados**

Los pilares colados (genéricamente conocidos como pilares UCLA (Universal Castable Locking Abutment)) Son pilares totalmente individualizados, versátiles y prácticos, que pueden ser usados en la mayoría de los casos clínicos. El objetivo de este pilar es permitir modificaciones en su forma, obtenidas por encerado y una vez lograda, transformarla en metal

por posterior colado. Esta forma ideal, incluye la caracterización del perfil de emergencia a través de la encía que muchas veces es crítico en la mantención de la forma del tejido blando periimplantar.

Tienen la desventaja de poseer un grado de asentamiento a la plataforma del implante menor que los pilares maquinados. Esto está dado por que el colado del pilar incluye la conexión del mismo (en el caso de los pilares plásticos completos), pero lo anterior se puede solucionar con el uso de pilares plásticos colables con base metálica (que viene maquinada de fábrica).

Existen totalmente calcinables, realizados de plástico o de materiales similares; o pueden tener una base metálica de cromo cobalto, metal semi noble o noble. Pueden ser utilizados para prótesis atornilladas o cementadas, unitarias o múltiples.

#### **2.3.3.1.4 Pilares CAD/CAM**

Un tercer tipo de pilar metálico es el fabricado a través de CAD-CAM que permite conseguir pilares personalizados para cada caso en particular, con el mismo nivel de ajuste en la interfase que los pilares prefabricados, pero cuyo costo aumenta enormemente el valor final de la rehabilitación.

Estos pilares pueden ser fabricados de un solo material, o por una combinación compuesta de una preforma metálica que ajusta a la plataforma del implante y la parte coronaria realizada por fresado y cementada a esta preforma metálica.

#### **2.3.3.2 Pilares Estéticos**

Por un lado tenemos pilares metálicos de titanio en tono dorado, que se implementan con la finalidad de enmascarar más fácilmente la coloración gris que se podría mostrar a través del tejido blando o la corona con estos pilares metálicos, lo que los convierte en una opción ventajosa para casos anteriores estéticamente desafiantes, para pacientes con biotipos de tejido delgado o cuando se utiliza una corona totalmente de cerámica.

Existen dos formas distintas de obtener la coloración dorada de estos pilares. En la primera los pilares de titanio son tratados por anodización, el titanio reacciona naturalmente con el oxígeno para formar una capa de óxido en la superficie. La anodización, un proceso de tratamiento electroquímico costo efectivo, continúa esta reacción natural. Como resultado, la capa de óxido se espesa, dando a los pilares un tono dorado sin afectar las propiedades mecánicas del material. No se necesitan tintes ni recubrimientos artificiales, y la integridad clínica de los pilares permanece sin cambios.

En la segunda forma tenemos el recubrimiento de color dorado sobre la superficie del pilar llamado nitruro de titanio. El recubrimiento de nitruro de titanio (TiN; a veces conocido como "Tinite", "TiNite" o "TiN") se crea mediante un proceso de recubrimiento con plasma en el que los iones de titanio y nitrógeno se combinan con TiN, y luego se unen molecularmente con el sustrato de titanio del pilar. El nitruro de titanio es un material cerámico extremadamente duro,

que a menudo se usa como recubrimiento sobre el componente de titanio no solo para mejorar las propiedades de la superficie del sustrato, sino también para lograr un tono cálido y estético bajo la encía debido a su matiz dorado. En general, el revestimiento de TiN cubre todo el pilar, excepto el área de contacto entre el pilar / implante y el tornillo / pilar. En la mayoría de las aplicaciones, el recubrimiento de TiN tiene menos de 5 micrómetros de espesor. Este revestimiento solo cobra significancia en pilares fresados con CAD/CAM donde el pilar no será ajustado. Los pilares prefabricados se ajustan y, por lo general, perderán la resistencia agregada por los nitratos después del ajuste del pilar.

Por otro lado tenemos los pilares estéticos propiamente tal, que surgen para solucionar los problemas colorimétricos derivados del uso de los pilares metálicos. Tenemos los pilares prefabricados de cerámica o zirconio que van unidos a una zona metálica que corresponde a la zona de unión con el implante. Para estos pueden encontrarse para todo tipo de plataformas. La mayoría son para el sector anterior, imitando la forma de un muñón dentario.

Dentro de este tipo de pilares, existen dos tipos de materiales para su confección, los pilares de óxido de aluminio (que debido a sus pobres propiedades biomecánicas ya casi no se utilizan) y los pilares de zirconio (óxido de zirconio), estos últimos han demostrado propiedades biomecánicas muy buenas que los hacen una alternativa de elección cuando se intentan solucionar los problemas estéticos planteados anteriormente [58].

Comparativamente con los pilares metálicos, los pilares de zirconio, tienen una mejor estética, mejores propiedades ópticas y características de transmisión de luz, y bajo potencial de decoloración de la mucosa periimplantar, especialmente en pacientes con biotipo delgado, y una menor adhesión bacteriana. Adicionalmente el zirconio tiene una excelente biocompatibilidad, capacidad de oseointegración y favorable interacción tanto con tejidos blandos como duros. Una de las desventajas de este tipo de pilares, es que al tratarse de pilares metalo-cerámicos, son más frágiles, y no soportan un alto estrés tensional, por lo que son difíciles de usar cuando se deben preparar (tallar) de acuerdo a las características específicas del caso, ya que esta preparación puede inducir la propagación de cracks y causar una falla a largo plazo. Por esto se recomienda que, si se van a usar pilares de zirconio prefabricados, sean cuidadosamente elegidos y no se preparen; y en el caso de que se necesiten pilares anatómicamente específicos para el caso clínico, se debe recurrir a la confección de pilares maquinados individualizados por CAD/CAM, que permiten incluso optimizar el perfil a dimensiones anatómicas [59].

El uso de pilares de zirconio tienen la desventaja de que su costo es elevado en comparación con pilares metálicos, por lo que su uso no es tan masivo como el de estos últimos.

#### **2.3.3.2.1 Selección de los pilares**

La correcta selección del pilar es fundamental en contribuir al mantenimiento de la cresta ósea, como forma de lograr una arquitectura gingival armónica y evitar así la recesión gingival. Se establecen las siguientes pautas para su correcta selección:

- La forma del pilar es uno de los factores a considerar. Para conservar la mayor cantidad de los tejidos blandos peri implantares, es recomendable el uso de pilares rectos o con diámetros más pequeños que la plataforma del implante. Autores como Zuhr [60] aconsejan un pilar sub contorneado, que favorece la adaptación de los tejidos gingivales durante la cicatrización y evita la recesión gingival por excesiva compresión.
- Para mantener la cresta ósea, otro concepto a considerar es el de cambio de plataforma (Platform Switching), en el cual el diámetro del pilar es menor a la plataforma del implante. De este modo se reubica horizontalmente el micro-gap implante-pilar, logrando un espacio biológico saludable.
- El espesor de los tejidos gingivales es un factor a considerar en la selección del material del pilar. Para espesores de encía menores a 2 mm el zirconio muestra un mejor comportamiento óptico que los pilares metálicos [61].
- Bio-compatibilidad de los diferentes materiales. En algunos estudios el uso de pilares de zirconio pareció favorecer la salud de los tejidos gingivales ya que existiría una menor adherencia del biofilm que en los pilares de titanio [62]. Sin embargo, otros autores no encontraron diferencias comparando estos materiales [63]. De acuerdo a la bibliografía con la que contamos al día de hoy es difícil concluir sobre las ventajas de un material por sobre otros, ya que hay variables que no se contemplaron en los distintos estudios, entre ellas, el grado de micro-rugosidad del pilar o el tratamiento de limpieza y esterilización del mismo previo a su uso. Existe coincidencia en la indicación de pilares de zirconio en el sector estético, sin embargo diferentes autores han recomendado su uso con cautela dada la poca evidencia científica con resultados a largo plazo [64]. Para solucionar problemas de tipo mecánico del zirconio, la industria proporciona pilares de zirconio con base metálica, pudiendo ésta, ser cementada (Ti Base, Biomet) situación que tiende a aumentar el volumen del pilar en su emergencia a nivel del implante. Este hecho, en algunas situaciones clínicas, por ejemplo, en casos de incisivos laterales, puede ser desfavorable. [64]

## **2.4 MANEJO DE TEJIDOS BLANDOS Y DUROS**

Clínicamente, pueden distinguirse dos tipos de situaciones: una, en la que exista un diente con pronóstico imposible en el que la extracción esté indicada; otra, en la que exista un espacio edéntulo más o menos amplio. En la primera situación, se podrá valorar la posibilidad de extraerlo sin más; utilizar el diente para crear un entorno más favorable a través de una técnica de extrusión ortodóncica, valorar la necesidad de realizar una técnica de preservación de alveolo o bien valorar la colocación de un implante inmediato. En la segunda situación, probablemente sea necesario la realización de técnicas de aumento de tejidos duros y/o blandos.

A veces, el resultado estético de la terapia de implante no es ideal. La estética comprometida suele ser causada por la falta de suficiente hueso después de la pérdida del diente. Se han propuesto varias técnicas para aumentar el hueso antes o en la colocación del implante, sin

embargo, hay situaciones en las que podría ser posible obtener buenos resultados estéticos únicamente a través de la manipulación o el aumento de los tejidos blandos.

### **2.4.1 Manejo de tejidos blandos mediante la provisionalización cuando la restauración final será una prótesis sobre implantes**

Se recomienda no modelar los tejidos blandos inicialmente si se realizan técnicas de aumento previas, simplemente emplear los provisionales para reemplazar los dientes ausentes y proporcionar estética al paciente. Los tejidos se modelarán en la fase de provisionalización de la prótesis sobre implantes. En esta fase, los provisionales cumplen funciones en las etapas previas a la rehabilitación definitiva, permitiendo evaluar y decidir formas y posiciones coronarias, curvas y planos de oclusión, inclinación de la guía incisiva, entre otras utilidades clínicas que más tarde serán transportadas a la rehabilitación definitiva por parte del técnico dental. Asimismo, cumplen una importante función en la maduración y conformación de los tejidos blandos que rodean al implante, ya sea intentando conservar de la mejor forma posible la anatomía gingival de una pieza que se acaba de extraer, como modificando la forma plana de la mucosa de un reborde desdentado, buscando imitar la forma festoneada natural de las encías que rodean las piezas naturales. Luego, es posible transferir al laboratorio la forma obtenida en los tejidos blandos durante la etapa con provisorios, en la toma de impresión definitiva [77] utilizando cofias de transferencia personalizadas.

Los márgenes de los provisorios en el caso de coronas cementadas, no deben localizarse más profundos que 2 mm respecto al borde libre de la encía periimplantaria. Si la restauración es finalizada luego de un período suficiente de maduración de los tejidos con provisionales atornillados, podremos dejar los márgenes de la restauración a escasa distancia del borde libre de la encía, con escaso riesgo de visibilidad en el futuro. Por los motivos anteriormente citados, es recomendable el uso de provisorios atornillados, por sobre los cementados. A pesar de esto cuando se realizan coronas cementadas, una perforación mínima de 1 mm de diámetro, ubicada en oclusal o palatino, permite evitar el efecto de confinamiento del material cementante, orientando al mismo a emerger por la perforación y en consecuencia, no proyectarse más allá del margen de la corona [78].

### **2.4.2 Perfil de emergencia de un implante en el sector anterior**

#### **2.4.2.1 Tipos de perfil de emergencia**

Una restauración sobre implantes correctamente contorneada necesita una transición del diseño circunferencial de la cabeza del implante a la anatomía cervical correcta de un diente. El pilar del implante puede ser usado para realizar esta transición. Las restauraciones sobre implantes se pueden describir como: contorno plano, convexo y cóncavo y la decisión del contorno a elegir dependerá de la posición del implante.

#### **2.4.2.2 Conformación del perfil de emergencia**

Como se dijo anteriormente la restauración provisional es una buena herramienta para esculpir los tejidos blandos peri implantares antes de la colocación de la restauración definitiva.

El perfil de emergencia puede ser modificado fácilmente de manera que los tejidos blandos periimplantares se pueden contornear con un perfil deseable. Por lo tanto la restauración definitiva puede ser confeccionada con base en esta conformación de la restauración provisional y así conseguir un resultado estético y congruente.

En un primer momento se realiza una impresión sobre el implante con un transfer de impresión de forma convencional. Una vez vaciada la impresión se procede a confeccionar el pilar provisional tallándolo en el modelo de acuerdo a la posición del implante. Para crear un correcto perfil de emergencia se retoca el pilar comprobando en el paciente que la presión en los tejidos periimplantarios no sea excesiva. Luego de esto se coloca la restauración provisional y se van monitorizando los cambios en el perfil de emergencia.

Para transferir la forma exacta de los tejidos blandos periimplantarios a la restauración definitiva se debe utilizar una técnica correcta de impresión. Estas técnicas pueden ser: [79]

- Fabricación de un modelo de trabajo que imita el contorno del tejido blando con el uso de una impresión con la restauración provisional en su lugar. El resultado será un molde de trabajo fabricado de yeso piedra dental, que reproduce los tejidos blandos con un material de silicona. Utilizando el pilar provisorio como transfer de impresión añadiendo elementos retentivos y arrastrarlo. La impresión se toma con una cubeta abierta, si el provisional es atornillado o con una cubeta cerrada en casos de restauraciones provisionales cementadas. El modelo de trabajo se fabrica con la técnica habitual mediante la conexión de un implante análogo en la base de la restauración provisional. La ventaja de esta técnica es que se reproduce de forma fiel y exacta el perfil de emergencia de los tejidos. Su desventaja es el tiempo de espera del paciente en la consulta.
- Individualizar indirectamente el transfer de impresión, retirando el pilar provisional, unirlo a un análogo del implante e introducir ambas piezas en PVS o algún material similar. Al endurecer se retira únicamente el pilar provisorio y se coloca en su lugar un transfer de impresión, rellenando el espacio alrededor con composite fluido, resina acrílica o un gel de resina fotopolimerizable. Una vez fraguado el material se obtiene el transfer de impresión individualizado listo para la toma de impresión.
- Individualización directa del transfer de impresión aplicando el material de individualización del transfer (puede ser resina compuesta de baja viscosidad o resina flow) directamente en el espacio resultante entre el tejido blando y transfer de impresión tras retirar el pilar provisional. Este proceso debe realizarse de forma rápida, ya que de lo contrario los tejidos blandos pueden sufrir algún cambio dimensional que altere el resultado final de la restauración definitiva.
- Escaneo CAD/CAM de la forma del pilar provisorio, esta técnica ofrece igualmente una fidelidad exacta de la forma del perfil de emergencia de los tejidos blandos.

### **2.4.3 Técnicas de aumento de los tejidos duros y blandos**

El objetivo de la realización de estas técnicas es conseguir un volumen suficiente de tejido duro y/o blando que permita mejorar las condiciones del reborde para una futura restauración protésica. Si se planifica la colocación de una restauración implanto soportada o se trata de un defecto muy grande que involucre el sector anterior, tendremos que recurrir a técnicas o bien de aumento de tejido duro o, en las situaciones más comprometidas, técnicas combinadas de aumento de tejidos duros y blandos. Ante este tipo de circunstancias, es de vital importancia que se realice un exhaustivo análisis del caso y planificación conjunta con el rehabilitador para lograr el mejor resultado estético y funcional. Deben tomarse en consideración los siguientes factores: Volumen tisular requerido para eliminar la deformidad del reborde; Tipo de procedimiento a realizar; cronología de los diversos procedimientos terapéuticos; Diseño de la restauración provisional; problemas potenciales por pigmentaciones tisulares y mimetización con los tejidos circundantes. [19]

Se han descrito multitud de procedimientos quirúrgicos encaminados a la corrección de los defectos del reborde alveolar. Principalmente, estas técnicas pueden agruparse en tres grupos [19]:

- Técnicas de aumento de tejidos blandos.
- Técnicas de aumento de tejidos duros.
- Técnicas combinadas.

### **2.4.4 Técnicas de aumento de tejidos blandos**

Los tejidos blandos periimplantarios deben tener en lo posible, las mismas características morfológicas que los tejidos que rodean los dientes naturales, lo que incluye: el curso armónico del margen gingival y la presencia de papilas interdetales, aparte de la convexidad típica del alveolo, color y contorno adecuado de la encía, una banda ancha suficiente de encía adherida y un margen mucogingival que corresponda con el de los dientes adyacentes.

Existen numerosas técnicas propuestas con respecto al manejo de los tejidos blandos, como: el diseño de los colgajos, la reconstrucción de las papilas interdetales perdidas, el aumento de los tejidos blandos, sutura de colgajos, etc., pero aún no está claro qué técnicas logran los mejores resultados de una manera predecible. Cada Cirujano es un fuerte defensor de una u otra variación o técnica y demandando que ésta en particular ofrece una estética mejorada. Sin embargo, frecuentemente hay desacuerdo, siendo esta área controvertida. [80]

Las diferentes técnicas de manejo de los tejidos blandos se pueden utilizar en varias etapas de la terapia de implantes. Se pueden tomar medidas tan tempranas como la cirugía periimplante y la reconstrucción ósea; y también durante la implantación y exposición, para conseguir un collarín suficiente de tejido blando. Además pueden distinguirse procedimientos con injerto pediculado y con injerto libre [80].

### **2.4.4.1 Cirugía de los tejidos blandos después de la oseointegración (técnicas de exposición).**

Existen 2 tipos diferentes de exposición de implante:

#### **2.4.4.1.1 Métodos destructivos**

En los que se realiza una exéresis del tejido que cubre el implante cicatrizado. Estas técnicas son rápidas y sencillas y normalmente se asocian con menor dolor post operatorio. Incluyen utilización de la electrocirugía, laser o un punch mucoso. Sin embargo debido a que la exéresis de la encía adherida es contraproducente para conseguir el sellado de alta calidad de los tejidos blandos periimplante, se debe evitar técnicas de exposición destructivas. Las regiones no visibles que ya tienen suficiente encía adherida son la excepción a la regla [19] [80].

#### **2.4.4.1.2 Métodos no destructivos**

En los que al tejido por encima del implante se les realiza una incisión y se desplaza. Al realizar la exposición se permite al clínico la oportunidad de reconstruir o corregir los defectos del reborde alveolar, incluso después de los procedimientos de aumento de hueso [80].

Dentro de estas técnicas para el sector anterior están:

- Técnica del Colgajo Pediculado Tubular: Aporta ensanchamiento del perfil de tejido blando bucal periimplantario. Esta técnica permite una adaptación sin estrés del colgajo alrededor del modelador de encía o healing y permite un ligero desplazamiento coronario.
- Colgajo Pediculado Tubular Combinado con un Injerto Libre de Tejido Conectivo Subepitelial: Esta técnica de exposición permite además la inserción de un injerto libre de tejido conectivo subepitelial en la misma sesión. Se indica cuando no se puede conseguir una expansión suficiente del perfil bucal sólo a través de la técnica de colgajo pediculado debido a que la mucosa palatina sea demasiado fina. Los healing serán de gran ayuda para adaptar el colgajo a la altura correcta [19] [80].

### **2.4.5 Técnicas de aumento de tejidos duros**

A veces, hay una falta de hueso de soporte además de los dientes ausentes debido a atrofia, trauma, falta de desarrollo o resección quirúrgica. Los implantes dentales requieren suficiente hueso para estabilizarse adecuadamente. Para algunos pacientes, el tratamiento con implantes no sería una opción sin el aumento óseo horizontal o vertical [19] [81].

Los procedimientos de aumento óseo pueden realizarse algún tiempo antes de la colocación del implante (procedimiento de dos pasos), o al mismo tiempo que la colocación del implante (procedimiento de una etapa), utilizando diversos materiales y técnicas. Cuando se lleva a cabo antes de la colocación, esto requiere un episodio quirúrgico adicional y luego se deja que el área se cicatrice durante un período de tiempo antes de colocar los implantes. Existen diferentes

indicaciones para el aumento del hueso, numerosas técnicas alternativas y diversos agentes y biomateriales "biológicamente activos" actualmente utilizados [81].

Los defectos óseos se pueden clasificar en intraalveolares, horizontales y verticales. Los defectos horizontales, que son los más frecuentes, pueden tratarse con técnicas de aumento del reborde de forma exitosa y predecible. Existen más dificultades cuando el objetivo del tratamiento sea el aumento de hueso en sentido vertical. A la hora de enfrentarse en la clínica a una situación en la que se valora la necesidad de realizar técnicas de aumento de tejidos duros, es importante tener en consideración: la presencia de un defecto óseo, el tamaño del tramo edéntulo y el nivel de hueso de los dientes adyacentes.

Una variedad de materiales, procedimientos y técnicas quirúrgicas están disponibles para el aumento óseo [81].

#### **2.4.5.1 Regeneración ósea guiada (ROG)**

Las técnicas de ROG previa a la colocación del implantes son de elección en aquellas situaciones en las que existan defectos óseos que impidan la estabilidad primaria del implante o en las que no sea posible colocar un implante en el sitio ideal, guiado por la restauración protésica. Es considerado como un método exitoso y predecible para el aumento de la cresta alveolar, el tratamiento de fenestraciones y dehiscencias alrededor de implantes y para el relleno del defecto en alveolos anchos tras la colocación de implantes inmediatos [81].

Las técnicas de regeneración ósea guiada, se basan en los principios de regeneración tisular guiada. Se trata de un método que utiliza una membrana barrera para excluir de la herida el epitelio y el tejido conectivo y crear un espacio, donde las células de los tejidos adyacentes van a crecer para formar el tejido desde el que migraron. Estas membranas barrera protegen los defectos del crecimiento interno de las células de los tejidos blandos, de modo que las células progenitoras del hueso puedan desarrollar el hueso sin inhibiciones. El crecimiento de tejido blando puede alterar o prevenir totalmente la osteogénesis en un defecto o herida. Las membranas pueden ser reabsorbibles o no reabsorbibles.

Los materiales empleados para realizar la técnica de ROG han sido múltiples a lo largo de la historia: politetrafluoroetileno (PTFE), politetrafluoroetileno expandido (e-PTFE), colágeno, ácido poliláctico, ácido poliglicólico, mallas de micro titanio y láminas de titanio.

#### **2.4.5.2 Injertos óseos**

Diversos materiales (autoinjertos, aloinjertos, xenoinjertos o sustitutos de hueso sintéticos) se han empleado con el objetivo de reconstruir la cresta alveolar residual. También pueden emplearse en combinación con membranas o con injertos de tejidos conectivo. Entre las diferentes opciones de injertos óseos disponibles se encuentran:

- Injertos Autólogos o Autógenos (Cortical, Esponjoso o Corticoesponjoso)
- Injertos Alogénicos o Aloinjertos (Corticales, Esponjosos o Corticoesponjosos)

- Injertos Heterólogos o Xenoinjertos (Corticales o Esponjosos) origen animal.
- Injertos Aloplásticos o Sintéticos: Son materiales biocompatibles, sintéticos e inorgánicos que funcionan como material de relleno y no de regeneración para futura colocación de implantes [19] [81].

Además los injertos se pueden clasificar de acuerdo a su forma de utilización en:

- Injerto Onlay: De aposición y se utilizan para aumentar la altura y/ o espesor del reborde alveolar.
- Injerto Inlay: Son utilizados en defectos que tienen paredes y sirven para obliterar estos defectos.
- Injerto interposicional: La forma de uso del injerto es utilizado en la técnica llamada sándwich, que consiste básicamente en la remoción de un bloque óseo de cresta iliaca e interposición de este entre fragmentos óseos.

De acuerdo a su presentación tenemos: Cortical, Esponjoso y Cortico – Esponjoso. Las características del hueso obtenido post injerto dependen más de la calidad ósea del lecho receptor que del hueso injertado.

Además de la ROG y los injertos óseos, que son las técnicas más utilizadas, tenemos: las proteínas promotoras de hueso (BMPs) y plasma rico en plaquetas (PRP), que pueden fomentar la formación de hueso y se pueden incorporar en cualquiera de los tipos de injertos anteriores; la extrusión ortodóncica para mejorar la arquitectura de tejido duro y blando antes de la extracción del diente; técnicas de expansión de la cresta; y técnicas de distracción osteogénica, que puede utilizarse para aumentar verticalmente las crestas alveolares en determinados casos, pero con alta tasa de complicaciones.

#### **2.4.6 Técnicas de preservación de alveolo**

Corresponde al conjunto de técnicas encaminadas a la preservación del volumen de la cresta que existe en el momento de la extracción. Estas se indican cuando la colocación de implantes se va a diferir en el tiempo, para el contorneado de la cresta en tratamiento protésico convencional, siempre y cuando el ratio coste/ beneficio sea positivo y para reducir la necesidad de realizar una técnica de elevación de seno en la colocación de implantes en el sector posterior.

Entre los materiales que se utilizan para intentar preservar el reborde alveolar se incluyen algunos de los empleados para regeneración ósea o tisular guiada, diversos materiales de injerto, materiales osteoinductivos y/o osteoconductivos, membranas, esponjas e incluso implantes dentales, como preservadores de reborde. [82]

#### **2.4.7 Alternativas al aumento óseo**

Existen situaciones clínicas en las que la utilidad de los procedimientos de aumento es cuestionable, y algunos autores proponen como alternativas el uso de implantes cortos (8.5 a 5 mm de largo) o implantes con diámetros más pequeños (3 mm o menos). También se han

propuesto implantes cigomáticos como alternativa a los procedimientos de injerto óseo del maxilar atrófico. [82]

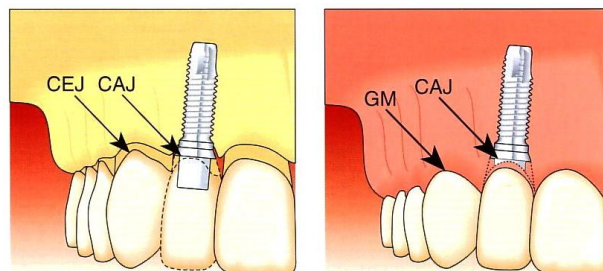
Los implantes cortos parecen ser una mejor alternativa al injerto óseo vertical de las mandíbulas reabsorbidas, ya que las complicaciones, especialmente para el aumento vertical, son comunes.

#### 2.4.8 Técnicas combinadas

La morfología de los tejidos blandos en el sitio donde es necesario la realización de una técnica de aumento de tejido duro es fundamental, no solo porque es necesario que exista suficiente tejido para poder garantizar un cierre primario de la herida, sino porque va a determinar si el resultado es estéticamente aceptable o no. Por ello, en muchas situaciones es necesario combinar técnicas de aumento de tejidos duros y blandos. Éstas podrán realizarse de forma simultánea en la misma intervención o, en las situaciones más comprometidas se realizarán dos intervenciones quirúrgicas: la primera, para ganar tejido blando y, la segunda, para aumentar la cantidad de tejido óseo disponible. [82]

### 2.5 CONSIDERACIONES EN LA COLOCACIÓN DE UN IMPLANTE

Un resultado estéticamente satisfactorio depende, cuando se coloca la rehabilitación unitaria al pilar del implante, de la posición final de la unión corona-pilar, la que debe estar verticalmente de 0.5 a 3mm. Aproximadamente, de la unión cemento-esmalte de los dientes vecinos. Así pues, en pacientes que muestren un soporte de tejido blando intacto, la unión corona-pilar deberá coincidir con la unión cemento esmalte de los dientes adyacentes (Figura 5); por el contrario, en pacientes con disminución del soporte de tejido blando, la unión corona-pilar se localizará desplazada hacia apical de la unión cemento esmalte de los dientes vecinos (figura 6). Se debe también tener en cuenta, que los procedimientos de aumento de reborde alveolar permiten una colocación más precisa del implante mediante una manipulación más sofisticada del tejido blando en la segunda fase quirúrgica. Estos procedimientos producen una mejor reconstrucción protésica en relación al perfil de emergencia, función, características biomecánicas, fonética y estética. [20]



**Figura 5. Posición ideal, en sentido vertical, de un implante cuando los dientes adyacentes muestran un soporte de tejido blando intacto [20]. La unión corona-pilar (CAJ) de la restauración implanto-soportada coincide con la extensión más apical de la unión cemento-esmalte (CEJ) de los dientes vecinos. (GM) margen gingival.**

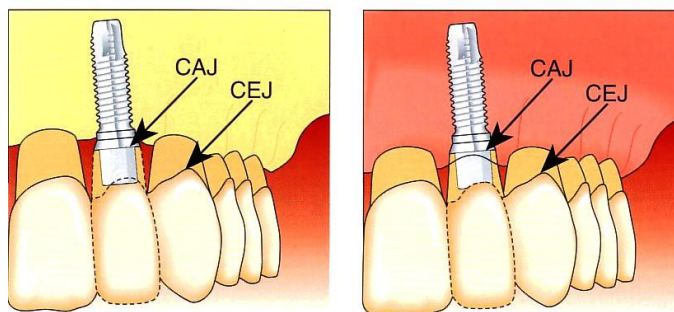


Figura 6. Posición ideal, en sentido vertical, de un implante cuando los dientes adyacentes muestran un soporte de tejido blando reducido [20]. La unión corona-pilar de la restauración implanto-soportada está colocada ligeramente subgingival. CAJ: unión corona-pilar; (CEJ) unión cemento-esmalte.

## 2.5.1 Factores que influyen en la estética final de restauraciones sobre implantes

La estética depende de ciertos cánones óseos y gingivales, esto ha motivado a varios investigadores a estudiar los cambios en el tiempo del tejido óseo subyacente, la estabilidad del tejido blando peri-implantario, los patrones de recesión gingival a largo plazo, y analizar también, la posible relación de estos patrones con otros parámetros, tales como el biotipo periodontal, las condiciones anatómo-morfológicas del hueso alveolar receptor, la técnica quirúrgica empleada, el tipo, las características superficiales del implante colocado, el tipo de pilar protésico utilizado etc., todo esto, con el fin de comprender cómo estos factores influyen en la morfología gingival resultante, el éxito estético de los tejidos peri-implantarios, y permitir dar una predecibilidad a las restauraciones sobre implantes unitarios en el sector estético maxilar.[19][40]

El mantenimiento de la cresta ósea es un objetivo de fundamental importancia en la zona estética, como forma de lograr una arquitectura gingival armónica y evitar así la recesión gingival. [19][40]

### 2.5.1.1 Estabilidad del hueso alrededor de implantes

Cuando se pierden los dientes hay una importante pérdida de volumen del reborde alveolar en sentido vestibulo-palatino [83], con una mínima pérdida en altura [84]. En el caso de brechas desdentadas individuales, vecinas a dientes naturales con su periodonto sano, la cresta ósea alveolar proximal, se va a mantener en su lugar gracias a la conservación del periodonto del diente vecino. En los rebordes desdentados ya remodelados donde faltan dos o más dientes contiguos, la anatomía ósea tiene una altura de aproximadamente 1mm más hacia apical de donde estaba la cresta ósea vestibular de las piezas ausentes y es normalmente plana, ya no festoneada, debido a la pérdida de la cresta ósea proximal que existía entre los dientes. La mucosa bucal que tapiza dicha cresta ósea posee también una conformación aplanada. A esto se debe agregar como elemento negativo, la pérdida de altura de la cresta ósea interdental luego de la extracción de dos dientes vecinos. Es entonces que entre dos implantes contiguos tendremos un tejido blando aproximadamente 1,5 mm más delgado y una cresta ósea interproximal unos 3 mm más hacia apical respecto a lo que sucede entre dos dientes naturales con su periodonto sano. [83][84]

Al realizar la extracción dentaria, el alvéolo remanente tiende a reabsorberse y/o colapsarse, trayendo como consecuencia una disminución del volumen óseo, lo que conlleva, en ciertas circunstancias, dificultades en la adecuada colocación de un implante [22]. La mayor parte de la pérdida ósea ocurre entre los 6 y 24 meses post-extracción. [83]. Esto, junto a otros aspectos, ha motivado el desarrollo de técnicas para colocación de implantes inmediatamente después de realizada la exodoncia, es decir, en alvéolo fresco. [22]

Dentro de las ventajas potenciales de esta modalidad están la preservación de la altura ósea del alvéolo, la presunta conservación del hueso alveolar en el lado de la extracción dental, la estética de los tejidos blandos, la reducción del número de intervenciones quirúrgicas, el acortamiento en el tiempo de tratamiento, un posicionamiento ideal del implante en 3 dimensiones [85], etc. Sin embargo, se puede producir un efecto inverso con este técnica por, la presencia de infección, patología periapical, la ausencia de tejido queratinizado, el biotipo de tejido delgado y la falta de cierre completo de tejidos blandos sobre la cavidad de extracción, con la subsiguiente dehiscencia del colgajo o que se genere un espacio o “gap” debido a la incongruencia entre la forma del cuerpo del implante con la del alvéolo [85][83] (Figura 7), lo que podría afectar adversamente los implantes colocados inmediatamente.

Se han descrito clasificaciones sobre el momento de la colocación del implante, basadas en la curación de los tejidos blandos y duros, y el tiempo de tratamiento, como se muestra en la Tabla 1.

**Tabla 1 Clasificaciones Tiempo de Posicionamiento del implante.**

Autor /Año	Clasificación	Posicionamiento del implante
<b>Hämmerle et al. (2004)</b>	Tipo 1	En alveolos frescos
	Tipo 2	Después de la cobertura de tejidos blandos (4-8 semanas)
	Tipo 3	Después del relleno radiográfico del hueso (de 12-16 semanas)
	Tipo 4	En alveolos Cicatrizados
<b>Esposito et al. (2006)</b>	Inmediato	En alveolos frescos
	Inmediato/retrasado	< 8 semanas después de la extracción
	Retrasado	> 8 semanas post extracción

Por otro lado, la colocación retrasada del implante puede proveer una situación para maximizar el volumen del tejido blando y lograr una adecuada adaptación del colgajo, además de resolver alguna infección preexistente [83].

A lo largo del tiempo la experiencia clínica ha provisto los criterios para un tratamiento de implantes inmediatos (o en alvéolos frescos) exitoso: Una extracción dental atraumática, esterilización y abordaje quirúrgico mínimamente invasivo, así como estabilidad primaria del implante. [85]

En la declaración de consenso y recomendaciones de procedimientos clínicos, con respecto a la colocación de implantes en alvéolos frescos del 2004 [22], se propuso que todos los candidatos para la inserción inmediata de un implante, posterior a la extracción dentaria, deben reunir los mismos criterios de análisis como cualquier otro paciente. La técnica de extracción dental debe ser con un mínimo trauma, tanto para los tejidos duros como para los tejidos blandos y, si es necesario, se debe remover todo el tejido granulomatoso. En pacientes con un biotipo fino, con una encía bien festoneada (incluso con aquellos que tengan una cortical vestibular intacta) una terapia concomitante de aumento de tejido son recomendados al colocar el implante inmediatamente después de la exodoncia, pues existe un riesgo elevado de reabsorción de la cortical vestibular y de recesión marginal. Si la integridad de la cortical está perdida, se recomienda la colocación del implante unos tres o cuatro meses posterior a la exodoncia. En el caso de un biotipo grueso, con una encía menos festoneada, si presenta una integridad de la cortical vestibular, la necesidad de realizar algún procedimiento de aumento concomitante puede ser reducida en la colocación del implante inmediatamente después de realizada la exodoncia, debido a que los biotipos gruesos tienen un riesgo menor de reabsorción de la cortical vestibular en comparación a biotipos más finos. Cuando la cortical vestibular se encuentra comprometida, se contraindica la colocación inmediata del implante postergándola, por lo menos, 4 semanas de realizada la extracción dental (en ese momento la herida ya se encuentra cerrada y la función osteoblástica se encuentra en su mayor actividad), además se recomienda, desarrollar algún tratamiento de aumento de tejido.

En general, los estudios muestran que no existen diferencias estadísticamente significativas en el nivel de reabsorción ósea marginal para un periodo de 1 a 4.5 años, entre implantes colocados en alvéolos frescos versus alvéolos cicatrizados [83] [92]. Sin embargo, implantes colocados en alvéolos cicatrizados, muestran una mayor tendencia a reducir defectos verticales cuando son comparados con implantes inmediatos; es decir, en alvéolos que tengan algún defecto óseo, de una o más paredes, la colocación del implante en un alvéolo fresco tendrá una mayor probabilidad de tener alguna dehiscencia o alguna complicación a largo plazo [83].

Existen pocos estudios que comparan la estabilidad entre implantes colocados de manera inmediata o retrasada. Algunos estudios muestran que los valores de ISQ (Cuota de Estabilidad del Implante) son algo más bajos en los implantes colocados inmediatamente en comparación con los implantes colocados en el hueso cicatrizado [85]. Sin embargo, estas diferencias tienden a desaparecer con el tiempo. Los valores de ISQ parecen aumentar progresivamente durante la cicatrización durante los primeros meses en implantes inmediatos [85].

En la 4ta conferencia de consenso de ITI (International Team For Implantology) [84], los protocolos de colocación de implantes inmediatos (Tipo 1) y tempranos (Tipo 2) presentaron una tasa de supervivencia comparable. Sin embargo, se observó que solo se disponía de datos escasos sobre los resultados estéticos con implantes posteriores a la extracción.

En esta misma conferencia, se informaron las ventajas y desventajas de diversos puntos en el tiempo para la colocación del implante después de la extracción del diente y llegaron a la conclusión de que la colocación inmediata del implante es una técnica más difícil que la colocación tardía del implante para permitir la estabilidad inicial y una buena posición protésica. También hay un mayor riesgo de recesión mucosa. [85]

No obstante, según el índice estético, el 80% de los sitios donde fueron colocados implantes inmediatos muestran resultados satisfactorios. Las tasas de supervivencia de los implantes postextracción (en alveolos frescos) son altas y comparables a las de los implantes colocados en sitios cicatrizados. [85]

Más recientemente, la 5ª conferencia de consenso de ITI (Berna, Suiza) recomendó que se requieren más investigaciones para documentar los resultados estéticos del implante postextracción utilizando parámetros objetivos. [87]

Cada procedimiento de colocación de implantes tiene su respectivo defensor clínico [88].

#### **2.5.1.1.1 Cambios dimensionales del hueso alrededor de implantes colocados en alveolos frescos**

Usualmente, la colocación de implantes dentales en alvéolos frescos resultan con un espacio o “gap” entre la parte coronal del implante y las paredes del alvéolo (Figura 7). Para asegurar la oseointegración completa del implante, han sido empleadas sustancias osteoconductoras tales como: rellenos óseos sintéticos o naturales, injertos óseos, membranas etc. También se ha demostrado la eficacia de la terapia con ROG (Regeneración Ósea guiada) que emplea materiales particulados autógenos y no autógenos combinados con varias membranas para regenerar el hueso alveolar en el momento de la extracción del diente. Se ha demostrado que la colocación concomitante de materiales regenerativos resulta en niveles predecibles y altos de osteointegración [85].

Se ha observado que varios estudios han sugerido que los gaps o huecos pequeños entre los implantes y los alveolos post extracción se llenarían, ya sea con o sin procedimientos de injerto óseo. Con respecto a la brecha entre la pared del alveolo y el implante, se informó que si la distancia del salto es superior a 2 mm, se recomienda el injerto. En cambio las distancias más pequeñas podrían cicatrizar espontáneamente. [85] Sin embargo, existe una controversia actual en cuanto a cuál es el mejor material de injerto (autoinjerto, xenoinjerto o aloinjerto), y qué tan grande debe ser el espacio (1-2 mm).

En los Resultados clínicos del consenso de ITI, una revisión exhaustiva proporcionó pruebas sólidas de que la colocación inmediata no evita la reabsorción vertical u horizontal de las crestas

en los sitios de extracción. El aumento óseo después de la colocación inmediata reduce la reabsorción horizontal en el hueso facial. Sin embargo, estos procedimientos de aumento parecen no influir en la reabsorción vertical en el hueso facial [85]. La revisión también proporcionó pruebas sólidas de que los procedimientos de aumento tienen más éxito con la colocación inmediata del implante que con la colocación diferida del implante.

La mayor cantidad de cambios dimensionales en el hueso, acontece durante los primeros 4 meses de cicatrización. La reducción ósea alveolar vertical corresponde a unos 2 a 4.5 mm acompañado del cambio óseo horizontal [83].



**Figura 7. Gap Hueso-implante.** Fotografía clínica que ilustra el gap de un implante que fue colocado en un alvéolo fresco en el diente 1.5 (vista oclusal). Nótese el ancho marginal que está presente en las caras vestibulares y palatinas del sitio de extracción.

La pérdida ósea puede ser mayor si hay múltiples alvéolos frescos adyacentes [89] [90]. Existen varios factores que pueden modificar cualitativa y cuantitativamente la pérdida ósea post-extracción a saber: extracción traumática del diente, enfermedad periodontal no tratada, enfermedades sistémicas como diabetes, osteoporosis, tabaquismo, etc. [83].

### **2.5.1.2 Estabilidad del tejido blando periimplantario**

La estabilidad del tejido blando alrededor de las restauraciones implanto soportadas y de los dientes vecinos es un parámetro importante en la zona estética.

Actualmente se considera que una cantidad adecuada de tejido blando es útil en la prevención de la recesión marginal, ocultar los márgenes de restauración, y camuflar la sombra de la plataforma del implante. Si no existe una cantidad adecuada de tejidos blandos, se recomienda diferir la colocación del implante o realizar injertos de tejido blando simultáneamente a su colocación. [91]

Para la correcta formación y mantenimiento de la papila, la distancia ideal entre un diente y un implante debe ser de 2 mm, mientras que la distancia entre un implante y otro debe ser de 3 mm. Con respecto a la colocación del implante, por encima o debajo del nivel del hueso, no se informaron diferencias con respecto a la formación de papilas. Como se mencionó anteriormente,

la altura desde el punto de contacto de la corona hasta la cresta ósea, que es un factor determinante para la formación de la papila, debe ser de hasta 5 mm. [85]

Chang y colaboradores, [46] llevaron a cabo un estudio comparativo de las dimensiones del tejido blando en coronas implanto-soportadas y del diente natural contra lateral, concluyendo que el largo de la corona clínica implanto-soportada fue mayor que el diente contra lateral; además, el ancho vestibulo lingual de la rehabilitación protésica, fue menor y limitada por una mucosa de mayor espesor. Sin embargo, la corona protésica mostró un mejoramiento en la altura de la papila gingival transcurrido un tiempo. A pesar de estas diferencias estéticamente negativas, el 96% de los pacientes quedó satisfecho con el resultado estético de la restauración evaluada mediante una escala visual análoga, por lo tanto, todas estas diferencias estéticas podrían ser, para la mayoría de los pacientes, de menor importancia.

En el año 2000 [94], un estudio sobre la estabilidad de la topografía gingival, reportó una recesión vestibular promedio de 0.6 mm. en la cara vestibular, sin embargo, en la zona de la papila hubo un incremento promedio de 0.37mm y ninguna de las papilas involucradas perdió volumen.

#### **2.5.1.2.1 Influencia del biotipo en la estabilidad del tejido blando periimplantario**

El biotipo periodontal varía entre los pacientes y, sus características juegan un papel muy importante en la planificación de la posición final del hombro del implante. Müller et al, en el año 2000 [95], investigaron el espesor de la mucosa masticatoria y el ancho del tejido gingival en humanos. En el estudio clasificaron a los pacientes en 3 grupos: los grupos A1 y A2 incluyeron al 75% de los individuos que presentaban tejido gingival de poco espesor con dientes largos y finos; los pacientes del grupo B presentaban tejido gingival de mayor espesor y ancho, asociado a dientes de forma cuadrada .

Este y otros antecedentes, han sugerido que, los biotipos gingivales finos, son más susceptibles de tener una mayor cantidad de recesión gingival en el tiempo, comparados con biotipos gingivales gruesos [96]. Debido a esto, se ha propuesto que frente a un biotipo delgado, con un tejido altamente festoneado, se requiere situar, tanto el cuerpo como el hombro del implante, más hacia palatino para así enmascarar cualquier parte del implante a través de la mucosa gingival. Esto a su vez, debe ir acompañado de una colocación más profunda en la fijación, en sentido ápico-coronal, para así conseguir un perfil de emergencia apropiado en la restauración [19].

No está demostrado que el biotipo gingival esté directamente relacionado con el resultado final. En la literatura disponible, existe un número limitado de trabajos clínicos que han investigado la relación entre el biotipo gingival y la estética de los implantes, algunos autores sostienen que el tener un biotipo gingival grueso no asegura que la recesión gingival no se produzca [36]. A pesar de lo expuesto la literatura coincide en que un biotipo gingival grueso es una característica deseable que afectará positivamente el resultado estético de una restauración implanto-soportada ya que es más resistente a las agresiones mecánicas y quirúrgicas, hecho que lo haría menos susceptible a la recesión gingival. En casos de biotipo gingival fino podría considerarse el cambio de biotipo por medio de injertos de tejido conectivo. Algunos autores establecen que la influencia

del biotipo gingival se manifestaría a nivel del margen gingival y no a nivel de la papila gingival, entidad que estaría influenciada por factores de otro tipo como los mencionados anteriormente (distancia de la cresta ósea del diente vecino al punto de contacto de la restauración). [36]

En la mayoría de los estudios la evaluación del biotipo delgado o grueso se determina de acuerdo a la técnica de Kan (2003) [155] de transparencia de la sonda periodontal a través del margen gingival mientras se sondaba el surco bucal del diente vecino. (Figura 8). [93]



**Figura 8. Evaluación del biotipo gingival de acuerdo a la técnica de transparencia de la sonda periodontal a través del margen gingival. La figura de la izquierda muestra un biotipo grueso, ya que no trasluce la sonda periodontal Carolina del Norte. La figura de la derecha muestra un biotipo delgado, ya que trasluce la sonda periodontal Carolina del Norte.**

#### **2.5.1.2.2 Influencia de la cantidad de encía adherida en la estabilidad del tejido blando perimplantario**

La encía adherida corresponde, histológicamente, al tejido gingival que se encuentra firmemente unido al hueso alveolar por medio de fibras colágenas. Clínicamente, es visualizada de color rosa coral, con una textura comúnmente conocida “en cáscara de naranja”. Este tipo de encía, está comprendida entre la unión mucogingival y la proyección sobre la superficie externa del fondo del surco gingival [98]. En el aspecto vestibular, ella varía en las distintas zonas de la boca [99] y, por lo general, es mayor en la región incisiva (3.5-4.5mm en el maxilar y 3.3-3.9mm en la mandíbula) y menor en los segmentos posteriores [100]. La encía adherida es una entidad destinada a resistir aquellas fuerzas que tienden a separar la mucosa del hueso alveolar, además tiene una mejor resistencia a la abrasión en comparación a la mucosa alveolar; pues no solamente está fija al tejido óseo, sino que también tiene un epitelio queratinizado. [8]

Es tema controversial la necesidad de una banda adecuada de mucosa queratinizada unida alrededor de los implantes dentales para mejorar su pronóstico a largo plazo.

Desde el punto de vista estético, una adecuada cantidad de tejido queratinizado es muy importante ya que permite tener un contorno gingival armónico sin inflamación, rosa pálido y

punteado, sinónimo de estética rosa. Por lo tanto, es inconcebible obtener resultados estéticos adecuados en el sector anterior, sin una adecuada cantidad de tejido queratinizado.

Algunos autores recomiendan un mínimo de 2 mm de encía queratinizada y 1 mm de encía insertada para mantener la salud gingival, sin embargo, otros autores en estudios longitudinales demostraron que la ausencia de tejidos queratinizado e insertado no compromete la salud a largo plazo de los tejidos duros y blandos siempre que el paciente mantenga una buena higiene oral. Si los restantes índices periodontales son normales, la cantidad o ausencia de encía queratinizada tiene poco que ver con la longevidad esperada del implante. [115]

A pesar de que no es obligatoria la presencia de tejido queratinizado alrededor de un diente para la salud a largo plazo, como lo demuestran varios estudios, la mucosa queratinizada presenta varias ventajas. El tejido queratinizado es más resistente a la abrasión. Los complementos para la higiene son más cómodos de utilizar. El grado de recesión gingival parece estar en relación con la ausencia de encía queratinizada. Desde un punto de vista restaurador, la mucosa queratinizada es más manejable durante el proceso de retracción y toma de impresiones. En presencia de tejido queratinizado, la colocación del margen subgingival es más precisa y también es mayor la estabilidad a largo plazo. La encía queratinizada tiene más hemidesmosomas, por lo que puede ser beneficioso que la zona de inserción del epitelio de unión se produzca en tejido queratinizado. La orientación de las fibras de colágeno en el tejido conjuntivo de un implante suele ser perpendicular a la superficie del implante. Diversos autores sugirieron que la mucosa móvil puede alterar la zona de inserción epitelio-implante y contribuir a un mayor riesgo de inflamación provocada por la placa. [36]

Un metaanálisis de Esposito y Cols., registró la presencia de mucosa queratinizada como la ventaja más significativa en la salud del tejido blando en los implantes posteriores, como indicaba el índice gingival. La localización de los implantes parece más importante que la presencia de mucosa queratinizada. [115]

Actualmente cientos de pacientes han sido sometidos a diversos procedimientos para aumentar la mucosa queratinizada / adherida a pesar de que este tema es altamente controvertido y que no hay evidencia confiable para respaldar estos procedimientos. Esto no significa que un ancho suficiente de la mucosa queratinizada / adherida no sea beneficioso para los pacientes, pero necesitamos evidencia confiable que apruebe o rechace esta hipótesis.

La presencia de una zona de encía adherida, por sí sola, no es un prerrequisito esencial para la mantención de la salud peri-implantaria. Sin embargo, cuando la placa bacteriana, tanto sobre dientes como sobre implantes, está controlada, una encía adherida que circunde la restauración protésica es preferible bajo el supuesto de que sería menos susceptible al trauma mecánico y, por lo tanto, más fácilmente mantenida [8].

### **2.5.1.2.3 Patrones de recesión gingival a largo plazo**

Los requerimientos estéticos en restauraciones implanto soportadas unitarias dependen, en gran medida, de la configuración de los tejidos blandos que rodean la restauración y los dientes vecinos, tanto al momento de colocar la restauración definitiva, como también en el largo plazo.

La evidencia bibliográfica coincide en que en los casos en que existe la ausencia parcial o total de la tabla vestibular al momento de la colocación del implante el riesgo de recesión gingival es muy alto. Colocar implantes en sitios con defectos óseos vestibulares, con frecuencia, da lugar a recesión de los tejidos blandos, con el riesgo potencial de alterar la armonía del margen gingival [85]. Cuando esta situación se presenta, se recomienda diferir la colocación del implante.

Small y Tarnow en el año 2000 [103], después de evaluar prospectivamente 63 implantes durante 1 año desde el momento de la colocación del implante, observaron que la mayoría de la recesión gingival ocurrida, aconteció dentro de los 3 primeros meses y, un 80% de todos los sitios, exhibió una recesión vestibular. Los autores concluyeron que, como regla general, uno puede esperar aproximadamente 1mm de recesión desde el momento de la cirugía de conexión del implante dental. Hermann y asociados [104] han enfatizado que la estética gingival depende fuertemente, de una medida vertical estable y constante en los tejidos periodontales sanos, denominada comúnmente como ancho biológico.

Oates y colaboradores [105] evaluaron prospectivamente, en un lapso de 2 años, los cambios gingivales vestibulares de 106 restauraciones definitivas, encontrando que, en un 61% de los implantes dentales existía 1mm o más de recesión, mientras que en un 19% de los implantes hubo una ganancia de alrededor de 1mm; concluyendo finalmente, que el potencial de cambios significativos (ganancia o pérdida) después de finalizada la restauración definitiva deben ser considerados para la terapia de implantes unitarios en el sector estético.

### **2.5.1.2.4 Efecto del uso de colgajo y técnica flapless en el perfil del tejido blando periimplantario**

Los implantes se colocan generalmente después de la elevación de un colgajo de tejido blando para visualizar mejor los sitios óseos donde se colocarán los implantes. La elevación del colgajo asegura que algunos puntos de referencia anatómicos (por ejemplo, los agujeros y los senos maxilares) están claramente identificados y protegidos. Cuando la cantidad de hueso disponible es limitada, la elevación del colgajo facilitará la colocación del implante a través de maximizar el contacto óseo y minimizar el riesgo de fenestraciones óseas. Sin embargo, la elevación del colgajo está asociada con algún grado de morbilidad y malestar, y requiere sutura [80]. En algunas situaciones la elevación del colgajo puede no ser necesaria para permitir una colocación exitosa del implante ya que la cantidad de hueso es más que adecuada y el riesgo de complicaciones es mínimo. Bajo estas circunstancias, puede indicarse la colocación del implante sin colgajo. Cuando se colocan los implantes con un procedimiento sin colgajo o “flapless”, el cirujano está trabajando ciegamente y las fenestraciones óseas son más probables de ocurrir. La cirugía guiada ayudada con plantillas quirúrgicas (o guías quirúrgicas) personalizadas derivadas de tomografías computarizadas pueden ayudar a los cirujanos a minimizar el riesgo de fenestración y/o alineamiento incorrecto del implante. Desde el punto de vista del paciente este

procedimiento minimiza el malestar postoperatorio, por lo que sería ideal si no se incrementan los riesgos de complicaciones y/o fracasos de implantes. [80]

Se ha sugerido en la literatura una pérdida de tejido blando después de la cirugía de colocación de implantes cuando se levanta un colgajo, implicando que la cirugía para la colocación de un implante con levantamiento de un colgajo puede influenciar negativamente los resultados estéticos, especialmente en el sector estético maxilar [107]. Ven der Zee et al [107], investigaron el efecto de la reflexión de un colgajo en el perfil del tejido blando adyacente al resto de la dentición usando regeneración ósea guiada (ROG). Este estudio encontró una zona pequeña, pero con una diferencia estadísticamente significativa, en la cantidad de recesión del tejido gingival de la papila (0.75mm) y de reabsorción ósea (0.34mm) 12 meses después de la cirugía de regeneración ósea guiada.

La cirugía de colocación de implantes sin colgajo, ha sido indicada también como una modalidad para la preservación del tejido blando y el incremento del confort y la satisfacción del paciente [108]. En un estudio clínico retrospectivo, con 10 años de seguimiento y una muestra de 770 implantes colocados en 359 pacientes, Campelo y Camara [109] informaron una tasa de éxito que varió, de un 74% para los implantes colocados en 1990, a un 100% en el 2000; sugiriendo la factibilidad de esta modalidad quirúrgica y con resultados predecibles en el estudio, si los pacientes son apropiadamente elegidos y con un procedimiento quirúrgico meticuloso. Posteriormente, otro estudio, con tres años de seguimiento [110], confirmó la aplicación del uso de esta modalidad, mostrando una tasa de éxito acumulada de un 94%.

Si bien existe bibliografía, no es determinante en cuanto a que las técnicas sin colgajo den mejores resultados que las técnicas con colgajo [36]. En el caso de implantes inmediatos, sí existe evidencia científica que con colocación sin colgajo y su provisionalización inmediata se obtiene mejor estabilidad gingival. [36]

#### **2.5.1.2.5 Efecto del diseño y caracterización de superficie de implantes en la estabilidad del tejido blando periimplantario**

La correcta selección del implante es muy importante, ya que fallas estéticas pueden ser causados por inadecuada selección del implante, principalmente a causa de la utilización de implantes de diámetro ancho. El implante deberá seleccionarse de forma tal de evitar el contacto con la tabla vestibular para establecer un espacio entre ambos, anticipándose a los cambios dimensionales del alvéolo post-extracción [36]. Evans y Chen (2008) [97] hallaron que el contacto del hombro del implante con la tabla vestibular era un factor importante en la aparición de recesión gingival. Esta proximidad con la tabla vestibular se puede deber tanto por un incorrecto posicionamiento del implante como por una incorrecta selección de su diámetro. La selección del diámetro del implante basados únicamente en la dimensión del diente a sustituir se debe evitar, también el uso de implantes con plataformas ensanchadas o de cuello ancho, en estos casos el hombro del implante pueden estar demasiado cerca del hueso vestibular y los dientes adyacentes aumentando considerablemente el riesgo de recesión [97] (Fig. 9)



**Figura 9. Implante de cuello ancho.**

Actualmente para la zona estética, se recomienda la selección de implantes con cambio de plataforma o platform switching es decir la conexión de un pilar de menor diámetro al del implante. De esta forma se desplaza el gap hacia el centro del implante reduciendo así la reabsorción del hueso crestal y permitiendo mayor crecimiento del tejido blando. [36]

Con respecto a las características de superficie de los implantes, investigaciones in vitro, con cultivo de células tipo osteoblastos en superficies metálicas y cerámicas, han reportado resultados estadísticamente significativos en la adhesividad celular y formación de matriz orgánica (colágeno tipo I y II), favoreciendo el contacto con el hueso en implante con superficies rugosas respecto a implantes con superficies lisas. No obstante, debido al poco tiempo de observación clínica longitudinal de los implantes de superficie rugosa y, por la gran variedad de procedimientos de texturización de superficie presentados en el comercio, no existe aún, un consenso en la comunidad científica odontológica en lo referente al beneficio real a largo plazo de la texturización en los implantes dentales, así como también sobre la necesidad efectiva del uso clínico de estos elementos [113].

### **2.5.2 Posicionamiento de implantes en sector estético maxilar**

Existen 2 conceptos muy importantes y que difieren entre sí. Uno es el lapso de tiempo que existe desde la extracción del diente a la inserción del implante; y el otro es, el intervalo de tiempo transcurrido entre la colocación del implante y la carga oclusal de éste. En relación a la terminología para el tiempo de carga del implante (Implant loading) ,se entiende por carga inmediata, cuando la prótesis es conectada a los implantes el mismo día que han sido ubicados; carga temprana, cuando la prótesis es conectada como un procedimiento secundario antes del periodo convencional de cicatrización de 3 a 6 meses (La carga puede ser establecida días o semanas después de la instalación del implante); y carga retardada, cuando la prótesis es conectada como un procedimiento secundario después del periodo convencional de cicatrización de 3 a 6 meses.

En el afán de mantener intactas las características del tejido periodontal, se han descrito protocolos de inserción de implantes inmediatos a la extracción dentaria, sin la realización de colgajos ni cirugías secundarias, y con la colocación de un diente provisorio de carga inmediata, protocolo conocido como “técnica para alvéolo fresco”. Sin embargo, también hay protocolos

descritos para la colocación de implantes posterior a la extracción dentaria, pero con la colocación de un diente provisorio de carga inmediata técnica llamada “para alvéolo cicatrizado”.

La colocación estética del implante se debe basar en una filosofía protésico conducida. El correcto posicionamiento tridimensional del implante, en función de la restauración sobre el implante previamente planificada, es la fuerte tendencia en la colocación del implante. Esto permitirá el óptimo soporte y estabilidad de los tejidos duros y blandos peri-implantarios.

La literatura concuerda en que una correcta posición tridimensional del implante es uno de los principales, sino el principal, factor en la obtención de un adecuado resultado estético en las restauraciones implanto asistidas. La relación entre el hombro del implante y la restauración planeada es la que va a dar estabilidad tanto a los tejidos duros como a los blandos. [36]

La posición del implante dicta el perfil de emergencia del diente a reemplazar; por esta razón, los implantes deben colocarse correctamente en las 3 direcciones espaciales. Además, lograr un resultado estético duradero requiere utilizar la restauración final como guía para la colocación del implante y considerar la forma y la posición de la prótesis planificada para la restauración final. [141][142]. Se debe dar consideración especial al biotipo gingival delgado; en tales casos, puede ser necesario colocar el cuerpo y el hombro del implante ligeramente más hacia palatino para enmascarar cualquier muestra transparente de titanio.

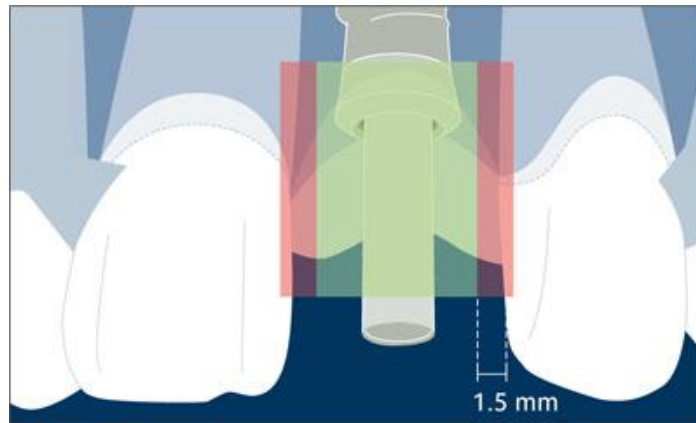
Si la posición planificada no coincide con el hueso disponible, el clínico tiene pocas opciones para realizar pequeños cambios. El desarrollo reciente de la planificación restaurativa virtual es prometedor, porque combina la posición protésica ideal con la disponibilidad de hueso. Las tecnologías informáticas, aplicadas con conocimiento, hacen improbables las complicaciones estéticas y proporcionan una función y una apariencia óptimas. [142].

Las fallas en el posicionamiento de los implantes se pueden evitar mediante una planificación minuciosa del tratamiento, un desarrollo cuidadoso del sitio, el uso de guías quirúrgicas y una comprensión adecuada de los aspectos restaurativos cuando se coloca el implante [142].

Buser, en una revisión bibliográfica publicada en el 2004 [19], señala que para la posición tridimensional ideal de un implante, hay que considerar zonas de “confort” y de “peligro”.

Se definen las zonas de “confort” y de “peligro” en las dimensiones mesio-distal, vestibulo-lingual y ápico-coronal.

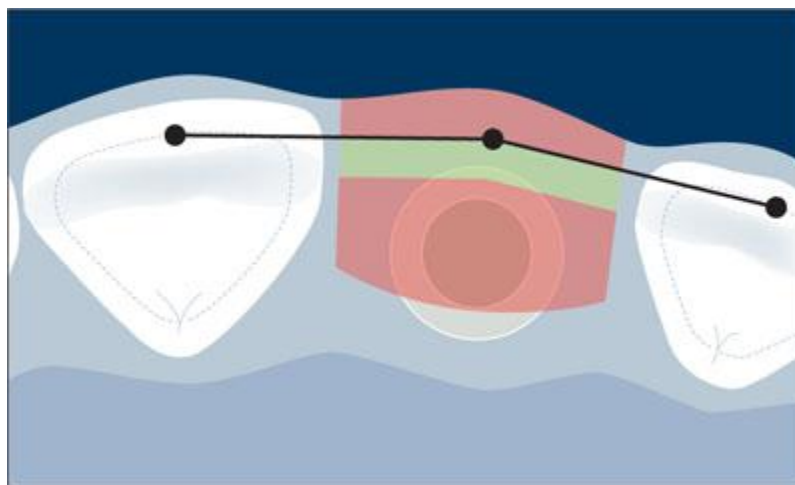
En la dimensión mesio-distal, las zonas de peligro (Figura 10) se localizan al lado de los dientes adyacentes. En la actualidad no está bien clara la magnitud de estas zonas de peligro, pero se recomienda, en general, que entre el hombro del implante y la superficie de la raíz adyacente a la altura de la cresta ósea exista por lo menos 1.5 mm y que entre implantes (o entre hombro y hombro de implantes adyacentes) exista una separación de 3mm. [19]



**Figura 10.** Posición correcta del implante en la dimensión mesio-distal (extraído de ref 19.). El hombro del implante se debe posicionar dentro de la zona de confort, evitando las zonas de peligro que se localizan cerca de las superficies de las raíces adyacentes. La zona de peligro es de aproximadamente de 1.5mm de ancho.

Con respecto a la dimensión vestibulo-lingual o palatina, la emergencia de la chimenea debe encontrarse a nivel del cingulo de la pieza a reponer y la plataforma del implante en vestibular, debe encontrarse a 1 o 2 mm hacia palatino de una línea imaginaria que pase por la zona más convexa de los dos dientes vecinos a nivel del margen gingival.

Se ha propuesto que la posición del margen del hombro del implante, debe estar en el punto de emergencia ideal, es decir, dentro de la zona de confort. La zona de confort (Figura 11) fue definida entonces, como aquella área delimitada por una línea imaginaria trazada desde el punto de emergencia de los dientes adyacentes que dependan del diente a ser reemplazado y de 1mm. como máximo hacia palatino de dicha línea. Si se está en la zona de peligro, podría producirse estando en el lado vestibular, una reabsorción de la cortical ósea con la subsiguiente exposición del margen de la restauración ó, en el lado palatino, la necesidad de realizar un collarite cervical (ridge-lap) para obtener un perfil de emergencia más natural. [19]



**Figura 11.** Posición correcta del implante en la dimensión vestibulo-lingual (extraído de ref.19). El hombro del implante se debe posicionar aproximadamente a 1mm. por palatino del punto de emergencia de los dientes adyacentes. De no ser así,

se entrará claramente a la zona de peligro. Si se entra a la zona vestibular, se corre el riesgo de que se produzca una reabsorción de la pared vestibular, en cambio, si se cae en la zona palatina puede requerir, en la restauración protésica, la confección de un ridge-lap.

Por último, en la dimensión ápico-coronal, se definirá la zona de confort al área comprendida entre una línea imaginaria trazada 1mm. apical al LAC del diente contra lateral y otra línea trazada 3mm. hacia apical del LAC del diente contra lateral (figura 12). La posición exacta dentro de esta zona, dependerá del biotipo periodontal del paciente; por ejemplo: en un biotipo que tenga una mucosa gingival fina y una cortical ósea fina, habrá que posicionar el hombro del implante cercano al límite apical de la zona de confort. Si se cae en la zona de peligro apical, siguiendo el ejemplo anterior, con una distancia mayor a los 3mm. propuestos, se podría producir la indeseada reabsorción ósea vestibular y la retracción gingival subsiguiente. La zona de peligro coronal estaría con una posición supragingival del hombro, llevando a un margen del metal visible y a un perfil de emergencia pobre. Según otros autores, en sentido ápico - coronal, la plataforma del implante deberá localizarse a 3 o 4 mm del margen gingival esperado de la futura corona. [19].

Se debe tener una consideración especial para los incisivos laterales, pues éstos son más pequeños y su Límite Amelo-Cementario (LAC) normalmente se localiza más hacia coronal que los LAC's de los incisivos centrales o caninos.

Respetando las zonas de confort, en las 3 dimensiones, logran que el hombro del implante quede localizado en una posición bastante ideal, permitiendo una restauración estética sobre el implante, con un soporte estable del tejido de peri-implantario a largo plazo.

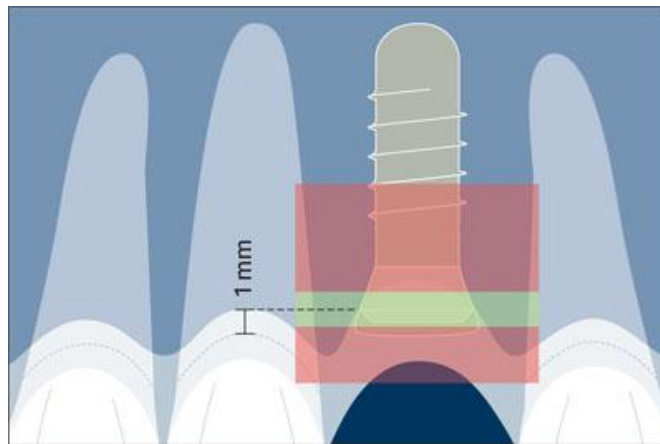


Figura 12. Posición correcta del implante en la dimensión ápico-coronal (extraído de ref. 19). El hombro del implante se posiciona aproximadamente 1mm. apical al LAC del diente contra lateral en los pacientes sin retracción gingival. Se cae a la zona de peligro cuando el implante se pone demasiado alejado apicalmente, cuando se realiza, por ejemplo, un avellanado excesivo o también demasiado alejado hacia coronal, lo que produce una exposición mucosa del hombro del implante.

### 2.5.2.1 Posicionamiento de implantes como morse (CM)

En el caso de los implantes tipo CM, no es la distancia entre los implantes la que se hace necesaria, pero sí la distancia entre los pilares protésicos. La mantención de esa distancia mínima de 3 mm entre dos implantes debido al proceso de craterización cervical generado por el

microgap, con el fin de obtener una papila intacta y el hueso perimplantar estable [56], puede ser reducida debido a que la emergencia del pilar protésico es menor al diámetro del implante, favoreciendo el crecimiento óseo sobre la plataforma del implante, y consecuentemente, un mejor soporte del tejido papilar, resultando una estética sustentable y duradera (concepto de platform switching). Esta característica aumenta las posibilidades rehabilitadoras mediante el uso de implantes dentarios en zonas de alta estética [57]. (Figura 13).

Es así como el implante Cono Morse, soluciona aparentemente varios de los problemas que afectaban a los implantes tales como, pérdida ósea alrededor de las plataformas, pérdida de papilas, entre otros.



Figura 13 Distancia entre los implante Cono Morse. Ref 57.

## 2.6 Índices periimplantarios

Los índices periodontales se utilizan para valorar los implantes dentales. Sin embargo, los implantes se diferencian de los dientes naturales en que no tienen pulpas dentales que actúen como indicadores tempranos de enfermedad y no tienen ligamento periodontal. Una comparación entre los dientes naturales y los implantes para cada criterio o índice proporciona una visión de las diferencias en el paso de salud a enfermedad. [115]

El Consejo de la Asociación Dental Americana sobre materiales, instrumentos y equipamientos dentales establece que se debe valorar en los implantes: 1) durabilidad; 2) pérdida ósea; 3) salud gingival; 4) profundidad de las bolsas; 5) efecto en los dientes adyacentes; 6) función; 7) estética; 8) presencia de infección, incomodidad, parestesia o anestesia; 9) invasión del canal mandibular, y 10) actitud y satisfacción emocional y psicológica del paciente [115]

Dentro de los índices más importantes para el objetivo de este trabajo tenemos: Índice de placa modificado (mPII), índice de sangrado del surco modificado (mBI), distancia entre el hombro del implante y el margen de la mucosa (DIM) medible en los 4 aspectos alrededor del implante, la distancia entre el hombro del implante y el primer contacto hueso-implante discernible; pérdida ósea crestal, y el ancho de la mucosa queratinizada periimplantaria (KM). [116]

La profundidad al sondaje y el estado de la encía vecina al implante pueden estar relacionados con el diseño del implante o con las condiciones de su superficie. El estado de la superficie del implante puede permitir que las bacterias se adhieran a la superficie después de la pérdida ósea crestal e influyan en el estado gingival del implante. [115]

## **2.7 ÍNDICES DE EVALUACIÓN ESTÉTICA EN IMPLANTES DENTALES**

Las diferencias en la percepción estética entre individuos están relacionadas con su componente subjetivo. Por lo tanto el éxito estético de una restauración unitaria en el sector anterior maxilar está definido por su apariencia y mimetismo armónico con la dentición natural. De esta manera, surge la necesidad de establecer parámetros objetivos fiables para la valoración del resultado estético y la mejora de la investigación clínica en este campo.

Se han identificado en la literatura una variedad de índices de evaluación estética. La mayoría de los índices utilizados actualmente para la evaluación del resultado estético de las restauraciones implanto-soportadas, se basan en la configuración de los tejidos blandos periimplantarios, es decir, en la estética de la mucosa, siendo la altura del margen vestibular, la presencia y relleno de la papila interproximal y el contorno de la cresta bucal, los parámetros más frecuentemente valorados. Por otra parte, encontramos índices que analizan el aspecto global de la rehabilitación, valorando tanto el estado de los tejidos blandos periimplantarios como el resultado estético de la restauración final.

La introducción de nuevas técnicas y métodos de evaluación objetiva pretende estandarizar y unificar criterios reproducibles. Para ello, se ha recurrido a técnicas fotográficas, escáneres ópticos, software informáticos [118] y, más recientemente, a estudios de espectrofotometría. Este último ha demostrado ser altamente fiable cuando se trata de evaluar el color tanto de los tejidos blandos como de la restauración, arrojando resultados altamente reproducibles. [119]

Los resultados del trabajo clínico obtenido necesitan de algún sistema de medición o “Test” que sea objetivo, comparable y reproducible entregando, cuantitativamente, el éxito o calidad del tratamiento instaurado en función de una determinada característica. Por ejemplo, para la evaluación de la calidad y cantidad ósea [9] [43] [44] [45] o también para la cantidad de papila [11] [12], se cuentan con varios sistemas de clasificación.

### **2.7.1 Escala visual análoga**

La escala Visual análoga (VAS o EVA) es una escala de respuesta psicométrica que se puede utilizar en cuestionarios. Es un instrumento de medición para las características subjetivas o actitudes que no se pueden medir directamente. Al responder a un artículo de VAS, los encuestados especifican su nivel de acuerdo a una declaración indicando una posición a lo largo de una línea continua entre dos puntos finales.

La escala visual análoga (EVA) de satisfacción estética, fue pionera en abordar el tema [24] de la apreciación estética, encontrando que los pacientes evalúan de mejor forma el resultado estético

que los clínicos que hicieron la restauración. Por lo tanto, algunas características consideradas con trascendencia en el resultado estético para algunos clínicos, pueden no ser decisivas en importancia para la satisfacción del paciente.

## 2.7.2 Índices de estética de la mucosa

Es sabido que el principal factor responsable de una estética exitosa es la presencia de las papilas gingivales [37]. Debido a esto, existen varios índices para la medición del nivel de papila.

### 2.7.2.1 Papilla Index

Un índice que hasta hoy es muy utilizado, de hecho es el índice más usado para evaluar estética en implantes hasta el momento, es el propuesto por Jemt en 1997 [11] y que evalúa el relleno de la papila. El autor clasifica la cantidad de papila con los números 0, 1, 2, 3 y 4. El índice 0 es cuando no hay papila y no existe la curvatura del contorno del tejido blando en el diente adyacente a la restauración; el índice 1 es que menos de la mitad de la papila esté presente, existiendo una curvatura convexa del contorno del tejido blando en el diente adyacente; el índice 2 se presenta con la mitad o más de la papila, pero ésta no alcanza a ocupar todo el espacio de la tronera; el índice 3, equivale a una papila que ocupa completamente la tronera; y por último el 4 corresponde a una papila hiperplásica y cubre mucho de la restauración sobre el implante y/o del diente adyacente. (Fig. 14)

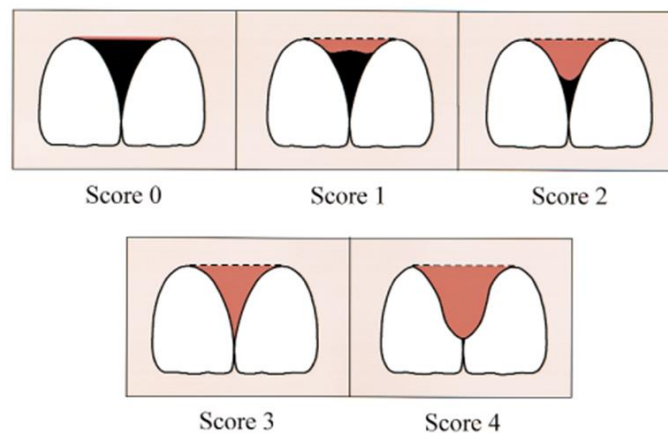


Figura 14. Parámetros del Índice de Papila.

El índice está basado en la medición a través de una línea de referencia tangente a las curvaturas más altas de la restauración y del diente adyacente por vestibular.

### 2.7.2.2 Papilla height classification system

Otro índice para el nivel de papila es el propuesto por Nordland y Tarnow, en 1998 [12] el cual es una clasificación para la pérdida de altura papilar. Este se basó en tres puntos anatómicos: punto de contacto interdentario, extensión bucal de la unión cemento – esmalte LAC y la extensión coronal interproximal del LAC. Fueron identificadas cuatro clases: Normal, I, II y

III. Primero se definen los puntos de referencia (Figura 15) según los cuales se clasifica la papila en: normal, cuando ésta ocupa completamente la tronera gingival; clase I, si la punta de la papila yace entre el área comprometida por el punto de contacto y el punto LAC interproximal, existiendo un espacio vacío sin visualizar el LAC; clase II, cuando la punta de la papila yace en o bajo el punto LAC interproximal, pero siempre por sobre el punto LAC medio, por lo tanto, sólo es posible visualizar el LAC interprox; y por último, la clase III, será si la punta de la papila yace en o bajo el punto LAC medio.

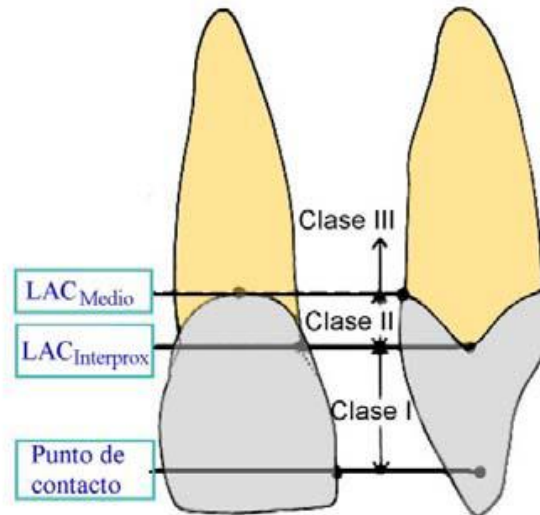


Figura 15. Puntos de referencia para la clasificación de la papila.

### 2.7.2.3 Modified jemt papilla index

Propuesto por Schropp e Isidor en 2008 [120] para evaluar el relleno de la papila, con un puntaje de 0 a 3. En caso de recesión gingival generalizada, se usó como referencia el nivel de tejido blando interproximal distal al diente adyacente. Un puntaje 0, corresponde a sin Papila o Papila Negativa; un puntaje 1, a menos de la mitad de la altura del área proximal ocupada por tejido blando; un puntaje 2 a por lo menos la mitad de la altura del área ocupada por tejido blando y un puntaje 3 a un área interproximal completamente ocupada por tejido blando.

No obstante, estos tres índices no consideran otros factores que contribuyen en el resultado estético final, aparte de la papila. En general, los estudios disponibles sobre implantes en zonas estéticas no abordan directamente el resultado estético, sino que estudian y miden las variables que influyen en la estética, pero de forma aislada entre ellos, por ejemplo, cuantifican el índice de papila, el nivel de encía marginal, pero no profundizan sobre el resultado estético final, entendiéndolo como fruto de la conjugación positiva de diferentes variables en conjunto, como un todo.

#### 2.7.2.4 Pink Esthetic Score (PES)

Fürhauser en el año 2004 [13], validó un sistema de medición estética llamado PES (Pink Esthetic Score). El autor afirma que el resultado estético conseguido se debe principalmente por el logro de ciertas cualidades gingivales, por lo tanto, diseña un test que está compuesto por preguntas en relación a 7 parámetros de la encía (fig. 16) (Ver Tabla 2) que se deben responder asignándole un valor numérico que puede ser entre el 0, el 1 o el 2. Todos estos parámetros se registran en comparación con el correspondiente diente natural. Este test, está diseñado de manera tal que la magnitud del número está directamente relacionada a la característica en términos positivos. El grado de estética conseguida se obtiene al sumar los resultados parciales de cada variable, obteniendo un número entre el 0 y el 14, siendo el número 14 el puntaje más alto obtenible. Este estudio fue respondido por dentistas agrupados según su especialidad. Las conclusiones hechas en este estudio, fueron que los puntajes de la estética rosada evalúan reproduciblemente el tejido blando peri-implantario alrededor de implantes unitarios. De este modo, se puede valorar un resultado objetivo de diferentes protocolos quirúrgicos o prostodóncicos. Los ortodoncistas fueron claramente más críticos que los otros observadores.

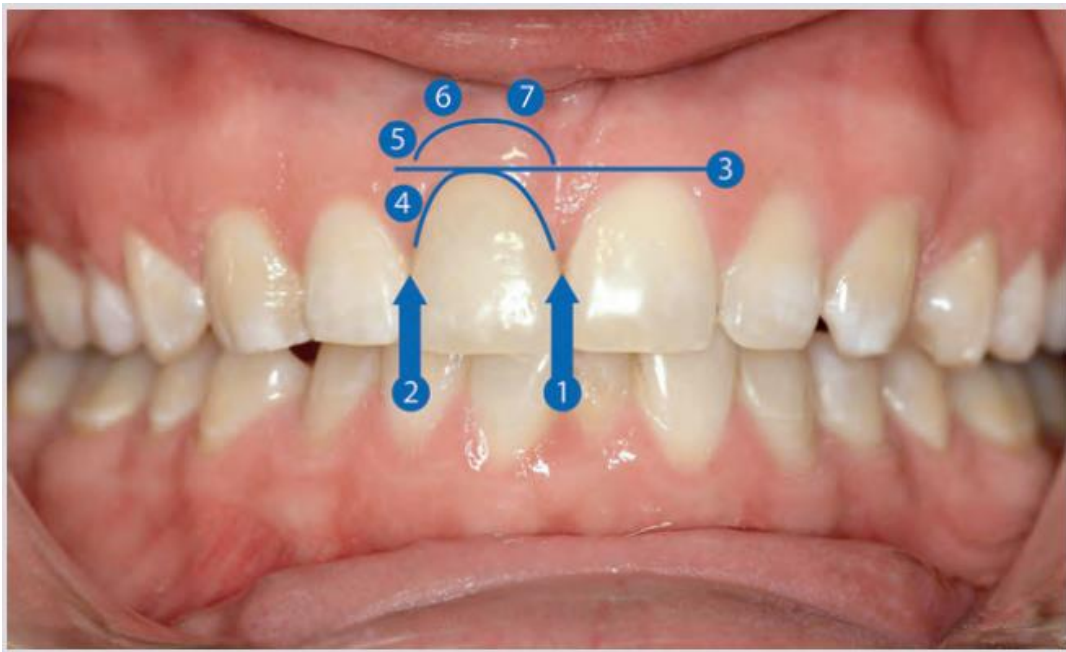


Figura 16. Los 7 parámetros del índice estético rosa, según la tabla 5, para el PES. Extraído Ref. 13.

Tabla 2 Pink Esthetic Score PES.

Parámetro		0 puntos	1 punto	2 puntos
<b>1. Papila Mesial</b>	Comparación con el diente correspondiente	No formada	Formación incompleta	Formación completa
<b>2. Papila distal</b>	Comparación con el diente correspondiente	No formada	Formación incompleta	Formación completa
<b>3. Altura del contorno de los tejidos blandos (zénit)</b>	Comparación con el diente correspondiente	> 2 mm	1-2 mm	Dentro de 1 mm
<b>4. Recorrido del contorno de los tejidos blandos</b>	Simetría con el diente correspondiente, natural	Recorrido no natural	Recorrido natural moderado	Recorrido natural
<b>5. Déficit óseo</b>	Colapso del proceso alveolar por encima de la corona implantaria	Claramente reconocible	Poco reconocible	No reconocible
<b>6. Color de tejido periimplantario</b>	Comparación con el diente correspondiente	Claramente diferente	Moderadamente diferente	No diferente
<b>7. Textura del tejido periimplantario</b>	Comparación con el diente correspondiente	Claramente diferente	Moderadamente diferente	No diferente

Dentro de las ventajas del PES, tenemos que en la práctica odontológica, este índice tiene numerosas aplicaciones clínicas que pueden resumirse esencialmente en los siguientes puntos:

- Utilización en la comunicación con el paciente antes de colocar el implante.
- Análisis de la situación inicial del tejido blando antes de la colocación inmediata de implantes.

- Documentación del resultado del tratamiento.
- Comparación de diferentes métodos de tratamiento.

Otras ventajas del índice estético rosa es que este constituye una puntuación reproducible y utilizada ampliamente en la bibliografía.

Dentro de las desventajas tenemos:

- No toma en cuenta la estética blanca
- El inconveniente de que el PES solo puede aplicarse a implantes dentales unitarios y únicamente si se dispone del diente de referencia.
- La especialidad del evaluador tiene una influencia en el resultado de la evaluación, está siempre debe mencionarse en las publicaciones.

En el futuro sería deseable desarrollar este tipo de índices especialmente para restauraciones de múltiples implantes. Para ello, sería necesario encontrar un consenso básico sobre la longitud de las papilas y de las coronas estéticamente atractivas, dado que ya no puede recurrirse a análisis comparativos con los dientes naturales de referencia.

Una crítica que se desprende del material y método de la publicación antes mencionada [13], es el uso, como principal medio para la evaluación estética de las restauraciones implanto-soportadas, de fotografías clínicas intraorales. Estas fotografías fueron obtenidas con un procedimiento poco estricto. En efecto, el autor la describe como sigue: *“la fotografía debía tener lo suficientemente visible al diente de comparación y la restauración en estudio”*.

### **2.7.2.5 Implant Esthetic Score (IES)**

Elaborado por Testori y colaboradores en 2005 [121] [118], Evalúa los siguientes aspectos:

A. Presencia y estabilidad de la papila mesiodistal. 0 = Papilla; 1 = No llena todo el espacio pero es estéticamente aceptable en armonía con los dientes adyacentes; y 2 = Relleno total.

Para hacer un seguimiento de la estabilidad dimensional de la papila, la distancia vertical desde el vértice de la papila mesiodistal a la línea imaginaria que conecta el LAC de los dos dientes adyacentes y la altura de la papila mesiodistal debe medirse periódicamente con referencia a esta línea (Figura).

B. Estabilidad vestíbulo palatina de la cresta. 0 = Ancho mantenido; 1 = Ancho con pérdida de cresta. La estabilidad de la cresta se mide en mm de reabsorción bucal con respecto a los dientes naturales adyacentes desde la línea de base (es decir, la entrega de la corona) hasta el retiro de seguimiento de 6 meses, 1 año y luego 1 año anualmente. Los modelos de estudio fabricados en la entrega final de la corona pueden facilitar la evaluación de la reabsorción bucal a lo largo del tiempo.

C. Textura del tejido blando periimplantario. 0 = Pérdida completa de textura; 1 = No se ve como un tejido sano, pero aún se mantiene alguna textura; 2 = Parece un tejido gingival sano alrededor de dientes naturales.

D. Color del tejido blando periimplantario. 0 = Color completamente diferente del tejido sano; 1 = No parece tejido sano, pero sigue siendo estéticamente aceptable; 2 = Parece un tejido gingival sano alrededor de los dientes naturales.

E. contorno gingival. 0 = Asimetría evidente de los parámetros aceptados de festoneado; 1 = Signos de asimetría pero estéticamente aceptables; 2 = Contorno gingival armonioso.

Con un puntaje total de 0 -9. Teniendo resultados de 9 puntos; resultados perfecto; de 4 a 8 puntos: resultados aceptables; de 0 a 3 puntos: resultado comprometido.



Figura 17. Línea de referencia conecta el cenit de los LACs de los dientes adyacentes a la restauración del implante. Extraído Ref. 121.

La línea de referencia (Figura 17) conecta el cenit de los LACs de los dientes adyacentes a la restauración del implante. Los cambios en el nivel gingival se miden desde la línea de referencia hasta el vértice de cada papila en intervalos de tiempo seleccionados.

### 2.7.2.6 Subjective Esthetic Score (SES)

Creado por Evans y Chen en 2008 [97] para evaluar la estética de la mucosa. Este índice ha demostrado ser un buen complemento al JPI (índice de papila de Jemt), porque evalúa el tejido blando que rodea la restauración del implante como un todo. Además, este índice es útil en evaluaciones de estética porque se evalúa la recesión gingival después de la colocación del implante. Evalúa con números romanos de I al IV, donde I corresponde al cambio vertical vestibular de 0.5 mm o menor y relleno del tejido vestibular armónico con el diente adyacente; II

al cambio vestíbulo vertical entre 0.5 y 1 mm y relleno del tejido vestibular en armonía; III al cambio vestíbulo vertical entre 1 a 1.5 mm y el tejido vestibular aparenta deficiencia en el contorno; y IV al cambio vestíbulo vertical mayor a 1.5 mm y deficiencia en el contorno del tejido vestibular.

### **2.7.3 Índice que evalúa estética de la restauración**

#### **2.7.3.1 Orientación para la evaluación de la calidad clínica y el desempeño profesional, propuesto por la asociación Dental de California (Guidelines for the Assessment of Clinical Quality and Professional Performance)**

Fue propuesto por De Bruyn y colaboradores el año 2000 [118] [122] para evaluar la estética de la supraestructura. Evalúa: Puntuación Perfecta: Sin desajuste en color/forma/traslucidez entre la corona y el diente adyacente. Relleno labial perfecto y altura vestibular. Apariencia natural cuando el paciente sonríe. Puntuación Aceptable: Desajuste en color/forma/traslucidez. Decoloración de los dientes de acrílico. Relleno labial y altura vestibular en armonía. Puntuación “Para ser Corregida por Prevención”: Desajuste estético perturbador del color/forma/traslucidez. Decoloración grave y/o daño de los dientes de acrílico; y puntuación “Para Ser Re-Hecha”: Desarmonía estética intolerable en el relleno labial/altura vestibular/color/forma/traslucidez.

### **2.7.4 Índices que evalúan estética de la mucosa y de la restauración**

#### **2.7.4.1 Implant Crown Esthetic Index (ICEI)**

Propuesto por Meijer et al. (2005) [123][118], este índice fue una mejora porque incorporó variables relacionadas tanto con los tejidos blandos circundantes como con las restauraciones de tejidos duros en la determinación de los resultados estéticos. Otros autores han utilizado este índice con éxito. Evalúa 9 parámetros. Cada Ítem se evalúa del 0 al 5 como Excelente: 0 puntos, Satisfactorio: 1 o 2 puntos, Moderado: 3 o 4 puntos, Estética deficiente: 5 o más puntos. Resultando con un valor total del 0 al 45.

El ICAI o ICEI se basa en comparar la corona del implante con el diente contralateral y también con la dentición adyacente. Esto podría llevar a una mayor variación en la interpretación del observador.

Parámetros que evalúa:

1. Dimensión mesiodistal de la corona: la posición debe estar en armonía con el diente adyacente y contralateral; gravemente sobrecontorneado, ligeramente infracontorneado, sin desviación, ligeramente sobrecontorneado, excesivamente sobrecontorneado.

2. Posición del borde incisal de la corona: la posición debe estar en armonía con el lado adyacente y diente contralateral; gravemente sobrecontorneado, ligeramente infracontorneado, sin desviación, ligeramente sobrecontorneado, excesivamente sobrecontorneado.

3. Convexidad labial de la corona: la posición debe estar en armonía con el diente adyacente y contralateral; gravemente sobrecontorneado, ligeramente infracontorneado, sin desviación, ligeramente sobrecontorneado, excesivamente sobrecontorneado.
4. Color y translucidez de la corona: la posición debe estar en armonía con el diente adyacente y contralateral; gran desajuste, ligero desajuste, sin desajuste.
5. Superficie de la corona: la posición debe estar en armonía con el diente adyacente y contralateral; gran desajuste, ligero desajuste, sin desajuste;
6. Posición del margen labial de la mucosa periimplante: en el mismo nivel de diente contralateral y en armonía con los adyacentes; desviación de 1,5 mm o más, desviación inferior a 1,5 mm, sin desviación;
7. Posición de la mucosa en las troneras proximales: desviación de 1.5 mm o más, desviación menos de 1.5mm, sin desviación.
8. Contorno de la superficie labial de la mucosa: la posición debe estar en armonía con la adyacente y diente contralateral; gravemente sobrecontorneado, ligeramente infracontorneado, sin desviación, ligeramente sobrecontorneado, excesivamente sobrecontorneado.
9. Color y superficie de la mucosa labial: la posición debe estar en armonía con la adyacente y diente contralateral; gran desajuste, ligero desajuste, sin desajuste

#### **2.7.4.2 Esthetic outcome objective score**

Dueled y sus colegas [118] [124] desarrollaron un sistema de puntuación objetivo para evaluar los resultados estéticos de la rehabilitación oral en pacientes con agenesia dental. Su puntaje incorpora la decoloración de la mucosa, la morfología de la corona, la coincidencia de color de la corona y la simetría / armonía. También evalúa el nivel de la papila utilizando un JPI modificado.

Cada variable se evalúa con una puntuación que va de 1 a 4, con 1 como la puntuación óptima y 4 como la más pobre (2009). Evalúa 5 ítems con números del 1 al 4, resultando en un total entre 5 y 20.

A. Decoloración de la mucosa: 4: metal visible, 3: Se distingue una decoloración grisácea de la mucosa, 2: decoloración de la mucosa grisácea clara, 1: sin decoloración;

B. Morfología de la corona: en comparación con el diente contralateral. Si esto faltara a la forma "ideal" con respecto a las prominencias, los contornos y las estructuras de la superficie, y el ancho y la altura de la corona;

C. Coincidencia de color de la corona: 4: inaceptable, 3: subóptima y por debajo del estándar de administración, 2: casi óptima pero la reconstrucción difería del diente natural, 1: óptima e indica que no es fácil distinguir la restauración de un diente natural;

D. Simetría / Armonía: se evalúa de acuerdo con la línea media facial, el eje dental y la línea de sonrisa;

E. Nivel de papila: 4: no hay papila, 3: menos de la mitad de la altura de la papila estaba presente pero había una curvatura convexa de la papila, 2: al menos la mitad de la altura de la papila estaba presente, 1: Papila que llena todo el espacio proximal y que corresponde o está en armonía con la papila adyacente.

### **2.7.4.3 Peri-Implant and Crown Index. PICI**

Este índice fue creado el 2016 por Tettamanti et al [118] [125], para un estudio comparativo. Este evalúa las características estéticas rosadas y blancas mediante escalas analógicas visuales en comparación con la apariencia del diente contralateral. El PICI incluye tres criterios generales de color rosa, tres blancos y tres subjetivos. Para la estética rosa y blanca, el extremo izquierdo de la escala analógica visual indicaría que la reconstrucción del implante sería completamente diferente al diente contralateral, mientras que el extremo derecho indicaría que la corona del implante era idéntica al diente contralateral. La escala midió 100 mm de longitud y, en un segundo paso, los autores midieron de forma independiente la marca del participante para proporcionar una puntuación. Cualquier marca situada entre 2 puntos se redondea al más cercano.

Para las tres categorías generales subjetivas, se utilizó la misma escala que va desde "nada estético" a la izquierda hasta "muy estético" en el extremo derecho. En la inserción de la corona t0, cada paciente había marcado en una escala analógica visual el grado de satisfacción con el aspecto de la corona, la mucosa y el aspecto general que posteriormente se comparó con las tres categorías generales subjetivas del PICI.

- Criterios para la mucosa peri implantaria (estética rosada): Papila, Cenit y Convexidad de la raíz.
- Criterios para para la corona sobre el implante (estética blanca): Forma, Color, y Caracterización.
- Criterios generales subjetivos: Corona, Mucosa y En general (corona y mucosa).

Puntaje por criterio: 100-mm escala análoga visual. Puntaje General: 0–600 points. Con un umbral de aceptabilidad clínica: 3360 points. El cálculo a escala de porcentaje sería: 0 points = 0%; 300 points = 50%; 600 points = 100%.

### **2.7.4.4 Complex esthetic index (CEI)**

Creado el 2009 por Gintaras Juodzbaly y Hom-Lay Wang [118] [126], el Índice estético complejo (CEI) fue diseñado para evaluar la estética de las restauraciones implanto soportadas en el maxilar anterior con respecto a los tejidos circundantes blandos y duros.

Este índice estético se compone de tres categorías: el índice de tejidos blandos (S), el índice predictivo (P) y el índice de restauración implanto soportada (R). Dentro de cada categoría, los parámetros específicos se evaluaron y calificaron como adecuados (calificación 20%), comprometidos (calificación 10%) o deficientes (calificación 0%).

La categoría de los tejidos blandos de la S incluyen: variaciones en el contorno de los tejidos blandos, deficiencia vertical de los tejidos blandos, variaciones de color y textura de los tejidos blandos, y apariencia de las papilas mesiales y distales.

La categoría P evaluó los siguientes componentes: Altura interproximal del hueso mesial y distal, Biotipo de tejido gingival, posición apico-coronal de los implantes, y deficiencia de contorno horizontal.

Para la medición del nivel óseo marginal interproximal, se tomaron radiografías periapicales estandarizadas utilizando un soporte de película personalizado. La evaluación se realizó de forma lineal a partir del LAC de los dientes adyacentes al mesial y la cresta ósea alveolar distal utilizando un Software de imagen dental computarizado estandarizado. La posición ápico coronal del implante se registró de la misma manera para medir la posición del hombro del implante.

La deficiencia del contorno horizontal se evaluó utilizando una sonda periodontal que mide desde la parte media del implante dental hasta una línea imaginaria dibujada en la pestaña del hueso bucal de los dientes adyacentes. Las distancias de 0, 1 a 3 y > 3 mm se definieron como grados adecuados, comprometidos y deficientes, respectivamente.

La categoría R evalúa el color y la translucidez de la restauración implanto soportada, la convexidad labial en la unión entre el pilar y el implante, la posición del borde incisal del implante / corona, la relación ancho / largo de la corona y la rugosidad de la superficie y las crestas de la restauración implanto soportada en relación con Dientes adyacentes y contralaterales (Tabla 9.). Todos los parámetros R mencionados, con la excepción de la relación ancho / largo de la corona, deben estar en armonía con los dientes adyacentes y contralaterales. Las relaciones de ancho / longitud de corona de <0,85, 0,85 a 1,0 y > 1,0 se definieron como adecuadas, comprometidas o deficientes.

#### **2.7.4.5 Copenhagen Index Score (CIS)**

Diseñado el 2012 por Hosseini y Gotfredsen [118] [127]. Este índice evalúa seis parámetros estéticos: (i) puntaje de morfología de la corona, (ii) puntaje de coincidencia de color de la corona, (iii) puntaje de simetría / armonía, (iv) puntaje de decoloración de la mucosa, (v) puntaje del índice de papila, mesial y (vi) puntaje del índice de papila distal.

#### **2.7.4.6 Pink and White esthetic score PES/WES (Belser)**

En el 2009 Belser et al [16] [118] propusieron combinar el PES con un puntaje que evalúe la calidad de la restauración protésica del implante sobre la mucosa: el puntaje estético blanco (white esthetic score, WES). El WES evalúa los siguientes parámetros de la corona

clínica: forma, color, textura, volumen, translucidez y caracterización. Todos los parámetros de las puntuaciones de PES/WES (Fig. 22) Se evalúan mediante comparación directa de la mucosa y la corona soportada por el implante con el diente homólogo contralateral, y se asigna un valor de 0, 1 o 2 a cada parámetro. Una puntuación de 0 indica grandes discrepancias, una puntuación de 1 indica pequeñas discrepancias y una puntuación de 2 indica una gran similitud con el diente contralateral.

En este índice el PES abarca cinco variables: papila mesial, papila distal, curvatura de la mucosa vestibular, nivel de la mucosa vestibular, y su convexidad, color y textura en vestibular de la zona del implante (agrupadas en una variable). Estas variables se numeran del 0 al 2 donde el 2 es el máximo. Para el PES y WES en el caso de una restauración óptima, el máximo es de 10. Los cinco parámetros son evaluados por comparación directa con el diente natural vecino o el diente contralateral. Por lo tanto, la puntuación más alta PES/WES posible es 20, que representa la total coincidencia de los tejidos blandos peri-implantarios y de la corona clínica del implante con la pieza dentaria de referencia (Fig. 18).

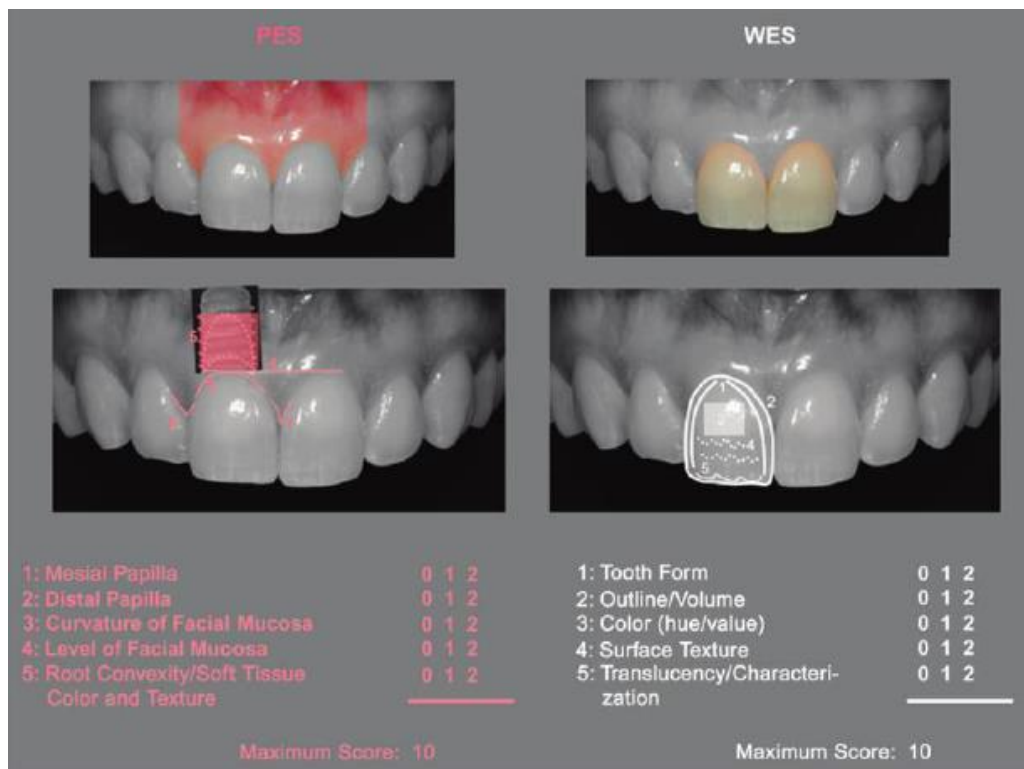


Figura 18. Parámetros de evaluación del PES/WES. Ref 16.

Este índice es fácil de usar y reproducible, y se puede utilizar tanto en la investigación, como en la práctica clínica. Los autores modificaron el PES de Furhauer [13] al disminuir el número de variables de 7 a 5. Todas las variables, excepto la papila, se evalúan por comparación con un diente de referencia. Los autores establecieron el umbral de aceptabilidad clínica en 6. Una vez más, los autores establecen el umbral de aceptación clínica en 6. Cuando se combinan el PES y el WES, el puntaje máximo es 20, lo que indica que los tejidos blandos del periimplante y la corona

de implante clínico de un solo diente son muy similares con el diente natural contralateral. Los autores establecieron arbitrariamente la aceptabilidad clínica en 60%.

El índice PES/WES fue el primer intento de determinar el fracaso estético. Se puede inferir que cualquier puntuación inferior a 6 en cualquier escala o inferior a 12 en el índice combinado puede evaluarse como un fallo estético. Si bien una puntuación superior a 6 o 12 implica un éxito estético, la aceptabilidad debe basarse en una puntuación de 6 para cada escala por separado y no en una puntuación combinada de 12. La restauración de un implante dental debe considerarse un fracaso (o considerarse inaceptable) si la puntuación en cualquiera de los índices es inferior a 6. De todos los índices disponibles, el índice PES/WES ha sido el más utilizado y aceptado por la comunidad de investigación para evaluar los resultados estéticos de varias técnicas de colocación y restauración de implantes.

#### **2.7.4.6.1 PES/WES (Cosyn)**

Cosyn y sus colegas [147] utilizaron el PES de Furhauser [13] con 7 parámetros y lo combinaron con el WES. Cada parámetro se evalúa con una escala de 2-1-0. Los autores establecieron el umbral para la aceptación clínica en una puntuación de 8 del total posible de 14 puntos; consideraron que una puntuación de 12 o más era (casi) perfecta y una puntuación inferior a 8 como un fracaso. También utilizaron el WES, manteniendo el requisito de Belser de una puntuación de 6 o más para la aceptabilidad clínica y estableciendo una nueva puntuación de umbral de 9 o más para los resultados considerados (casi) perfectos. Cosyn determinó que un WES inferior a 6 representaba un fracaso estético y evaluó cada caso por exposición al metal. Al parecer Cosyn y sus colegas son los únicos autores que han informado claramente un valor objetivo para un fracaso estético.

En investigaciones recientes se han propuesto numerosos índices para la evaluación, tanto del tejido blando periimplantario, como de la restauración sobre implante. El PES/WES y el PES son los índices más usados en la literatura actual para evaluar estética en implantes unitarios anteriores. [36] A pesar del uso frecuente de numerosos índices para la evaluación estética de las rehabilitaciones sobre implantes en la región anterior, no hay un índice que esté universalmente aceptado o recomendado disponible en la literatura actual. [36] Además, los estudios que comparan diferentes índices estéticos son escasos. Por ejemplo en un estudio realizado el 2016 [125] que comparó distintos índices (ICEI, PICI y PES/WES), el PES/WES Resultó ser el más reproducible y el más adecuado como índice estético para coronas de implantes individuales.

A pesar de que ningún índice mencionado abarca todas las posibles variables que en la determinación de éxito se pueden considerar [13] [128] se eligió al índice PES/WES de Belser [16], como el más completo en los criterios de evaluación ya que es más reproducible y tiene la ventaja de evaluar tanto los tejidos blandos: Pink Esthetic Score (PES) como la restauración: White Esthetic Score (WES).

Es por esto que en este trabajo se incluirán los estudios que hayan analizado este índice en específico.

## **3 OBJETIVOS**

### **3.1 Objetivo General**

Conocer y analizar los factores que influyen en el índice PES/WES de Belser observado en el tratamiento con implantes oseointegrados en el sector anterior maxilar, y el efecto derivado en el resultado estético de dicho procedimiento.

### **3.2 Objetivos Específicos**

1. Comprender de qué forma el manejo de tejidos duros que se realiza en implantes unitarios anteriores, incide en los valores del índice PES/WES.
2. Comprender de qué forma el manejo de tejidos blandos en implantes unitarios anteriores, incide en los valores del índice PES/WES.
3. Conocer cuales técnicas de manejo de tejidos duros y/ blandos, obtienen mejores y peores valores en este índice.
4. Describir cómo influye el diseño de Implantes unitarios anteriores en los valores del índice PES/WES.
5. Describir cómo influye el tipo de conexión de Implantes unitarios anteriores en los valores del índice PES/WES.
6. Establecer qué tipo de pilar en implantes unitarios anteriores obtiene una mayor y menor valoración en el índice PES/WES.
7. Identificar las técnicas quirúrgicas utilizadas en la colocación de implantes unitarios anteriores y sus características, y cómo afectan al índice PES/WES.
8. Conocer cuál es y cómo influye el biotipo gingival con el que se obtiene el mayor valor en el índice PES/WES en la colocación de implantes unitarios anteriores.

## **4 MATERIAL Y MÉTODO**

Se realizó búsqueda en la base de datos de Pubmed en un marco de tiempo de los últimos “7 años” (2012-2018), “full text”, “estudios realizados en humanos” y “dental journals” bajo el término clave: “PES/WES”.

Dicha búsqueda arrojó un resultado de 45 artículos, de los cuales se seleccionaron 15 según los criterios determinados, y descartando aquellos que no contribuían al objetivo propuesto.

Los criterios de inclusión de elegibilidad utilizados para la búsqueda de artículos fueron: Meta-análisis; ensayos clínicos controlados aleatorios; estudios prospectivos de cohortes; estudios retrospectivos; así como artículos y comentarios escritos en idiomas español e inglés. La selección de la literatura acepta las siguientes pruebas: los ensayos clínicos realizados en humanos, estudios que utilicen evaluación estética a través del índice PES/WES de Belser 2009 [16].

## 5 DISCUSIÓN

La literatura dental ha descrito varios sistemas para evaluar objetivamente resultados estéticos de restauraciones de implantes en la zona estética. Diferentes autores han intentado establecer un método válido (usando diferentes parámetros). De todos los índices disponibles, el índice PES/WES ha sido el más utilizado y aceptado por la comunidad investigadora para evaluar los resultados estéticos de diversas técnicas de colocación y restauración de implantes. Además resulta ser el más reproducible.

Los resultados obtenidos en el presente trabajo, se desprenden de 15 estudios, que evalúan la estética rosada y blanca a través del índice PES/WES de implantes unitarios anteriores respecto a: Momento de colocación del implante (6 estudios: un ensayo clínico controlado aleatorio, dos ensayos clínicos prospectivos y tres estudios retrospectivos)[129] [130] [116] [131] [47] [132]; manejo de tejidos blandos (2 estudios: un estudio prospectivo y otro prospectivo de cohortes) [133] [91]; manejo de tejidos duros (1 ensayo clínico controlado aleatorio. Uso de membranas en ROG) [134]; utilización de implantes como morse (1 estudio retrospectivo) [135], Diseño del implante con respecto a su diámetro (utilización de implantes de diámetro pequeño)(1 estudio prospectivo) [136]; diferentes diseños del cuello del implante (1 ensayo clínico aleatorizado) [137]; y tipos de pilares sobre implantes (de Zirconio, prefabricados o Cad/Cam) (1 estudio retrospectivo y 1 ensayo clínico aleatorizado multicéntrico) [138][139]. Además se incluyó para la discusión un artículo que realiza una revisión bibliográfica sobre causas de fracaso estético en implantología [36].

Varios factores pueden conducir a fallas estéticas en implantología, pero la incidencia de estos factores puede reducirse sustancialmente con un espaciamiento apropiado entre los implantes, el momento prudente de la preparación del sitio y la colocación cuidadosa del implante [140].

### 5.1.1 Técnicas quirúrgicas con respecto al tiempo de colocación del implante

Este tema pareciera ser actualmente de especial interés, ya que sobre éste se encontró la mayor cantidad de estudios e información.

Se observó que cada procedimiento tiene su respectivo defensor clínico y que, en general, existen pruebas contradictorias con respecto a cuál procedimiento, la colocación inmediata (Tipo 1) o retrasada (Tipo 2) del implante, tiene una mayor capacidad o tiene una mayor eficacia en mantener la posición del tejido blando vestibular y lograr resultados estéticos satisfactorios [88].

El momento de la colocación del implante después de la extracción, o inmediato, no es un impedimento para obtener resultados estéticos óptimos; sin embargo, distintos momentos de colocación generan diferentes desafíos clínicos que deben considerarse para optimizar el resultado estético. Los informes de casos han demostrado que se pueden lograr resultados estéticos predecibles, si se realizan junto con técnicas de aumento de tejido duro y la provisionalización inmediata del implante; sin embargo, este procedimiento requiere un alto nivel de competencia clínica. [36]

Se pueden lograr buenos resultados estéticos, independientemente del protocolo de colocación, inmediato o temprano, cuando los pacientes cumplen con ciertas exigencias como ser periodontalmente sanos, mostrar ausencia de pérdida ósea interproximal en el sitio del implante; después de la extracción del diente, todas las paredes de la cavidad intactas sin dehiscencia y el sitio quirúrgico permitir la colocación inmediata y la estabilidad primaria del implante. Aunque aún faltan estudios a largo plazo que lo confirmen. Así lo demostró un ensayo clínico controlado aleatorio el 2016 [129] que comparó después de 3 meses los resultados estéticos, utilizando PES/WES, luego de la colocación inmediata (Tipo 1) y temprana de implantes (Tipo 2), el cual no obtuvo diferencias significativas en los resultados estéticos, obteniendo valores de  $13.7 \pm 0.6$  en grupo Tipo 1 y  $12.5 \pm 0.7$  en el grupo Tipo 2 ( $P > 0.05$ ).

Cuando se realiza una selección cuidadosa del paciente y un protocolo clínico estricto, la colocación y carga inmediata de un solo implante en un alveolo fresco post extracción puede considerarse una opción valiosa y predecible en el tiempo en términos de éxito estético del implante así como la estabilidad de los tejidos duros y blandos. Así lo plantea un ensayo clínico prospectivo, [130] que evaluó los resultados estéticos mediante PES/WES, de implantes inmediatos y de carga inmediata, obteniendo como promedio total  $17.13 \pm 1.91$ , después de 1 año de seguimiento.

Existen dos condiciones imprescindibles para realizar la colocación inmediata, y que se repite en los estudios y es que los pacientes deben presentar una cantidad de tejido óseo adecuado para garantizar la estabilidad primaria del implante y la ausencia de fenestraciones o dehiscencias en la pared bucal del alveolo al momento de la exodoncia. Sumado a esto, en el estudio prospectivo en particular [130] mencionado, los pacientes además contaban con la presencia de tejido queratinizado (KT)  $\geq 2$  mm; y la ausencia de infección activa alrededor del sitio quirúrgico, entre otros, lo que favorece el resultado obtenido dentro del rango de aceptabilidad clínica. Por otro lado, ni el biotipo gingival del paciente, ni un grosor mínimo de la pared vestibular (al menos 1mm), fueron tomados en cuenta como criterios de inclusión. Es importante mencionar que el puntaje WES promedio (9.13), ligeramente más alto que el puntaje PES promedio (7.96), probablemente dependa de la calidad y experiencia del técnico dental, mientras que el puntaje PES puede ser influenciado, como se dijo anteriormente, por la adecuada selección del paciente y estrictos procedimientos quirúrgicos y protésicos, que incluyen injerto óseo con membrana de colágeno.

Ha sido confirmado en un estudio prospectivo de corte transversal a largo plazo con seguimiento de 5 a 9 años [116], que con un protocolo de colocación de implante temprana tipo 2 (4 a 8 semanas post extracción), sumado a una técnica de aumento de contorno óseo con GBR con membrana colágena bio reabsorbible y a una carga temprana de la corona (8 a 12 semanas) sobre implante (metal-porcelana), el riesgo de recesión de la mucosa es bajo, los tejidos duros y blandos periimplantarios son estables y los resultados estéticos PES/WES son en general satisfactorios, mostrando un valor promedio de PES: 7.49 y de WES: 6.88, resultando en un valor total promedio de 14.37. Aunque el valor final de PES/WES se muestra dentro de un rango aceptable, es menor que el obtenido en otros estudios que, por el contrario analizan colocación inmediata, lo que puede ser atribuido a que en este estudio [116] los criterios de inclusión y

exclusión fueron muy generales, ya que por ejemplo, el biotipo periodontal del paciente no fue tomado en cuenta.

Los tratamientos de implante unitario en el sector anterior inmediato (tipo 1) y convencional (tipo 4), producen resultados estéticos PES/WES comparables (14.50 y 15.61 promedios respectivamente), cuando se utilizan implantes como morse sin ningún tipo de injerto. Esta afirmación, derivada de un estudio retrospectivo [131] con seguimiento de 31.09 a 34.44 meses, tiene su explicación en que para el grupo de los implantes inmediatos solo se incluyeron pacientes con biotipo gingival grueso y alveolo intacto, lo que confirma que la adecuada selección del caso es clave para obtener resultados estéticos satisfactorios. Los mismos autores elaboran otro estudio retrospectivo [47], en el cual confirman que cuando el caso es debidamente seleccionado (biotipo gingival grueso, alveolo intacto, suficiente cantidad de volumen óseo), los implantes inmediatos con conexión tipo como morse en el sector anterior pueden tener un resultado exitoso desde el punto de vista estético, sin necesidad de realizar injertos de tejido duro o blando. Resultando en PES/WES de  $14.30 \pm 2.78$  luego de dos años. Sin embargo, es muy probable que este resultado estético favorable para los implantes inmediatos, esté influenciado, además de la selección correcta del caso, mayormente por la utilización de implantes Como Morse.

Por otro lado, se ha reportado un mayor resultado en el valor de PES/WES (estadísticamente significativo) en implantes inmediatos posterior a 3 años de tratamiento, en comparación a implantes convencionales (colocados en crestas cicatrizadas 4 a 6 meses post extracción). Aunque de todas maneras se confirmó que tanto el tratamiento de implante unitario inmediato como el convencional en el maxilar anterior pueden producir resultados estéticos satisfactorios (puntuación de PES/WES de  $16.4 - + 2.8$  y  $15.2 + 3.3$  para inmediato y convencional respectivamente), cuando lo realizan Cirujanos con experiencia y en casos bien seleccionados. Este resultado está basado en un estudio retrospectivo [132] con datos de 103 pacientes, que tiene la limitación de que excluyó a pacientes con alto riesgo estético como son los biotipos gingivales delgados y pacientes que se sometieron a procedimientos importantes de aumento óseo, lo que da como resultado una estética estable [143].

Se puede observar que en general, cuando los pacientes cumplieron con los criterios adecuados de selección, no fue necesario realizar injertos de tejido duro o blando, para alcanzar niveles estéticos aceptables, en la colocación de implantes inmediatos. En cambio, estudios cuyos criterios de inclusión y exclusión fueron más amplios, como incluir pacientes con ambos biotipos gingivales tanto delgado como grueso, incluyeron dentro de los procedimientos técnicas de aumento de contorno, como la regeneración ósea guiada, para lograr objetivos estéticos.

Se ha encontrado gran variabilidad en los resultados, sin embargo se puede deducir de la información recopilada, que los requisitos previos esenciales y condiciones clínicas que se deben cumplir para lograr el éxito estético con un tratamiento de implante inmediato, como ya se mencionó anteriormente, corresponden a: la presencia de volumen óseo adecuado (horizontal, vertical, contorno) esto es suficiente hueso disponible para proporcionar estabilidad primaria; una pared ósea facial de al menos 1 mm de grosor y tejidos blandos periimplantarios sanos y estables

(forma del periodonto y biotipo del periodonto, un biotipo gingival grueso). Si no se cumplen estas condiciones, se debe considerar la colocación temprana o diferida del implante. [36][87]

Aunque los resultados prometedores son factibles para los implantes individuales inmediatos, tempranos y diferidos en el zona estética, aún no es sabido cuál de estos métodos de tratamiento resultaría en mejores resultados estéticos, debido a la falta de estudios clínicos controlados comparativos aleatorios bien diseñados, con una evaluación estética exhaustiva, y que ocupen los mismos criterios de inclusión para todos los grupos. Por lo que aún no queda claro si la colocación de un solo implante en alveolos frescos del maxilar anterior produce un resultado estético superior en comparación con los sitios cicatrizados.

La extrema heterogeneidad en términos de los pacientes incluidos, el protocolo clínico, las técnicas quirúrgicas, los implantes utilizados, el tiempo de carga, las medidas de resultado, la duración del seguimiento y la metodología de análisis estadístico que utilizan los diferentes estudios, no permiten realizar una comparación confiable de los resultados obtenidos.

### **5.1.2 Manejo de tejidos blandos**

La estética de un implante bien colocado puede ser pobre si el tejido blando no se maneja de manera adecuada. El tejido blando debe considerarse en las primeras etapas de la planificación del implante, antes de la extracción del diente si es posible [36].

El tratamiento de la dehiscencia de tejidos blandos bucales alrededor de implantes dentales únicos, mediante la extracción de la corona implanto soportada, la reducción del pilar y un colgajo avanzado coronalmente en combinación con el injerto de tejido conectivo y la restauración final, corresponde a un nuevo enfoque protésico-quirúrgico de tratamiento [91] que tiene resultados estéticos y clínicos positivos a 5 años en un estudio prospectivo de cohortes, demostrando que es efectivo desde ambos puntos de vista restaurativo y del tejido blando, en mejorar y mantener los estándares estéticos en el tiempo. Se logró un total de 99.2% de cobertura promedio de dehiscencia de tejidos blandos, con 79% de cobertura de dehiscencia completa, a los 5 años. Se demostró un aumento estadísticamente significativo en el grosor del tejido blando bucal y la altura del tejido queratinizado a los 5 años con respecto a 1 año. Se observó una mejoría estadísticamente significativa en la puntuación de PES/WES entre el inicio y los 5 años ( $9.48 \pm 2.68$ ;  $P < 0.001$ ). Para el logro de estos resultados es fundamental el estricto control de las visitas y la correcta higiene y técnica de cepillado. Sin embargo, la limitación del estudio es la falta de un grupo control.

Por otro lado el uso de implantes a nivel tisular en alveolos cicatrizados unitarios anteriores es factible, y se puede esperar un resultado estético favorable y estabilidad del tejido blando alrededor de las coronas en pacientes con o sin injerto a corto plazo. Sin embargo, los procedimientos de injerto podrían tener un efecto desfavorable en el resultado estético. Así lo demuestra un estudio prospectivo realizado el 2014 [133] que determinó el resultado estético y las alteraciones del tejido blando periimplantario utilizando implantes a nivel tisular en alveolos cicatrizados, evaluando además factores que influyen el resultado estético, incluidos el injerto y el biotipo gingival, 12 y 24 meses después de la colocación definitiva de las coronas. Se realizó

un procedimiento de aumento óseo si el cuello del implante no estaba cubierto o si la tabla ósea bucal era <1 mm. Para compensar los defectos óseos se usó el aumento local con hueso autógeno y partículas de hueso bovino desproteinizadas cubierto con membrana de colágeno. Los valores resultantes promedio para PES/WES al inicio del estudio, a 1 año y a 2 años fueron de 13,79, 14,87 y 14,96. Se encontró una mejoría significativa entre la línea de base y el examen de 1 año ( $P < 0.01$ ). El promedio del valor cambiante de PES en pacientes con biotipo grueso fue significativamente mayor que en aquellos con biotipo delgado a los 2 años de la colocación definitiva de las coronas. El procedimiento de injerto tuvo un efecto desfavorable en el valor promedio de PES tanto al inicio como durante el seguimiento.

Varios estudios han demostrado que pacientes con biotipo gingival grueso, tienen un menor riesgo de recesión en el nivel del margen medio facial y la papila interdental [144] [145]. Con respecto a este punto en este estudio, se encontró un valor promedio de PES similar en pacientes con un biotipo gingival grueso o delgado al inicio del estudio. Pero después de 2 años de seguimiento, los pacientes con biotipo gingival grueso lograron un resultado estético más favorable del tejido blando periimplantar. Esto significa que el biotipo gingival puede considerarse como un factor pronóstico para la evaluación estética.

Hacen falta más ensayos clínicos aleatorizados que comparen distintas técnicas de manejo de tejidos blandos, por ejemplo técnicas flapless y técnicas con colgajo, con respecto a los resultados estéticos.

### **5.1.3 Manejo de tejidos duros**

En el pasado, la cantidad de hueso disponible a menudo dictaba la colocación de implantes. En la actualidad, los procedimientos de aumento óseo se utilizan para alinear el hueso y permitir la colocación precisa del implante dental, de acuerdo con la planificación protésica previa [36]. Los avances en la fabricación de sustitutos óseos y el aumento en el conocimiento sobre los procedimientos de regeneración tisular guiada han hecho que las técnicas de injerto óseo sean más predecibles. Por otro lado, la cirugía reconstructiva avanzada, aumenta el riesgo de complicaciones y compromete la estética. Por lo tanto, se han realizado esfuerzos para evitar la terapia compleja mediante la realización de un tratamiento mínimamente invasivo de los defectos óseos [146].

En varias revisiones sistemáticas, se ha informado el éxito de los implantes colocados inmediatamente, simultáneo a procedimientos de aumento del reborde, pero había consenso sobre el uso beneficioso de una membrana en estos procedimientos, especialmente en pequeñas dehiscencias bucales.

Con respecto a este punto, un ensayo clínico controlado aleatorio de grupos paralelos, publicado el 2017 [134] evaluó el efecto de las membranas reabsorbibles en los procedimientos de aumento de cresta alveolar en una etapa (simultáneo con la colocación del implante en alveolo cicatrizado, 3 meses post extracción) en pequeñas (2-4 mm) dehiscencias óseas bucales en el reemplazo de un solo diente anterior. Se utilizó una mezcla de fragmentos de hueso autógeno recolectados

localmente y un sustituto de hueso, con (M +) o sin una membrana de hidrogel (M-). El seguimiento se realizó 1, 6 y  $\geq 12$  meses después de la carga.

Aunque los resultados estéticos del PES (7.77 para M + y 7.72 para M-), WES (9.11 para M + y 8.92 para M-), y el PES/WES combinado (17.0 en M+ y 16.5 en M-), no fueron significativamente diferentes entre los grupos de tratamiento después de más de 12 meses de realizada la carga, se concluyó que el uso de una membrana reabsorbible dio lugar a una menor pérdida ósea marginal (0.06 mm en el grupo M+ y 0.60 mm en el grupo M-), pero mostró más dehiscencias de la mucosa (riesgo fue más de 6 veces mayor), mayores puntuaciones de sangrado y puntuaciones más bajas en el ítem PES de la convexidad de la raíz y el color del tejido blando en el grupo con membrana (1.5) en comparación con el grupo sin membrana (2.0).

Ya que se observaron significativamente más dehiscencias de la mucosa en el grupo M +, esto podría haber influido negativamente en este parámetro estético. La membrana de hidrogel utilizada en este estudio puede conducir a una mayor reabsorción de partículas de injerto del sustituto óseo sintético usado, como se informó anteriormente en un estudio no clínico [154]. Esto también podría haber contribuido a las puntuaciones desfavorables de la convexidad de la raíz y el color del tejido blando.

Aún faltan estudios clínicos aleatorios que comparen resultados estéticos en PES/WES de distintas técnicas de manejo o aumento de tejido óseo.

#### **5.1.4 Utilización de implantes tipo cono morse**

Varios estudios han demostrado la capacidad de los implantes de conexión cono Morse para mantener altos rendimientos en términos de estabilidad ósea en un largo período de tiempo. El mantenimiento del hueso alrededor de los implantes es crucial para un resultado estético óptimo, así lo demuestran los resultados de un estudio retrospectivo realizado el 2013 [135], el cual revela una tasa alta en el nivel de mucosa facial con un aumento de la puntuación PES/WES general después de 3 años de colocados los implantes cono morse en sitios con pérdida congénita de incisivos laterales superiores. El sistema de implantes utilizado en este estudio (Leone Implant System®, Florencia, Italia) se caracteriza por un cono morse de bloqueo de interferencia (TIF) combinado con un hexágono interno.

Los 20 implantes incluidos en el estudio cumplieron con los criterios de éxito establecidos para implantes dentales con respecto a la osteointegración y las complicaciones protésicas, con un éxito general de implantes y coronas del 100%. En el examen de 3 años, el PES promedio fue de  $8.15 \pm 1.69$ , y el WES promedio fue de  $8.70 \pm 0.92$  (PES/WES: 16.85). Por lo tanto se concluyó que la colocación de implantes de conexión cónica Morse de un solo diente para la rehabilitación de incisivos laterales con pérdida congénita después del tratamiento de ortodoncia representa un procedimiento exitoso a medio plazo.

Este elevado resultado en los valores del índice estético se explican por varias razones, entre ellas: que el promedio de edad de los pacientes fue 21 años, hecho que podría haber influido en los buenos resultados. Además se excluyeron del estudio pacientes con tratamientos que incluían

injertos de tejido duro / blando previo a la colocación del implante (en dos pasos), presencia de un biotipo gingival festoneado delgado y pacientes comprometidos periodontalmente. Por otro lado los pacientes incluidos en el estudio, poseían altura y ancho de hueso adecuados para colocar un implante de al menos 3.3mm de diámetro y 10.0mm de largo. Todo podría haber influenciado de manera positiva el resultado estético.

La papila mesial y distal aún estaban presentes después de 3 años de función debido a la estabilidad de la altura del hueso, además el nivel de mucosa facial fue óptimo, no mostrando recesión. Se desprende que además de la correcta selección de los pacientes, se consiguió este buen resultado principalmente gracias a la estabilidad de la conexión implante-pilar. La confiabilidad y estabilidad del diseño de la conexión implante-pilar es un factor crucial para mantener un funcionamiento a largo plazo de la interfaz ósea del implante. [135]

Faltan más estudios ensayos clínicos controlados y aleatorios que comparen resultados estéticos utilizando implantes como morse y otro tipo de conexión.

### **5.1.5 Diseño del implante (diámetro)**

La selección incorrecta de los implantes también puede conducir a una falla estética. Sin embargo, en la última década, se ha puesto énfasis en evitar los implantes sobredimensionados en un esfuerzo por optimizar los resultados estéticos en el maxilar anterior. Mantener una cantidad generosa de hueso facial mediante el uso de implantes de menos de 4 mm de diámetro parece ser beneficioso para la estética. [36]

Pieri y colaboradores [136] demostraron que el uso de implantes de diámetro reducido (3 mm), colocados de forma convencional (alveolo cicatrizado), unitarios, en la región anterior estética, resulta ser un procedimiento de tratamiento viable a mediano plazo (tres años) en zonas con limitado volumen óseo y limitado espacio interdental. Además los tejidos blandos faciales y los niveles óseos marginales se mantienen estables durante un período de estudio de tres años. El promedio total de PES/WES obtenido en este estudio prospectivo se encuentra dentro del rango de aceptabilidad clínica ( $14.1 \pm 1.75$ ), y solo un implante demostró un resultado estético desfavorable (PES/WES = 10).

El hecho de no incluir pacientes con historia de aumento óseo en el sitio del implante; infecciones periodontales activas en cualquier región de la boca; o fenestración y / o dehiscencia de la pared ósea facial después de la preparación del lecho, es un factor que favorece el resultado estético obtenido. El puntaje promedio de aceptabilidad clínica para PES/WES ( $14.1 \pm 1.75$ ), se puede atribuir también a los resultados clínicos favorables obtenidos gracias a las características del implante utilizado (autorrosantes con superficie Osseospeed, microtubos en el cuello del implante y diseño de cambio de plataforma de la conexión de implante / pilar), las que pueden haber tenido una influencia positiva en el mantenimiento del nivel de hueso marginal a lo largo del tiempo, lo que junto a una tabla ósea estable, apoyan el contorno de los tejidos blandos, ya que clínicamente se mantuvo un margen de la corona submucosa y una buena apariencia de las papilas durante todo el período de estudio. Sin embargo, estos hallazgos positivos deben ser confirmados por estudios longitudinales multicéntricos más grandes.

### **5.1.6 Diferentes diseños del cuello del implante y manejo de tejidos duros**

Se considera que el diseño del cuello del implante es relevante para la preservación del hueso periimplantario marginal. Se ha informado que un implante con un cuello de superficie rugosa o con elementos de retención puede dar como resultado una menor reabsorción ósea marginal periimplante, que un cuello de implante liso tradicional [148]. Como consecuencia, el cuello de los diseños nuevos de implantes a menudo está provisto de una superficie rugosa y elementos de retención para inducir la máxima preservación ósea, particularmente cuando se aplica en casos estéticamente sensibles. Por otro lado se ha sugerido que un implante con un cuello de plataforma festoneada podría preservar el hueso periimplantario marginal, especialmente en el lado proximal, en donde se encuentra más coronal. [149]

Por otro lado un ensayo clínico aleatorizado publicado el 2013 [137], mostró que la estética de los implantes unitarios en la zona maxilar anterior parece ser independiente de los diseños de cuello del implante, pero si depende de la necesidad de cirugía previa al implante. Este estudio evaluó el resultado estético de implantes unitarios con diferentes diseños de cuello y colocación convencional, asignó tres grupos de forma aleatoria para ser tratados uno con un implante con cuello liso, otro con un implante con cuello rugoso con surcos y otro con un cuello rugoso festoneado con surcos. En algunos pacientes se indicó un procedimiento, previo a la colocación del implante, de aumento de tejidos óseos en una sesión separada, los que fueron asignados al azar dentro de los 3 grupos. Los casos, en los que el cuello del implante quedó descubierto después de la colocación coronal adecuada o en el que el grosor de la pared ósea facial del implante era menor a 2 mm, se aumentaron localmente en la misma sesión.

Los implantes fueron rehabilitados de acuerdo al mismo procedimiento para los tres grupos del estudio con carga tardía. Después de una fase provisional de 3 meses (es decir, 6 meses después de la colocación del implante), se hizo una corona definitiva que consistía en un pilar de zirconio fabricado individualmente para los grupos lisos y rugosos; y pilares de titanio individualizados (Procera) con zirconio exterior, para los implantes en el grupo festoneado, porque los pilares de zirconio no estaban disponibles para estos implantes.

Un año después de la colocación definitiva de la corona hubo una diferencia significativa en la pérdida ósea marginal entre los diferentes diseños de cuello del implante (cuello liso  $1.19 \pm 0.82$  mm, cuello rugoso  $0.90 \pm 0.57$  mm, cuello festoneado  $2.01 \pm 0.77$  mm), pero no hubo diferencias en el resultado estético. Según el PES y el WES por separado, en el 59,8% de los casos la mucosa mostró una estética aceptable (puntuación de PES mayor o igual a 6) y en el 79,3% de los casos la estética de la corona fue aceptable (puntuación de WES mayor o igual a 6)

Según los análisis multivariantes, un procedimiento de aumento, previo al implante se asoció significativamente con una puntuación PES más baja, por lo tanto con una estética de la mucosa menos favorable. Lo que confirma lo mostrado por estudios anteriores en donde un procedimiento previo de aumento óseo por separado de la instalación del implante, tiene un efecto desfavorable en la apariencia de la mucosa periimplantaria.

Las diferencias entre los distintos grupos en la pérdida de hueso marginal, no se ve reflejada en diferencias en la evaluación estética. Este hecho podría explicarse porque, la cantidad de reabsorción ósea marginal en el periimplante provocó un efecto clínico que era demasiado pequeño para ser detectado con los índices. Una segunda razón podría atribuirse al papel del periodonto de los dientes adyacentes. Se supone que el nivel del hueso de los dientes adyacentes está altamente relacionado con al menos el futuro nivel de las papilas.

El bajo porcentaje general de evaluación PES en este estudio (40% de los casos con menos de 6 puntos, o sea fuera del rango de aceptabilidad estética) se puede deber a que los implantes fueron colocados en alveolos cicatrizados y no existió posibilidad de realizar una preservación de alveolo, que disminuyera la reabsorción ósea de la pared vestibular y subsecuente efecto en la anatomía del tejido blando.

Por el contrario, el puntaje WES más alto podría explicarse por el hecho de que un solo técnico dental estaba involucrado, teniendo una excelente experiencia en el campo de las restauraciones estéticas.

Debido a que se descubrió que la necesidad de un procedimiento de aumento óseo previo a la colocación del implante tiene un efecto perjudicial sobre el resultado estético objetivo de la mucosa, se hace imperativa la necesidad de prevenir un procedimiento de aumento en la sesión por separado, posiblemente extrayendo dientes en una etapa más temprana o realizando una técnicas de conservación de alveolo.

### **5.1.7 Consideraciones protésicas**

El material restaurador de elección para el pilar y la corona final podría influir en el color de los tejidos blandos periimplantarios. Bressan y cols [150] determinaron que el color de los tejidos periimplantarios es diferente al del tejido blando alrededor de los dientes naturales, independientemente del tipo de material restaurativo utilizado. Jung et al. [151] asocian esta diferencia de color con el grosor de los tejidos blandos: cuando los tejidos tenían más de 3 mm de grosor, no se podían detectar cambios, pero cuando tenían un grosor de 2 mm o menos, el material de total cerámica (all ceramic) ejercía el menor cambio de color en los tejidos blandos. Por lo tanto, cuando existe un biotipo delgado, un pilar personalizado de zirconio con una corona de cerámica debe ser el material de elección. Sin embargo, algunos pacientes todavía muestran cambios de color en los tejidos gingivales. En tales casos, como segunda opción para enmascarar estos cambios de color cuando hay un biotipo delgado, algunos autores recomiendan teñir el cuello del pilar del implante con porcelana rosada. Esta tinción minimizará el cambio en el color de los tejidos blandos. Una tercera opción para un biotipo delgado es subcontornear la cara subgingival labial del pilar y, si es necesario, la corona misma. Este procedimiento permite espacio para el tejido gingival y mantiene el contorno del tejido blando. Este concepto es importante para preservar la estabilidad a largo plazo del tejido blando. [36].

### 5.1.7.1 Tipos de pilares protésicos

Es sabido que el tipo de pilar elegido puede influir en el resultado de la estética rosada y blanca. [152] Los pilares de dióxido de zirconio, en comparación con los pilares metálicos, ofrecen la ventaja de mejorar la condición de los tejidos blandos para evitar la decoloración "grisácea" de la mucosa, que es especialmente importante en situaciones con un biotipo de tejido delgado. [153]

La selección del tipo de pilar a utilizar debe realizarse teniendo en consideración las características de los tejidos suaves y duros circundantes como un factor diagnóstico, y en particular un punto muy importante a tener en cuenta es el biotipo periodontal del paciente. Así lo demostró un estudio retrospectivo realizado el 2014 [139] que evaluó y comparó el resultado estético de 55 implantes luego de 2 a 4 años, que soportaron coronas individuales cerámicas utilizando ya sea, pilares metálicos de titanio o pilares cerámicos. En general, no hubo diferencias estadísticamente significativas cuando se compararon parámetros estéticos objetivos entre los pilares de cerámica y de titanio. Los valores medios para PES/WES fueron de 13,9 y 13,1 para el grupo de pilar metálico y el grupo de pilar cerámico, respectivamente. Esto se debió principalmente a que el tipo de pilar utilizado en cada caso fue elegido de acuerdo al biotipo periodontal del paciente, por lo que: Todos los pacientes con un biotipo de tejido blando delgado recibieron pilares cerámicos y los otros pacientes recibieron pilares de titanio. Con esta condición se evitan resultados estéticos desagradables. Cabe destacar que en este estudio se realizó una carga temprana de implantes con un concepto de platform switching, lo que podría haber alentado el modelado de tejidos blandos.

Por otro lado un ensayo clínico aleatorizado multicéntrico realizado el 2016 por Wittneben y col. [138], demostró que no existen diferencias estadísticamente significativas en la evaluación estética mediante PES/WES entre el uso de pilares de zirconio prefabricados recubiertos con cerámicas prensadas y el uso de Pilares de zirconio realizados por CAD/CAM recubiertos con cerámica a mano, en coronas sobre implantes (CI) maxilares anteriores colocados de forma convencional (alveolo cicatrizado). Se evaluó la estética al inicio, 6 meses y un año después de instaladas las coronas definitivas. Los valores de PES y WES en los 3 exámenes, indicaron estabilidad en el tiempo para ambos grupos y resultados estéticos agradables. Ambas vías protésicas soportadas por implantes representan una opción de tratamiento valiosa para la restauración de CI individuales en el maxilar anterior.

Específicamente los valores de PES y WES en los 3 exámenes indicaron estabilidad a lo largo del tiempo para ambos grupos. En el examen posterior a 1 año, el análisis reveló valores promedios de PES de 7 en grupo pilar prefabricado y 7,65 en grupo pilar CAD CAM. El WES exhibió valores de 8.28 en grupo pilar prefabricado y 8.50 en grupo pilar CAD CAM. No se observó decoloración de la mucosa periimplantaria. No hubo cambios estadísticamente significativos durante los períodos de observación.

Nuevamente el resultado positivo en la evaluación protésica se ve favorecido por el hecho de que se excluyeron del estudio implantes con falta de estabilidad primaria y posición inadecuada para los requisitos protésicos, pacientes con necesidad de mayores procedimientos de aumento óseo

simultáneo, posición de acceso del tornillo ubicada demasiado cerca del borde incisal planeado, necesidad de un pilar angulado debido a la malposición protésica del implante y la altura del pilar <65% de la altura de la restauración completa.

## 6 CONCLUSIONES

La obtención de resultados estéticos adecuados es el objetivo principal de todo tratamiento de implantes oseointegrados en el sector antero-superior. Su logro está condicionado a la evaluación de múltiples factores que el profesional no puede ignorar al momento de decidir el tratamiento.

Los factores analizados, que influyen en el índice estético PES/WES son: la técnica quirúrgica con respecto al tiempo de colocación del implante, el manejo de tejidos duros y blandos, el tipo de conexión, el diseño del implante, el tipo de pilar y el biotipo gingival.

En relación al **manejo de tejidos duros**, la cirugía reconstructiva compleja y en una etapa previa a la colocación de implantes, aumenta el riesgo de complicaciones y compromete la estética. Por lo tanto, se han realizado esfuerzos para evitar la terapia compleja mediante la realización de un tratamiento mínimamente invasivo de los defectos óseos; o mediante la necesidad de prevenir un procedimiento de aumento en la sesión por separado, posiblemente extrayendo dientes en una etapa más temprana o realizando una técnica de conservación de alveolo.

En varias revisiones sistemáticas, se ha informado el éxito de los resultados estéticos en implantes colocados inmediatamente, simultáneo a procedimientos de aumento del reborde. En el caso de pequeñas dehiscencias óseas vestibulares, el uso de una membrana reabsorbible junto a injerto óseo en el reemplazo de un diente anterior da lugar a una menor pérdida ósea marginal, pero por el contrario se relaciona con más dehiscencias de la mucosa (riesgo más de 6 veces mayor), mayores puntuaciones de sangrado y puntuaciones más bajas en el punto “convexidad de la raíz y el color del tejido blando” del índice PES/WES, con respecto a injertos sin el uso de esta.

Con respecto al **manejo de tejidos blandos**, la altura y el grosor del hueso facial son importantes para los márgenes gingivales armoniosos a largo plazo. Por lo tanto, se debe considerar la cantidad de hueso facial antes de colocar un implante. Por otro lado los procedimientos de injerto podrían tener un efecto desfavorable en el resultado estético, ya que pacientes que experimentaron procedimientos de injerto combinados con la colocación de implantes obtuvieron valores en el PES promedio significativamente menor que en aquellos sin injertos, tanto al inicio como durante el seguimiento.

Para el tratamiento de la dehiscencia de tejidos blandos bucales alrededor de implantes dentales únicos en el área estética, la técnica de tratamiento mediante la extracción de la corona implanto soportada, la reducción del pilar, un colgajo avanzado coronalmente en combinación con el injerto de tejido conectivo y la restauración final demostró una mejoría estadísticamente significativa en la puntuación de PES/WES entre el inicio y los 5 años.

Con respecto al **diseño de implantes** unitarios anteriores, tanto el **diámetro del implante**, como el **diseño del cuello son importantes**.

En este sentido, mantener una cantidad generosa de hueso facial mediante el uso de implantes de menos de 4 mm de diámetro parece ser beneficioso para la estética. Implantes de diámetro pequeño (3,0 mm), colocados de forma convencional (alveolo cicatrizado), que soportaron coronas individuales en la región anterior, con limitada cantidad de hueso y limitado espacio interdental, demostraron ser un procedimiento de tratamiento viable y estéticamente aceptable a mediano plazo, mostrando resultados en el índice PES/WES dentro de rangos aceptables. Estos hallazgos positivos deben ser confirmados por estudios longitudinales multicéntricos más grandes y mejor diseñados.

En relación a diferentes **diseños de cuello del implante** se ha informado que un cuello de superficie rugosa o con elementos de retención puede dar como resultado una menor reabsorción ósea marginal periimplante, que un cuello de implante liso tradicional. Por otro lado se ha sugerido que un implante con un cuello de plataforma festoneada podría preservar el hueso periimplantario marginal, especialmente en el lado proximal, en donde se encuentra más coronal. Sin embargo el resultado estético de implantes unitarios con diferentes cuellos, mostró que la estética de estos en la zona maxilar anterior parece ser independiente de los diseños de cuello del implante aplicados, pero si depende de la necesidad de cirugía previa al implante, lo cual empeoraría el resultado estético de los valores PES/WES.

En relación al **tipo de conexión de los implantes**, varios estudios han demostrado que la utilización de implantes de conexión como morse, tienen una capacidad para mantener altos rendimientos en términos de estabilidad ósea en un largo período de tiempo. Específicamente se observa una alta tasa en el nivel de mucosa facial, no mostrando recesión, con un aumento de la puntuación PES/WES general después de 3 años de colocados, resultado de la estabilidad de la conexión implante-pilar.

Con respecto a los **pilares protésicos**, es sabido que el tipo elegido puede influir en el resultado de la estética rosada y blanca. Los pilares de dióxido de zirconio, en comparación con los pilares metálicos, ofrecen la ventaja de mejorar la condición de los tejidos blandos para evitar la decoloración "grisácea" de la mucosa, que es especialmente importante en situaciones con un biotipo de tejido delgado. Cuando el tipo de pilar a utilizar es elegido de acuerdo al biotipo periodontal del paciente, no hay diferencias estadísticamente significativas al comparar parámetros estéticos objetivos (PES/WES), entre los pilares de cerámica y de titanio por ejemplo.

En el caso de pilares prefabricados o CAD/CAM, no existen diferencias estadísticamente significativas en la evaluación estética PES/WES, ambas vías protésicas soportadas por implantes representan una opción de tratamiento valiosa estéticamente para la restauración de Coronas implanto soportadas individuales en el maxilar anterior.

Con respecto a las **técnicas quirúrgicas utilizadas en la colocación del implante**, en general, existen pruebas contradictorias con respecto a cuál procedimiento, la colocación inmediata (Tipo 1), temprana (Tipo 2 y 3) o tardía (tipo 4) del implante, tiene una mayor capacidad o una mayor eficacia en mantener la posición del tejido blando vestibular y lograr resultados estéticos satisfactorios. En los estudios analizados los resultados del índice PES/WES se encuentran

dentro de rangos de aceptabilidad clínica, y la mayoría no presentan diferencias estadísticamente significativas en la evaluación de PES/WES entre los distintos procedimientos de colocación de implantes. Excepto por un estudio retrospectivo, que reportó un mayor valor de PES/WES en implantes inmediatos comparado con los convencionales, luego de 3 años de tratamiento, aunque estos últimos estaban dentro de rangos aceptables. Por otro lado en este mismo estudio, la presencia de aumento del contorno óseo se asoció con una puntuación PES/WES significativamente mayor para la colocación tipo 1 que para la tipo 4.

Se ha encontrado gran variabilidad en los resultados, pero se puede desprender de la información recopilada, que existen requisitos previos esenciales y condiciones clínicas que se deben cumplir para lograr el éxito estético con un tratamiento de implante inmediato y que se repiten en los distintos estudios, correspondiendo a: la presencia de volumen óseo adecuado (horizontal, vertical, contorno); estabilidad primaria del implante; una pared ósea facial de al menos 1 mm de grosor y tejidos blandos periimplantarios sanos y estables (forma del periodonto y biotipo del periodonto, un biotipo gingival grueso). Si no se cumplen estas condiciones, se debe considerar la colocación temprana o diferida del implante y/o la realización de injertos de tejido duro o blando con técnicas de aumento de contorno, como la regeneración ósea guiada, de acuerdo a cada caso clínico, para alcanzar niveles estéticos aceptables, en la colocación de implantes inmediatos.

En relación al **biotipo gingival**, este se debe considerar cuando el objetivo es la estética óptima. Un biotipo grueso se considera favorable, especialmente con respecto a la recesión gingival, la complicación estética más común asociada con los implantes dentales. Un biotipo delgado con un grosor tisular reducido y una arquitectura gingival festoneada es el menos favorable para la consideración estética. Este biotipo puede requerir modificaciones del tejido gingival, como el injerto de tejido conectivo. El biotipo gingival se puede considerar como un factor pronóstico para el resultado estético.

## 7 SUGERENCIAS

La extrema heterogeneidad en términos de los pacientes incluidos, el protocolo clínico, las técnicas quirúrgicas, los implantes utilizados, el tiempo de carga, las medidas de resultado, la duración del seguimiento y la metodología de análisis estadístico que utilizan los diferentes estudios, no permiten realizar una comparación confiable de los resultados obtenidos. Además faltan estudios clínicos controlados comparativos aleatorios bien diseñados, a largo plazo y con una evaluación estética exhaustiva, que ocupen además los mismos criterios de inclusión para todos los grupos y que comparen cada factor por separado.

Se analizaron algunos de los factores que influyen en el índice PES//WES de Belser y el efecto que tienen éstos en el resultado estético del tratamiento con implantes oseointegrados en el sector anterior maxilar. Existen más factores por analizar que pudieran influir en el índice PES/WES, como por ejemplo: el posicionamiento del implante propiamente tal, el tiempo de carga del implante, la influencia de la encía queratinizada, el tipo de rehabilitación sobre el implante cementada o atornillada, entre otros; pero que no han sido evaluados aún o no se han encontrado publicaciones que los evaluaran y que estuvieran dentro de los criterios de inclusión de esta revisión.

Por tanto, faltan estudios que evalúen otros factores que pueden afectar la estética de las rehabilitaciones sobre implantes, mediante el PES/WES.

## 8 RESUMEN

La apariencia visual de la rehabilitación sobre implantes se ha convertido en un factor importante para el éxito clínico en sitios estéticos. El Pink Eshetic Score (PES) es un test que mide objetivamente la estética de tejidos blandos lograda en rehabilitaciones sobre implantes. En 2009, Belser propone combinar el PES con un puntaje que evalúa la calidad de la restauración protésica: el White Esthetic Score (WES). **Objetivo:** Conocer y analizar los factores que influyen en el índice PES/WES observado en el tratamiento con implantes oseointegrados en el sector anterior maxilar y el efecto derivado en el resultado estético de dicho procedimiento. **Material y método:** Se realizó búsqueda en la base de datos de Pubmed de los últimos “7 años” (2012-2018), bajo el término clave: “PES/WES”. Dicha búsqueda arrojó un resultado de 45 artículos, de los cuales se seleccionaron 15 según los criterios determinados, descartando aquellos que no contribuían al objetivo propuesto. **Conclusiones:** Los factores analizados, que influyen en el índice estético PES/WES son: la **técnica quirúrgica** con respecto al tiempo de colocación del implante, en donde existen pruebas contradictorias con respecto a cuál (inmediata, temprana o tardía), tiene una mayor eficacia en lograr resultados estéticos satisfactorios. El **manejo de tejidos duros y blandos**, donde la cirugía reconstructiva ósea compleja y en una etapa previa a la colocación de implantes, compromete la estética. En el caso de pequeñas dehiscencias óseas vestibulares, el uso de una membrana reabsorbible junto a injerto óseo, da lugar a una menor pérdida ósea marginal, pero se relaciona con puntuaciones más bajas del índice PES. Con respecto al manejo de tejidos blandos, los procedimientos de injerto podrían tener un efecto desfavorable en el resultado estético. Para el tratamiento de la dehiscencia de tejidos blandos, la técnica mediante extracción de la corona implanto soportada, reducción del pilar, colgajo avanzado coronalmente en combinación con el injerto de tejido conectivo y la restauración final demostró una mejoría estadísticamente significativa en el PES/WES. El **tipo de conexión**, donde Cono Morse, muestra un aumento de la puntuación PES/WES general después de 3 años, resultado de la estabilidad de la conexión implante-pilar. El **diseño del implante**, en donde el diámetro pequeño (3,0 mm), demostró ser un tratamiento estéticamente aceptable a mediano plazo, con resultados PES/WES dentro de rangos aceptables. El **tipo de pilar**, donde, no hay diferencias estadísticamente significativas entre los pilares de cerámica y de titanio siempre que sean elegidos de acuerdo al biotipo periodontal del paciente. Para pilares prefabricados o CAD/CAM, no existen diferencias estadísticamente significativas en la evaluación estética PES/WES. Y el **biotipo gingival**, donde un biotipo grueso se considera favorable estéticamente. El biotipo gingival se puede considerar como un factor pronóstico para el resultado estético.

## 9 BIBLIOGRAFÍA

- [1] Smith DE, Zarb GA. Criteria for success of osseointegrated endosseous implants. *J Prosthet Dent.* 1989 Nov;62(5):567-72.
- [2] Palmer RM, Smith BJ, Palmer PJ, Floyd PD. A prospective study of Astra single tooth implants. *Clin Oral Implants Res.* 1997 Jun;8(3):173-9.
- [3] Phillips K, Kois JC. Aesthetic peri-implant site development. The restorative connection. *Dent Clin North Am.* 1998 Jan;42(1):57-70. Review.
- [4] Garber DA. The esthetic dental implant: letting restoration be the guide. *J Oral Implantol.* 1996;22(1):45-50.
- [5] Apse P, Zarb GA, Schmitt A, Lewis DW. The longitudinal effectiveness of osseointegrated dental implants. The Toronto Study: peri-implant mucosal response. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 1991;11(2):94-111.
- [6] Carrion JB, Barbosa IR. Single implant-supported restorations in the anterior maxilla. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2005 Apr;25(2):149-55.
- [7] Al-Harbi SA. Nonsurgical management of interdental papilla associated with multiple maxillary anterior implants: a clinical report. *J Prosthet Dent.* 2005 Mar;93(3):212-6.
- [8] Artzi Z, Tal H, Moses O, Kozlovsky A. Mucosal considerations for osseointegrated implants. *J Prosthet Dent.* 1993 Nov;70(5):427-32.
- [9] Lekholm, U. & Zarb, G.A. (1985) Patient selection and preparation. In: Branemark, P.I., Zarb, G.A. & Albrektsson, T., eds. *Osseointegration in clinical Dentistry*, 199-209 pp. Chicago: Quintessence.
- [10] Fallschüssel, G.K.H. (1986) Untersuchungen zur Anatomie des Zahnlosen Oberkiefers. *Fortschritte der Zahnärztliche Implantologie* 2:64-72
- [11] Jemt T. Regeneration of gingival papillae after single-implant treatment. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 1997 Aug;17(4):326-33.
- [12] Nordland WP, Tarnow DP. A classification system for loss of papillary height. *J Periodontol.* 1998 Oct;69(10):1124-6.
- [13] Furhauer R, Florescu D, Benesch T, Haas R, Mailath G, Watzek G. Evaluation of soft tissue around single-tooth implant crowns: the pink esthetic score. *Clin Oral Implants Res.* 2005 Dec;16(6):639-44.

- [14] Belser U, Buser D, Higginbottom F. Consensus statements and recommended clinical procedures regarding esthetics in implant dentistry. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2004;19 Suppl:73-4. Review.
- [15] Tarnow DP, Eskow RN, Zamzok J. Aesthetics and implant dentistry. *Periodontol* 2000. 1996 Jun;11:85-94.
- [16] Belser UC, Grutter L, Vailati F, Bornstein MM, Weber HP and Buser D. Outcome evaluation of early placed maxillary anterior single-tooth implants using objective esthetic criteria: a cross-sectional, retrospective study in 45 patients with a 2- to 4-year follow-up using pink and white esthetic scores. *J Periodontol*. 2009; 80: 140-51.
- [17] Belser U, Buser D, Higginbottom F. Consensus statements and recommended clinical procedures regarding esthetics in implant dentistry. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2004;19 Suppl:73-4. Review.
- [18] Higginbottom F, Belser U, Jones JD, Keith SE. Prosthetic management of implants in the esthetic zone. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2004;19 Suppl:62-72. Review.
- [19] Buser D, Martin W, Belser UC. Optimizing esthetics for implant restorations in the anterior maxilla: anatomic and surgical considerations. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19(Suppl):43–61.
- [20] Palacci, P., Peri-implant soft tissue management: Papilla regeneration technique. In: Palacci P, Ericsson I, Engstrand P, Ranger B. Optimal implant positioning and soft tissue management for the Brånemark system. Chicago: Quintessence, 1995: 59-70.
- [21] Zetu L, Wang HL. Management of inter-dental/inter-implant papilla. *J Clin Periodontol*. 2005 Jul;32(7):831-9.
- [22] Hammerle CH, Chen ST, Wilson TG Jr. Consensus statements and recommended clinical procedures regarding the placement of implants in extraction sockets. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2004;19 Suppl:26-8. Review.
- [23] Papaspyridakos P, Chen CJ, Singh M, et al. Success criteria in implant dentistry: a systematic review. *J Dent Res* 2012;91(3):242–8.
- [24] Chang M, Odman PA, Wennström JL, et al. Esthetic outcome of implant-supported single-tooth replacements assessed by the patient and by prosthodontists. *Int J Prosthodont* 1999;12(4):335–41.
- [25] Dawson A, Chen S, Buser D, et al. The SAC classification in implant dentistry. Berlin: Quintessence; 2009.

- [26] Rufenaght Cap 5. Pág. 1-15.
- [27] Baratieri, Luiz N./et al. Esthetics Direct Adhesive Restoration on Fractured Anterior Teeth. Quintessence, 1998: Chapter 2 p36.
- [28] Lombardi RE. The principles of visual perception and their clinical application to denture esthetics. J Prosthet Dent. 1973 Apr;29(4):358-82.
- [29] Ackerman JL, Ackerman MB, Brensinger CM, Landis JR. A morphometric analysis of the posed smile. Clin Orthod Res. 1998 Aug;1(1):2-11.
- [30] Vig RG, Brundo GC. The kinetics of anterior tooth display. Vig RG, Brundo GC. J Prosthet Dent. 1978 May;39(5):502-4.
- [31] Peck S, Peck L, Kataja M. Some vertical lineaments of lip position. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1992 Jun;101(6):519-24.
- [32] Kokich V. Related Articles, Esthetics and anterior tooth position: an orthodontic perspective. Part II: Vertical position. J Esthet Dent. 1993 Jul-Aug;5(4):174-8.
- [33] Tjan AH, Miller GD, The JG. Some esthetic factors in a smile. J Prosthet Dent. 1984 Jan;51(1):24-8.
- [34] Sarver DM. The importance of incisor positioning in the esthetic smile: the smile arc. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2001 Aug;120(2):98-111.
- [35] Lammie GA, Posselt U. Progressive changes in the dentition of adults. J Periodontol. 1965 NovDec;36(6):443-54.
- [36] Rodrigo Fuentealba, DDSa,\*, Jorge Jofré, DDS, PhD. Esthetic Failure in Implant Dentistry. Dent Clin N Am - (2014).
- [37] Choquet V, Hermans M, Adriaenssens P, Daelemans P, Tarnow DP, Malevez C. Clinical and radiographic evaluation of the papilla level adjacent to single-tooth dental implants. A retrospective study in the maxillary anterior region. J Periodontol. 2001 Oct;72(10):1364-71.
- [38] Adell R, Lekholm U, Rockler B, Branemark PI, Lindhe J, Eriksson B, Sbordone L. Marginal tissue reactions at osseointegrated titanium fixtures (I). A 3-year longitudinal prospective study. Int J Oral Maxillofac Surg. 1986 Feb;15(1):39-52
- [39] Tarnow DP, Cho SC, Wallace SS. The effect of inter-implant distance on the height of inter-implant bone crest. J Periodontol. 2000 Apr;71(4):546-9.

- [40] Esposito M, Ekestubbe A, Grondahl K. Radiological evaluation of marginal bone loss at tooth surfaces facing single Branemark implants. *Clin Oral Implants Res.* 1993 Sep;4(3):151-7.
- [41] Spray JR, Black CG, Morris HF, Ochi S. The influence of bone thickness on facial marginal bone response: stage 1 placement through stage 2 uncovering. *Ann Periodontol.* 2000 Dec;5(1):119-28.
- [42] Engquist B, Nilson H, Astrand P. Single-tooth replacement by osseointegrated Branemark implants. A retrospective study of 82 implants. *Clin Oral Implants Res.* 1995 Dec;6(4):238-45.
- [43] Cawood JI, Howell RA. A classification of the edentulous jaws. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1988 Aug;17(4):232-6.
- [44] Misch CE, Judy KW. Classification of partially edentulous arches for implant dentistry. *Int J Oral Implantol.* 1987;4(2):7-13
- [45] Seibert J. Reconstruction of deformed, partially edentulous ridges, using full thickness onlay grafos, II. Prosthetic/periodontal interrelationships. *Compend Contin Educ Dent* 1983;4:549-562
- [46] Chang M, Wennstrom JL, Odman P, Andersson B. Implant supported single-tooth replacements compared to contralateral natural teeth. Crown and soft tissue dimensions. *Clin Oral Implants Res.* 1999 Jun;10(3):185-94.
- [47] Mangano F1, Mangano C, Ricci M, Sammons RL, Shibli JA, Piattelli A. Single-tooth Morse taper connection implants placed in fresh extraction sockets of the anterior maxilla: an aesthetic evaluation. *Clin Oral Implants Res.* 2012 Nov;23(11):1302-7.
- [48] S. Saidin, M. Kadir, E. Sulaiman y N. Kasim, «effects of different implant-abutment connections on micromotion and stress distribution: prediction of microgap formation,» *Journal of dentistry*, vol. 40, pp. 467-474, 2012.
- [49] T. Koutouzis, H. Gallarda, Z. Kettler, A. Elbarasi y J. Nonhoff, «The role of Chlorhexidine on endotoxin penetration to the implant-abutment interface,» *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, vol. 17, nº 3, pp. 476-482, 2015.
- [50] S. D'Ercole, D. Tripodi, L. Ravera, V. Perotti, A. Piattelli y G. Iezi, «Bacterial leakage in Morse cone internal connection implants using different torque values: an in vitro study,» *Implant Dentistry*, vol. 23, nº 2, pp. 175-179, 2014
- [51] R. J. Lazzara, «El diseño de un sistema de implante dental y su posible influencia para lograr y mantener resultados estéticos a largo plazo,» *Journal of implant and reconstructive dentistry*, nº 1, pp. 1-7, 2012.

- [52] W. M. Peruzetto, E. F. Martinez, D. C. Peruzzo, J. C. Joly y M. H. Napimoga, «Microbiological Seal of Two Types of Tapered Implant Connections,» *Brazilian Dental Journal*, vol. 27, nº 3, pp. 273-277, 2016.
- [53] C. Larrucea, G. Jaramillo, A. Acevedo y C. Larrucea, «Microleakage of the prosthetic abutment/implant interface with internal and external connection: In vitro study,» *Clinical oral implants research*, vol. 25, pp. 1078-1083, 2014.
- [54] L. Canullo, D. Penarrocha-Oltra, C. Soldini, F. Mazzocco, M. Penarrocha y U. Covani, «Microbiological assessment of the implant-abutment interface in different connections; cross-sectional study after 5 years of functional loading,» *Clinical oral implant research*, vol. 26, pp. 426-434, 2015.
- [55] J. P. Macedo, J. Pereira, B. Vahey, B. Henriques, C. A. M. Benfatti, R. Magini, J. López-López y J. Sousa, «Morse taper dental implants and platform switching: The new paradigm in oral implantology,» *European Journal of Dentistry*, vol. 10, pp. 148-154, 2016.
- [56] N. Fernández Formoso, «Comportamiento de los tejidos óseo y mucoso perimplantarios con la utilización de un sistema de implantes dentales de plataforma estrecha. Un año de seguimiento.,» Departamento de Estomatología. Facultad de Medicina y Odontología. Universidad de Santiago de Compostella, Santiago de Compostella, 2011.
- [57] L. F. Martins André, *Atlas prótesis sobre implantes Cono Morse*, 1 ed., Santos, 2009, p. 186
- [58] Sui, H. Wei, D. H. Y. Wang, J. Deng, Y. Wang, J. Wang y J. Yang, «Experimental research on the relationship between fit and fracture resistance of zirconia abutments,» *Journal of Dentistry*, vol. 42, pp. 1353-1359, 2014.
- [59] Galvao, J. Grossi, J. Zielak, A. Giovanini, A. Furuse y C. Gonzaga, «Influence of metal and ceramic abutment on stress distribution around narrow implants: a Photoelastic stress analysis,» *Implant Dentistry*, vol. 25, nº 3, pp. 1-5, 2016.
- [60] Zühr O. Maintenance of the Original Emergence Profile for Natural Esthetics with Implant-Supported Restorations. *Implant Prosthodontics*. 2002.
- [61] Iñaki Gamborena MBB. The Gray Zone Around Dental Implants: Keys to Esthetic Success. *The American Journal of Esthetic Dentistry*. 2011; 1: 26-46.
- [62] Nakamura K, Kanno T, Milleding P and Ortengren U. Zirconia as a dental implant abutment material: a systematic review. *Int J Prosthodont*. 2010; 23: 299-309.
- [63] Belser UC, Schmid B, Higginbottom F and Buser D. Outcome analysis of implant restorations located in the anterior maxilla: a review of the recent literature. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2004; 19 Suppl: 30-42.

- [64] Guess PC, Att W and Strub JR. Zirconia in fixed implant prosthodontics. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2012; 14: 633-45.
- [65] Espósito M, Grusovin MG, Maghaireh H, et al. Interventions for replacing missing teeth: Different times for loading dental implants. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, Issue11, 2013.
- [66] Shibly O, Kutkut A, Patel N, et al. Immediate implants with immediate loading vs. conventional loading: 1-year randomized clinical trial. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 2012, Volume 14, Number 5,663-671.
- [67] Harel N, Piek D, Livne S, Palti A. et al. A 10-Year Retrospective Clinical Evaluation of Immediately Loaded Tapered Maxillary Implants. *Int J Prosthodont* 2013;26:244-249.
- [68] Barewal RM, Stanford C, Weesner TC. A Randomized Controlled Clinical Trial Comparing the Effects of Three Loading Protocols on Dental Implant Stability. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2012;27:945-956.
- [69] Weber HP, Morton D, Gallucci GO, et al. Consensus statements and recommended clinical procedures regarding loading protocols. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009; 24 (Suppl): 180-183.
- [70] Grütter L, Belser UC. Implant loading protocols for the partially edentulous esthetic zone *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009;24(Suppl):169-179.
- [71] Nedir R, Bischof M, Smuckler-Moncler S, et al. Predicting osseointegration by means of implant primary stability A resonance-frequency analysis study with delayed and immediately loaded ITI SLA implants. *Clin Oral Impl Res* 2004;15:520-528
- [72] Alsabeeha N, Atieh M, Payne A. Loading Protocols for Mandibular Implant Overdentures: A Systematic Review with Meta-Analysis. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, Volume 12, Supplement 1, 2010.
- [73] Grandi T, Guazzi P, Samarani R. et al. A 3-year report from a multicentre randomized controlled trial: immediately versus early loaded implants in partially edentulous patients *Eur J Oral Implantol* 2013;6(3):217-224.
- [74] Atieh MA, Alsabeeha NHM, Payne AGT. Can Resonance Frequency Analysis Predict Failure Risk of Immediately Loaded Implants? *Int J Prosthodont* 2012;25:326-339.
- [75] El Ghouli W, Chidiac JJ. Prosthetic Requirements for Immediate Implant Loading: A Review. *J Prosthodont* 2012; 21:141-154.

- [76] Ji-Su Oh, Su-Gwan Kim. Clinical study of the relationship between implant stability measurements using Periotest and Osstell mentor and bone quality assessment. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2012;113:e35-e40.
- [77] Elian N, Tabourian G, Jalbout ZN, et al. Accurate transfer of peri-implant soft tissue emergence profile from the provisional crown to the final prosthesis using an emergence profile cast. *J Esthet Restor Dent*. 2007; 19: 306-14; discussion 15.
- [78] Wilson TG, Jr. The positive relationship between excess cement and peri-implant disease: a prospective clinical endoscopic study. *J Periodontol*. 2009; 80: 1388-92.
- [79] IOANNIS PAPADOPOULOS, DDS\*, GEORGIA POZIDI, DDS†, HERCULES GOUSSIAS, DDS, Dr Dent§, STEFANOS KOURTIS, Transferring the Emergence Profile from the Provisional to the Final Restoration. (*J Esthet Restor Dent* 26:154-161, 2014).
- [80] Marco Esposito, Hassan Maghaireh, Maria Gabriella Grusovin, Ioannis Ziounas, Helen V Worthington Soft tissue management for dental implants: what are the most effective techniques? A Cochrane systematic review. *Eur J Oral Implantol* 2012;5(3):221–238.
- [81] Esposito M, Grusovin MG, Felice P, Karatzopoulos G, Worthington HV, Coulthard P. Interventions for replacing missing teeth: horizontal and vertical bone augmentation techniques for dental implant treatment. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2009, Issue 4. Art. No.
- [82] García Gargallo M, Yassin García S, Bascones Martínez A. Técnicas de preservación de alveolo y de aumento del reborde alveolar: Revisión de la literatura. *Av Periodon Implantol*. 2016; 28, 2: 71-81.
- [83] Chen ST, Wilson TG Jr, Hammerle CH. Immediate or early placement of implants following tooth extraction: review of biologic basis, clinical procedures, and outcomes. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2004;19 Suppl:12-25. Review.
- [84] Carlsson H y col. Histologic changes in the upper alveolar process. After extraction with or without insertion of an immediate full denture. *Acta odontol Scan*, 1966; 65:22-43.
- [85] Jordi Ortega-Martínez, Tania Pérez-Pascual, Santiago Mareque-Bueno, Federico Hernández-Alfaro, Eduard Ferrés-Padró. Immediate implants following tooth extraction. A systematic review. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2012 Mar 1;17 (2):e251-61.
- [86] Chen, S.T. & Buser, D. (2009) Clinical and esthetic outcomes of implants placed in postextraction sites. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants* 24(Suppl.): 186–217.

- [87] Morton D, Chen ST, Martin WC, et al. Consensus statements and recommended clinical procedures regarding optimizing esthetic outcomes in implant dentistry. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2014;29(Suppl):216–20.
- [88] Wilson, T.G. Jr & Buser, D. (2011) Timing of anterior implant placement postextraction: immediate versus early placement. *Clinical Advances in Periodontics* 1: 61–76.
- [89] Schropp L, Wenzel A, Kostopoulos L, Karring T. Bone healing and soft tissue contour changes following single-tooth extraction: a clinical and radiographic 12-month prospective study. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2003 Aug;23(4):313-23.
- [90] Schropp L, Kostopoulos L, Wenzel A. Bone healing following immediate versus delayed placement of titanium implants into extraction sockets: a prospective clinical study. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2003 Mar-Apr;18(2):189-99.
- [91] Zucchelli G, Felice P, Mazzotti C, Marzadori M, Mounssif I, Monaco C, Stefanini M. 5-year outcomes after coverage of soft tissue dehiscence around single implants: A prospective cohort study. *Eur J Oral Implantol*. 2018;11(2):215-224.
- [92] Mensdorff-Pouilly N, Haas R, Mailath G, Watzek G. The ediate implant: A restrospective study comparing the different types of immediate implantation. *Int Oral maxillofac Implants* 1994;9:571- 578.
- [93] De Rouck T, Eghbali A, Collys K, et al. The gingival biotype revisited: transparency of the periodontal probe through the gingival margin as a method to discriminate thin from thick gingival. *J Clin Periodontol* 2009;36:428–33.
- [94] Grunder U. Stability of the mucosal topography around single-tooth implants and adjacent teeth: 1-year results. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2000 Feb;20(1):11-7.
- [95] Muller HP, Heinecke A, Schaller N, Eger T. Masticatory mucosa in subjects with different periodontal phenotypes. *J Clin Periodontol*. 2000 Sep;27(9):621-6.
- [96] Griffin TJ, Cheung WS, Hirayama H. Multidisciplinary treatment using a dermal matrix allograft material. *Pract Proced Aesthet Dent*. 2003 Oct;15(9):680-5.
- [97] Evans CD1, Chen ST. Esthetic outcomes of immediate implant placements. *Clin Oral Implants Res*. 2008 Jan;19(1):73-80. Epub 2007 Oct 22.
- [98] Carranza, F y Newman, M. “periodontología Clínica”. 8º Ed. McGraw-Hill Interamericana Editores, México. P14-30,1998.
- [99] Bowers, GM. “A Study of the width of the attached Gingiva”. *J Periodontol*. 34: 210, 1963.

- [100] Ainamo J, Loe H. Anatomical characteristics of gingiva. A clinical and microscopic study of the free and attached gingiva. *J Periodontol.* 1966 Jan-Feb;37(1):5-13.
- [101] Shibli JA, Martins MC, Lotufo RF, Marcantonio E Jr. Microbiologic and radiographic analysis of ligature-induced peri-implantitis with different dental implant surfaces. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2003 May-Jun;18(3):383-90.
- [102] Warrer K, Buser D, Lang NP, Karring T. Plaque-induced peri-implantitis in the presence or absence of keratinized mucosa. An experimental study in monkeys. *Clin Oral Implants Res.* 1995 Sep;6(3):131-8.
- [103] Small PN, Tarnow DP. Gingival recession around implants: a 1-year longitudinal prospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2000 Jul-Aug;15(4):527-32.
- [104] Hermann JS, Buser D, Schenk RK, Higginbottom FL, Cochran DL. Biologic width around titanium implants. A physiologically formed and stable dimension over time. *Clin Oral Implants Res.* 2000 Feb;11(1):1-11.
- [105] Oates TW, West J, Jones J, Kaiser D, Cochran DL. Long-term changes in soft tissue height on the facial surface of dental implants. *Implant Dent.* 2002;11(3):272-9.
- [106] Priest G. Predictability of soft tissue form around single-tooth implant restorations. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2003 Feb;23(1):19-27.
- [107] Van der Zee E, Oosterveld P, Van Waas MA. Effect of GBR and fixture installation on gingiva and bone levels at adjacent teeth. *Clin Oral Implants Res.* 2004 Feb;15(1):62-5.
- [108] Auty C, Siddiqui A. Punch technique for preservation of interdental papillae at nonsubmerged implant placement. *Implant Dent.* 1999;8(2):160-6.
- [109] Campelo LD, Camara JR. Flapless implant surgery: a 10-year clinical retrospective analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2002 Mar-Apr;17(2):271-6.
- [110] Rocci A, Martignoni M, Gottlow J. Immediate loading in the maxilla using flapless surgery, implants placed in predetermined positions, and prefabricated provisional restorations: a retrospective 3-year clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2003;5 Suppl 1:29-36.
- [111] Oh TJ. Effect of flapless implant surgery on soft tissue profile: a randomized controlled clinical trial. *J Periodontol.* 2006 May;77(5):874-82.

- [112] Andersen E, Haanaes HR, Knutsen BM. Immediate loading of single-tooth ITI implants in the anterior maxilla: a prospective 5-year pilot study. *Clin Oral Implants Res.* 2002 Jun;13(3):281-7.
- [113] Dinato JC, Waldemar DP. *Implantes Oseointegrados, cirugía y prótesis.* Ed. Artes Médicas, 2003.
- [114] Abrahamsson I, Berglundh T, Wennstrom J, Lindhe J. The peri-implant hard and soft tissues at different implant systems. A comparative study in the dog. *Clin Oral Implants Res.* 1996 Sep;7(3):212-9.
- [115] Misch CE, *Implantología Contemporánea.* 3era edición 2009. Cap. 41, pags 1055-1069.
- [116] Buser D1, Chappuis V, Bornstein MM, Wittneben JG, Frei M, Belser UC. Long-term stability of contour augmentation with early implant placement following single tooth extraction in the esthetic zone: a prospective, cross-sectional study in 41 patients with a 5- to 9-year follow-up. *J Periodontol.* 2013 Nov;84(11):1517-27. doi: 10.1902/jop.2013.120635. Epub 2013 Jan 24.
- [117] Albrektsson T, Zarb G, Worthington P, Eriksson AR. The long-term efficacy of currently used dental implants: A review and proposed criteria of success. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1986;1:11–25.
- [118] Benic GI, Wolleb K, Sancho-Puchades M, Hämmerle CH. Systematic review of parameters and methods for the professional assessment of aesthetics in dental implant research. *J Clin Periodontol.* 2012 Feb;39 Suppl 12:160-92.
- [119] Gehrke P, Degidi M, Lulay-Saad Z, Dhom G. Reproducibility of the implant crown aesthetic index--rating aesthetics of single-implant crowns and adjacent soft tissues with regard to observer dental specialization. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2009 Sep;11(3):201-13
- [120] Schropp L1, Isidor F. Timing of implant placement relative to tooth extraction. *Oral Rehabil.* 2008 Jan;35 Suppl 1:33-43. doi: 10.1111/j.1365-2842.2007.01827.x.
- [121] Tiziano Testori, MD, DDS\* • Francesca Bianchi, DDS Massimo Del Fabbro, BSc, PhD‡ Matteo Capelli, DDS† • Francesco Zuffetti, MD, DDS Ignazio Berlucchi, DDS. **IMPLANT AESTHETIC SCORE FOR EVALUATING THE OUTCOME: IMMEDIATE LOADING IN THE AESTHETIC ZONE.** *Pract Proced Aesthet Dent* 2005;17(3):A-H
- [122] Hugo De Bruyn Ulf Lindén Bruno Collaert Anna-Lisa Björn. Quality of fixed restorative treatment on Brånemark implants A 3-year follow-up study in private dental practices. *Clinical Oral Implants Research.* Volume 11, Issue 3 June 2000 Pages 248-255.

- [123] Meijer HJ1, Stellingsma K, Meijndert L, Raghoobar GM. A new index for rating aesthetics of implant-supported single crowns and adjacent soft tissues--the Implant Crown Aesthetic Index. *Oral Implants Res.* 2005 Dec;16(6):645-9.
- [124] Erik Dueled Klaus Gotfredsen Mogens Trab Damsgaard Børge Hede. Professional and patient-based evaluation of oral rehabilitation in patients with tooth agenesis. *Clinical Oral Implants Research*, Issue7 July 2009 Pages 729-736.
- [125] Tettamanti S1, Millen C2, Gavric J3, Buser D4, Belser UC1, Brägger U1, Wittneben JG1,5. Esthetic Evaluation of Implant Crowns and Peri-Implant Soft Tissue in the Anterior Maxilla: Comparison and Reproducibility of Three Different Indices. *Implant Dent Relat Res.* 2016 Jun;18(3):517-26. doi: 10.1111/cid.12306. Epub 2015 Feb 26.
- [126] Gintaras Juodzbalyš\* and Hom-Lay Wang†. Esthetic Index for Anterior Maxillary Implant-Supported Restorations. *J Periodontol* • January 2010, Vol 81 • Number 1 pag 34-42.
- [127] Hosseini M1, Gotfredsen K. A feasible, aesthetic quality evaluation of implant-supported single crowns: an analysis of validity and reliability. *Oral Implants Res.* 2012 Apr;23(4):453-8. doi: 10.1111/j.1600-0501.2011.02162.x. Epub 2011 Mar 28.
- [128] Annibali S, Bignozzi I, La Monaca G and Cristalli MP. Usefulness of the aesthetic result as a success criterion for implant therapy: a review. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2012; 14: 3-40
- [129] Huynh-Ba G1, Meister DJ2, Hoders AB1, Mealey BL1, Mills MP1, Oates TW1, Cochran DL1, Prihoda TJ3, McMahan CA3. Esthetic, clinical and patient-centered outcomes of immediately placed implants (Type 1) and early placed implants (Type 2): preliminary 3-month results of an ongoing randomized controlled clinical trial. *Clin Oral Implants Res.* 2016 Feb;27(2):241-52.
- [130] Cristalli MP1, Marini R1, La Monaca G1, Sepe C1, Tonoli F1, Annibali S1. Immediate loading of post-extractive single-tooth implants: a 1-year prospective study. *Clin Oral Implants Res.* 2015 Sep;26(9):1070-9. doi: 10.1111/clr.12403. Epub 2014 Apr 16.
- [131] Mangano FG, Mangano C, Ricci M, Sammons RL, Shibli JA, Piattelli A. Esthetic evaluation of single-tooth Morse taper connection implants placed in fresh extraction sockets or healed sites. *J Oral Implantol.* 2013 Apr;39(2):172-81.
- [132] Mangano FG, Mastrangelo P, Luongo F, Blay A, Tunchel S, Mangano C. Aesthetic outcome of immediately restored single implants placed in extraction sockets and healed sites of the anterior maxilla: a retrospective study on 103 patients with 3 years of follow-up. *Clin Oral Implants Res.* 2017 Mar;28(3):272-282. doi: 10.1111/clr.12795. Epub 2016 Feb 23.

- [133] Gu YX<sup>1</sup>, Shi JY<sup>1</sup>, Zhuang LF<sup>1</sup>, Qiao SC<sup>1</sup>, Xu YY<sup>1</sup>, Lai HC<sup>1</sup>. Esthetic outcome and alterations of soft tissue around single implant crowns: a 2-year prospective study.. *Clin Oral Implants Res.* 2015 Aug;26(8):909-14. doi: 10.1111/clr.12408. Epub 2014 Apr 21.
- [134] Jonker BP, Wolvius EB, van der Tas JT, Pijpe J. The effect of resorbable membranes on one-stage ridge augmentation in anterior single-tooth replacement: A randomized, controlled clinical trial. *Clin Oral Implants Res.* 2018 Feb;29(2):235-247. doi: 10.1111/clr.13106. Epub 2017 Dec 19.
- [135] Mangano C<sup>1</sup>, Levrini L, Mangano A, Mangano F, Macchi A, Caprioglio A. Esthetic evaluation of implants placed after orthodontic treatment in patients with congenitally missing lateral incisors. *J Esthet Restor Dent.* 2014 Jan-Feb;26(1):61-71.
- [136] Pieri F, Siroli L, Forlivesi C, Corinaldesi G. Clinical, esthetic, and radiographic evaluation of small-diameter (3.0-mm) implants supporting single crowns in the anterior region: a 3-year prospective study. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2014 Nov-Dec;34(6):825-32.
- [137] den Hartog L<sup>1</sup>, Raghoobar GM, Slater JJ, Stellingsma K, Vissink A, Meijer HJ. Single-tooth implants with different neck designs: a randomized clinical trial evaluating the aesthetic outcome. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2013 Jun;15(3):311-21.
- [138] Wittneben JG<sup>1,2</sup>, Gavric J<sup>3</sup>, Belser UC<sup>1</sup>, Bornstein MM<sup>4</sup>, Joda T<sup>1,5</sup>, Chappuis V<sup>4</sup>, Sailer I<sup>3</sup>, Brägger U<sup>1</sup>. Esthetic and Clinical Performance of Implant-Supported All-Ceramic Crowns Made with Prefabricated or CAD/CAM Zirconia Abutments: A Randomized, Multicenter Clinical Trial. *J Dent Res.* 2017 Feb;96(2):163-170.
- [139] Vanlioğlu BA, Kahramanoğlu E, Yıldız C, Ozkan Y, Kulak-Özkan Y Esthetic outcome evaluation of maxillary anterior single-tooth bone-level implants with metal or ceramic abutments and ceramic crowns. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2014 Sep-Oct;29(5):1130-6. doi: 10.11607/jomi.3439.
- [140] Wheeler SL. Implant complications in the esthetic zone. *J Oral Maxillofac Surg* 2007;65(7 Suppl 1):93–102.
- [141] Martin WC, Pollini A, Morton D. The influence of restorative procedures on esthetic outcomes in implant dentistry: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2014;29(Suppl):142–54.
- [142] Chee W, Jivraj S. Failures in implant dentistry. *Br Dent J* 2007;202(3):123–9.
- [143] Chen, S.T. & Buser, D. (2014) Esthetic outcomes following immediate and early implant placement in the anterior maxilla—a systematic review. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants* 29(Suppl.): 186–215.

- [144] Lee, A., Fu, J.H. & Wang, H.L. (2011) Soft tissue biotype affects implant success. *Implant Dentistry* 20: e38–e47.
- [145] Cabello, G., Rioboo, M. & Fabrega, J.G. (2013) Immediate placement and restoration of implants in the aesthetic zone with a trimodal approach: soft tissue alterations and its relation to gingival biotype. *Clinical Oral Implants Research* 24: 1094–1100.
- [146] Cosyn J, Eghbali A, Hanselaer L, et al. Four modalities of single implant treatment in the anterior maxilla: a clinical, radiographic, and aesthetic evaluation. *Clin Implant Dent Relat Res* 2013;15(4):517–30.
- [147] Cosyn J1, De Bruyn H, Cleymaet R. Soft tissue preservation and pink aesthetics around single immediate implant restorations: a 1-year prospective study. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2013 Dec;15(6):847-57. doi: 10.1111/j.1708-8208.2012.00448.x. Epub 2012 Feb 29.
- [148] Shin YK, Han CH, Heo SJ, Kim S, Chun HJ. Radiographic evaluation of marginal bone level around implants with different neck designs after 1 year. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2006; 21:789–794.
- [149] Kan JY, Rungcharassaeng K, Liddel G, Henry P, Goodacre CJ. Periimplant tissue response following immediate provisional restoration of scalloped implants in the esthetic zone: a one-year pilot prospective multicenter study. *J Prosthet Dent* 2007; 97:S109–S118.
- [150] Bressan E, Paniz G, Lops D, et al. Influence of abutment material on the gingival color of implant-supported all-ceramic restorations: a prospective multicenter study. *Clin Oral Implants Res* 2011;22(6):631–7.
- [151] Jung RE, Holderegger C, Sailer I, et al. The effect of all-ceramic and porcelainfused-to-metal restorations on marginal peri-implant soft tissue color: a randomized controlled clinical trial. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2008;28(4): 357–65.
- [152] Ishikawa-Nagai S, Da Silva JD, Weber HP, Park SE. 2007. Optical phenomenon of peri-implant soft tissue. Part II. Preferred implant neck color to improve soft tissue esthetics. *Clin Oral Implants Res*. 18(5):575–580.
- [153] Jung RE, Sailer I, Hammerle CH, Attin T, Schmidlin P. 2007. In vitro color changes of soft tissues caused by restorative materials. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 27(3):251–257.
- [154] Zambon, R., Mardas, N., Horvath, A., Petrie, A., Dard, M., & Donos, N. (2012). The effect of loading in regenerated bone in dehiscence defects following a combined approach of bone grafting and gbr. *Clinical Oral Implants Research*, 23, 591–601. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0501.2011.02279.x>

[155] Kan JY1, Rungcharassaeng K, Umezu K, Kois JC. Dimensions of peri-implant mucosa: an evaluation of maxillary anterior single implants in humans. *J Periodontol.* 2003 Apr;74(4):557-62.