



**MANEJO DE LA ARQUITECTURA DE SITIO PARA CIRUGÍA DE IMPLANTES
EN LA ZONA ESTETICA, CON RESULTADOS PREDECIBLES Y ESTABLES EN
EL TIEMPO. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

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

Residentes: Dr. Angelo Bustamante
Dra. María Paz Aedo
Docente Guía: Dr. Mauricio Embry

Valparaíso – Chile

2022

Agradecimientos a mi familia, Barry,
de manera muy especial a mi madre por su apoyo incondicional y cariño
y a mis profesores Dr. Mauricio Embry y Dr. Nelson Dib.

María Paz Aedo Gallardo.

ÍNDICE

1.	RESUMEN.....	I
2.	ABSTRACT	II
3.	INTRODUCCIÓN.....	1
4.	OBJETIVOS	4
	4.1 OBJETIVO GENERAL:.....	4
	4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	4
5.	HIPÓTESIS.....	5
6.	PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	5
7.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	6
	7.1 ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA	6
	7.2 CRITERIO DE ELEGIBILIDAD	11
	7.3 EXTRACCIÓN DE DATOS	11
8.	RESULTADOS.....	12
	8.1 RESUMEN DE LOS RESULTADOS	14
	8.2 CANTIDAD Y CALIDAD DE TEJIDO BLANDO.....	15
	8.2.1 Tejido queratinizado	18
	8.2.2 Espesor de la mucosa	22
	8.2.3 Altura de tejido supracrestal	24
	8.3 DIMENSIONES OPTIMAS DE TEJIDO DURO.....	28
	8.3.1 Grosor de tabla vestibular	29
	8.3.2 Posición de implante	34
	8.3.2.1 Posición Orofacial o Vestibulopalatino:	36
	8.3.2.3 Posición Mesio-distal:	38
	8.3.2.3 Posición Apico-coronal:.....	41
	8.3.2.4 Angulación del implante:	43
9.	DISCUSIÓN.....	45
	9.1 CANTIDAD Y CALIDAD DE TEJIDO BLANDO.....	48
	9.1.1 Tejido queratinizado	49
	9.1.2 Espesor de la mucosa	53
	9.1.3 Altura de tejido supracrestal	56
	9.2 DIMENSIONES OPTIMAS DE TEJIDO DURO.....	59
	9.2.1 Grosor de tabla vestibular	61
	9.2.2 Posición de implante	62
	9.2.2.1 Posición Orofacial o Vestibulopalatino:	64
	9.2.2.2 Posición Mesio-distal:	67
	9.2.2.3 Posición Apico-coronal:.....	71
	9.2.2.4 Angulación del implante:	74
10.	CONCLUSIÓN	77
11.	ÁRBOL DE TOMA DE DECISIÓN PARA OBTENER RESULTADOS PREDECIBLES Y ESTABLES EN CIRUGÍA DE IMPLANTES EN SECTOR ESTÉTICO DEL MAXILAR.....	80
12.	BIBLIOGRAFÍA	86

1. RESUMEN

Introducción: La implantología ha evolucionado de un tratamiento experimental a una opción de tratamiento altamente predecible para el reemplazo de dientes ausentes, por este motivo, este estudio tuvo como objetivo identificar por medio de una revisión crítica de la literatura la morfología e importancia del tejido blando y duro alrededor de implantes oseointegrados, para obtener resultados predecibles en el tiempo en la zona estética del maxilar.

Métodos: Se utilizaron términos y palabras claves relacionados con implantes dentales, zona estética, tejido blando, pérdida ósea, colocación del implante y tiempo de colocación del implante, para encontrar artículos potenciales en las bases electrónicas Scopus, Pubmed y Science direct. Se obtuvieron un total de 1617 artículos; finalmente 19 artículos que fueron incluidos en la presente revisión para extracción de datos y análisis descriptivo.

Resultados: El ancho de la mucosa queratinizada según los últimos estudios nos entrega un valor de $<2\text{mm}$ cuando es inadecuada o no funcional y $\geq 2\text{ mm}$ cuando es adecuada y funcional. El grosor de mucosa peri-implantaria es de $<2\text{mm}$ cuando es inadecuada y $\geq 2\text{ mm}$ cuando es adecuada. La altura de tejido supracrestal debe ser de 3 a 4 mm. En cuanto al grosor de tabla vestibular la dimensión que debe presentar nos entrega un valor de $<2\text{mm}$ cuando es inadecuada o no funcional y $\geq 2\text{ mm}$ cuando es adecuada y funcional. Al analizar la posición 4D del implante la posición Vestibulo-palatino debe ser al menos 3 mm palatinos a la curva facial de la arcada. La posición Mesio-distal debe ser de 1,5 a 2 mm de la superficie radicular de los dientes adyacentes y de 3 a 4 mm entre implantes, la ubicación Apico-coronal debe ser de 3 a 4 mm apical al margen gingival de la futura rehabilitación. La angulación del implante debe imitar la angulación del diente adyacente, con una sutil angulación palatina.

Conclusión: Es importante tener un conocimiento profundo sobre la biología de la cicatrización de los tejidos blandos como óseos en la zona que se rehabilitara con implantes oseointegrados, el analizar adecuadamente la arquitectura de sitio alrededor de implantes oseointegrados es fundamental para obtener resultados estables y predecibles en el tiempo en la zona anterior estética del maxilar.

2. ABSTRACT

Introduction: Implantology has evolved from an experimental treatment to a highly predictable treatment option for the replacement of missing teeth, for this reason, this study aimed to identify, through a critical review of the literature, the morphology and importance of the soft and hard tissue around osseointegrated implants, to obtain predictable results over time in the esthetic zone.

Methods: Keywords related to dental implants, esthetic zone, soft tissue, bone loss, implant placement, and implant placement time were used to find potential articles in Scopus, Pubmed, and Science Direct electronic databases. A total of 1617 articles were obtained; finally 19 articles were included for data extraction and descriptive analysis.

Results: The width of the keratinized mucosa according to the latest studies gives us a value of $<2\text{mm}$ when it is inadequate or non-functional and $\geq 2\text{mm}$ when it is adequate and functional. The thickness of the peri-implant mucosa is $<2\text{mm}$ when it is inadequate and $\geq 2\text{mm}$ when it is adequate. The height of the supracrestal tissue should be of 3 to 4 mm. Regarding the thickness of the vestibular table, the dimension that it must present gives us a value of $<2\text{mm}$ when it is inadequate or non-functional and $\geq 2\text{mm}$ when it is adequate and functional. When analyzing the 4D position of the implant, the vestibulo-palatal position must be at least 3 mm palatal to the facial curve of the arch (2 mm of bone thickness and 1 mm of mucosal thickness) or in the cingulum of the future rehabilitation. The mesio-distal position should be 1.5 to 2 mm from the root surface of the adjacent teeth and 3 to 4 mm between implants, the apico-coronal location should be 3 to 4 mm apical to the gingival margin of the future implant rehabilitation. The angulation of the implant should mimic the angulation of the adjacent tooth, with subtle palatal angulation to increase buccal tissue volume.

Conclusion: It is important to have a thorough knowledge of the biology of soft and hard tissue healing in the area that will be rehabilitated with osseointegrated implants. Properly analyzing the site architecture around osseointegrated implants is essential to obtain stable and predictable results in time in the aesthetic zone.

3. INTRODUCCIÓN

En los últimos 60 años, la implantología ha evolucionado de un tratamiento experimental a una opción de tratamiento altamente predecible para el reemplazo de dientes ausentes con prótesis implantosoportadas. En la actualidad, es una modalidad de tratamiento ampliamente utilizada en la práctica diaria para el tratamiento de pacientes total y parcialmente edéntulos; hoy en día, la terapia de implantes no solo ofrece ventajas funcionales y biológicas significativas para muchos pacientes en comparación con las prótesis convencionales fijas o removibles, sino que también produce excelentes resultados a largo plazo, documentado por numerosos estudios de extensión de 10 años con tasas de éxito y supervivencia superiores al 95% (1,2,3,4).

En un comienzo, la investigación de la implantología se basó en la osteointegración. A mediados de la década de 1980, solo se habían establecido pautas quirúrgicas básicas para el logro predecible de la osteointegración, estas pautas incluyeron una técnica quirúrgica de bajo trauma para la preparación del lecho del implante, evitándose el sobrecalentamiento del hueso para su inserción, la estabilidad primaria y un período de cicatrización de 3 - 6 meses sin carga funcional (9,6,8).

En la fase inicial de las pruebas clínicas, Branemark a principios de la década de los 60 usó implantes de titanio principalmente en mandíbulas edéntulas para anclar y estabilizar prótesis dentales totales, con el objetivo de mejorar la comodidad de masticación y la calidad de vida de estos pacientes. Los resultados clínicos, de hasta 15 años de seguimiento fueron muy prometedores, en particular en la mandíbula edéntula (10,6). El Equipo de Schroeder utilizó los prototipos de implantes con una superficie rociada con plasma de titanio, no solo en mandíbulas totalmente edéntulas sino también en pacientes parcialmente edéntulos con arcos dentales acortados y brechas unitarias (11,12,13).

La siguiente fase en implantología, comenzó a mediados de la década de 1980, cuando la terapia con implantes se expandió a pacientes parcialmente desdentados. Las primeras publicaciones clínicas aparecieron alrededor de 1990 y fueron alentadoras en términos de resultados relacionados con los implantes (14,15,16,17,18). Desde entonces, los pacientes parcialmente desdentados se han convertido en el grupo de pacientes dominantes, y actualmente representan más del 90% de todos los pacientes (19,20). En consecuencia, la creciente demanda de reemplazar dientes ausentes no solo por restauraciones funcionales sino también estéticamente agradables, se convirtió en un desafío importante. La industria respondió produciendo una mayor cantidad de componentes de implantes protésicos, como pilares angulados, pilares estéticos y cementables de un solo diente. Además se impulsó la investigación clínica para mejorar la condición de los tejidos blandos y duros, la que resulta con el desarrollo de procedimientos de aumento óseo para tratar defectos y disminución volumétrica ósea local en posibles sitios de implantes.

Posteriormente, se comenzó a estudiar la posibilidad de la disminución en el período de cicatrización, lo que fue un desarrollo importante para aumentar el atractivo,

facilitada principalmente por los avances de la tecnología en las superficies mejoradas de los implantes. Actualmente, el resultado clínico para la carga inmediata en mandíbulas y maxilares totalmente edéntulos es comparable al de la carga tardía convencional; los autores informaron una tasa de fracaso de 0 - 3.3% para la mandíbula edéntula y una tasa de falla de hasta 7.2% para el maxilar (21).

Ya en el nuevo Milenio, la comunidad de investigación dental intentó mejorar aún más la terapia de implantes con el objetivo de optimizar los llamados objetivos primarios y secundarios (22).

Los objetivos primarios son dos: En primer lugar, lograr resultados de tratamiento exitosos desde un punto de vista funcional, estético y fonético con alta predictibilidad y buena estabilidad a largo plazo; y, segundo, tener un bajo riesgo de complicaciones durante la cicatrización y el periodo de seguimiento. Los resultados del tratamiento se miden principalmente mediante la evaluación de la supervivencia del implante y las tasas de éxito, pero también cada vez más de acuerdo con los resultados centrados en el paciente (23).

Los objetivos secundarios, incluyen el menor número posible de intervenciones quirúrgicas, dolor y morbilidad durante la cicatrización, períodos de cicatrización cortos, tiempo de tratamiento general corto y una efectividad aceptable. Estos objetivos también son muy importantes para los pacientes, pero son claramente de menor prioridad en comparación con los objetivos primarios. En los últimos 20 años, se ha logrado progresar en estos objetivos, aunque los pasos del progreso fueron claramente más pequeños e incrementales y se relacionaron con el esfuerzo éticamente orientado para disminuir los riesgos para los pacientes(24).

En relación a la estética no se logró progresar y obtener resultados satisfactorios, por lo que se convirtió en un tema de creciente interés a mediados de la década de 1990 (25) y llegó a la vanguardia después del año 2000, en cada conferencia de implantes ofrecida por asociaciones nacionales o internacionales. Se presentaron varias mejoras en los componentes de implantes o en los protocolos quirúrgicos y protésicos, como una mejor comprensión del posicionamiento tridimensional correcto del implante en relación con los resultados estéticos (26,27,28). Se hizo otro intento con la fabricación mejorada de implantes de titanio utilizando el concepto de cambio de plataforma (29). Además, la importancia de la estética de los implantes también se ha subrayado con el desarrollo de parámetros estéticos para juzgar los resultados estéticos (30,31).

Los protocolos de tratamiento también se mejoraron en el momento de colocación de implantes posteriores a la extracción, originalmente desencadenado por estudios clínicos y preclínicos que examinan las alteraciones de las crestas posteriores a la extracción (32,33,34,35). Estos estudios proporcionaron la base para una mejor comprensión de la biología de los tejidos en los sitios posteriores a la extracción. El conocimiento sobre estas alteraciones de la cresta biológicamente impulsadas y la reabsorción ósea vertical severa observada en los sitios de postextracción con un fenotipo de pared ósea delgada en el maxilar anterior de los pacientes (36) ha ayudado a aumentar nuestra comprensión de las diversas causas de complicaciones

estéticas con recesión severa de la mucosa en el medio facial en implantes inmediatos (37,38).

Desde 2003, este tema ha sido debatido y analizado en tres conferencias de consenso consecutivas del Equipo Internacional de Implantología, donde se definió la clasificación de opciones de tratamiento, se identificaron los factores de riesgo para las recesiones de la mucosa en los implantes inmediatos y se describieron los criterios de selección para las posibles opciones de tratamiento con la colocación inmediata, temprana o tardía del implante (39,37,40,41,42).

Un estudio reciente de 5 años, demostró que alrededor de implantes unitarios restaurados inmediatamente, la recesión de la superficie facial media, el contorno de la mitad de la cara y el proceso alveolar se deterioran con el tiempo y cerca del 50% de los casos mostraron problemas estéticos a pesar del tratamiento por parte de médicos experimentados (43). Por este motivo para afrontar con éxito los retos de la odontología implantológica estética en la práctica diaria, un enfoque de equipo multidisciplinario es ventajoso y muy recomendable. El equipo incluye un cirujano de implantes, un rehabilitador, un ortodoncista y un técnico dental que preferiblemente tenga conocimientos avanzados y experiencia clínica. El cirujano de implantes que trabaja en la zona estética, debe tener un buen conocimiento biológico de la respuesta de los tejidos a la colocación de implantes, una educación quirúrgica completa que permita la realización de procedimientos quirúrgicos precisos y de bajo trauma, y un gran grupo de pacientes que proporcione suficiente experiencia quirúrgica con colocación estética de implantes (44). Es importante que el cirujano comprenda que la anatomía de la cresta incluye los tejidos blandos y el hueso de soporte en todas las dimensiones, y que los contornos de los tejidos blandos alrededor de un implante están fuertemente influenciados por la anatomía ósea.

En los últimos años, numerosos estudios experimentales han revelado que el concepto de ancho biológico, una vez descrito para dientes naturales (45), también se puede aplicar a implantes osteointegrados, porque los tejidos blandos también presentan dimensiones relativamente constantes alrededor de los implantes (46,47). Por este motivo, es de gran importancia la evaluación del sitio quirúrgico examinando tanto morfología y funcionalidad de los tejidos duros y blandos alrededor de los implantes para lograr tratamientos más predecibles a largo plazo, lo que enfatiza en la importancia de una adecuada selección de casos y evaluación de los posibles riesgos.

En razón a lo señalado, el objetivo de este estudio es realizar un análisis de la literatura para evaluar los criterios anatómicos y funcionales, tanto de tejidos duros y blandos para tener resultados más predecibles de nuestros tratamientos de implantes osteointegrados, y dar a conocer el concepto de "Arquitectura de Sitio", con la confección de un árbol de toma de decisiones.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo General:

- Identificar por medios de una revisión crítica de la literatura la morfología e importancia del tejido blando y duro alrededor de implantes oseointegrados, para obtener resultados predecibles en el tiempo en la zona estética del maxilar.

4.2 Objetivos Específicos:

- Determinar la morfología e importancia del tejido blando óptimo, asociado a la predictibilidad y estabilidad de los resultados en el tiempo alrededor de implantes en el sector estético del maxilar.
- Determinar la morfología e importancia del grosor de la tabla vestibular óptimo, asociado a la predictibilidad y estabilidad de los resultados en el tiempo alrededor de implantes en el sector estético del maxilar.
- Determinar la posición 4D del implante oseointegrado en la importancia del manejo del tejido duro óptimo, asociado a la predictibilidad y estabilidad de los resultados en el tiempo alrededor de implantes en el sector estético del maxilar.
- Elaborar un árbol de toma de decisiones quirúrgicas para obtener resultados predecibles y estables en cirugía de implantes en sector estético del maxilar.

5. HIPÓTESIS

Los implantes dentales oseintegrados en la zona estética del maxilar tienen resultados más predecibles y estables a largo plazo, cuando son insertados bajo ciertos parámetros morfológicos de tejido blando y duro.

6. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es la morfología e importancia del tejido blando y duro alrededor de implantes oseintegrados, para obtener resultados estables y predecibles en el tiempo en el sector anterior estético del maxilar?

P: Pacientes candidatos a recibir cirugía de implantes oseintegrados en la zona estética del maxilar con fines rehabilitadores.

I: Rehabilitación con implantes oseintegrados en la zona estética del maxilar.

O: Estabilidad y predictibilidad de rehabilitación sobre implantes oseintegrados en la zona estética del maxilar.

7. MATERIALES Y MÉTODOS

7.1 Estrategia de búsqueda

Este estudio se construyó según el principio PIO: población (Pacientes candidatos a recibir cirugía de implantes oseintegrados en la zona estética del maxilar con fines rehabilitadores.), intervención (Rehabilitación con implantes oseintegrados en la zona estética del maxilar) y resultado (Estabilidad y predictibilidad de rehabilitación sobre implantes oseintegrados en la zona estética del maxilar). La pregunta de investigación basada en el enfoque PIO fue: ¿Cuál es la morfología e importancia del tejido blando y duro alrededor de implantes oseintegrados, para obtener resultados estables y predecibles en el tiempo en el sector anterior estético del maxilar?

Esta investigación corresponde a una revisión de la literatura y la estrategia de búsqueda se realizó de manera sistemática. Se utilizaron términos y palabras claves relacionados con implantes dentales, zona estética, tejido blando, pérdida ósea, colocación del implante y tiempo de colocación del implante, para encontrar artículos potenciales, sin restricción de publicaciones. La búsqueda se realizó en abril 2022 en las siguientes bases de datos electrónica: a) Scopus, b) Pubmed c) Science direct, según la estrategia representada en la Tabla 1, 2, y 3

a) Scopus:

Constructor de búsqueda	Palabras de búsqueda	Resultados
#1	Dental implant	14.537
#2	Esthetic zone	818
#3	Implant timing OR implant placement	10.122
#4	Soft tissue	179.616
#5	Bone loss	45.025
	1 AND #2 AND #3 AND #4 AND #5 (ALL ({dental implant}) AND ALL ({esthetic zone}) AND ALL ({implant placement}) OR ALL ({implant timing}) AND ALL ({soft tissue}) AND ALL ({bone loss}))	577

Tabla 1. Estrategia de búsqueda con las palabras clave utilizadas en la base de datos Scopus.

b) Pubmed:

Constructor de búsqueda	Palabras de búsqueda	Resultados
#1	Dental implant	54.994
#2	Esthetic zone	1.494
#3	Implant timing OR implant placement	39.005
#4	Soft tissue	171.831
#5	Bone loss	170.176
	<p>1 AND #2 AND #3 AND #4 AND #5</p> <p>((("dental implants"[MeSH Terms] OR ("dental"[All Fields] AND "implants"[All Fields]) OR "dental implants"[All Fields] OR ("dental"[All Fields] AND "implant"[All Fields]) OR "dental implant"[All Fields]) AND (("aesthetical"[All Fields] OR "aesthetically"[All Fields] OR "esthetical"[All Fields] OR "esthetically"[All Fields] OR "esthetics"[MeSH Terms] OR "esthetics"[All Fields] OR "aesthetic"[All Fields] OR "aesthetics"[All Fields] OR "esthetic"[All Fields]) AND "zone"[All Fields]) AND (("embryo implantation"[MeSH Terms] OR ("embryo"[All Fields] AND "implantation"[All Fields]) OR "embryo implantation"[All Fields] OR "implantation"[All Fields] OR "implant"[All Fields] OR "implant s"[All Fields] OR "implantability"[All Fields] OR "implantable"[All Fields] OR "implantables"[All Fields] OR "implantate"[All Fields] OR "implantated"[All Fields] OR "implantates"[All Fields] OR "implantations"[All Fields] OR "implanted"[All Fields] OR "implanter"[All Fields] OR "implanters"[All Fields] OR "implanting"[All Fields] OR "implantion"[All Fields] OR "implantitis"[All Fields] OR "implants"[All Fields]) AND ("timely"[All Fields] OR "timing"[All Fields] OR "timings"[All Fields]))) OR ("embryo implantation"[MeSH Terms] OR ("embryo"[All</p>	700

	<p>Fields] AND "implantation"[All Fields]) OR "embryo implantation"[All Fields] OR "implantation"[All Fields] OR "implant"[All Fields] OR "implant s"[All Fields] OR "implantability"[All Fields] OR "implantable"[All Fields] OR "implantables"[All Fields] OR "implantate"[All Fields] OR "implantated"[All Fields] OR "implantates"[All Fields] OR "implantations"[All Fields] OR "implanted"[All Fields] OR "implanter"[All Fields] OR "implanters"[All Fields] OR "implanting"[All Fields] OR "implantion"[All Fields] OR "implantitis"[All Fields] OR "implants"[All Fields]) AND ("placement"[All Fields] OR "placements"[All Fields])) AND ("soft"[All Fields] AND ("tissue s"[All Fields] OR "tissues"[MeSH Terms] OR "tissues"[All Fields] OR "tissue"[All Fields])) AND ("bone diseases, metabolic"[MeSH Terms] OR ("bone"[All Fields] AND "diseases"[All Fields] AND "metabolic"[All Fields]) OR "metabolic bone diseases"[All Fields] OR ("bone"[All Fields] AND "loss"[All Fields]) OR "bone loss"[All Fields])</p>	
--	---	--

Tabla 2. Estrategia de búsqueda con las palabras clave utilizadas en la base de datos Pubmed.

c) Science direct:

Constructor de búsqueda	Palabras de búsqueda	Resultados
#1	Dental implant	95.691
#2	Esthetic zone	31.689
#3	Implant timing OR implant placement	215.389
#4	Soft tissue	597.719
#5	Bone loss OR bone dimensions	587.535
	1 AND #2 AND #3 AND #4 AND #5 (ALL ({dental implant}) AND ALL ({esthetic zone}) AND ALL ({implant placement}) OR ALL ({implant timing}) AND ALL ({soft tissue}) AND ALL ({bone loss}))	340

Tabla 3. Estrategia de búsqueda con las palabras clave utilizadas en la base de datos Science direct.

7.2 Criterio de elegibilidad

Se evaluaron los títulos y resúmenes de los artículos identificados en la búsqueda y se seleccionaron artículos atinentes a la investigación.

Los criterios de inclusión fueron:

- Artículos que investigaron la morfología e importancia del tejido blando alrededor de implantes en el sector estético del maxilar.
- Artículos que investigaron la morfología e importancia del grosor de la tabla vestibular óptima alrededor de implantes en el sector estético del maxilar.
- Artículos que investigaron la posición 4D del implante oseointegrado alrededor de implantes y su importancia en la estabilidad del tejido óseo y blando en el sector estético del maxilar.
- Se consideraron ensayos clínicos aleatorizados, estudios de cohorte (prospectivo y retrospectiva), revisiones sistemáticas incluidas las que incorporan metaanálisis, estudios de casos y control, reporte de casos o series de casos.
- No hubo limitaciones de búsqueda en el período de seguimiento, en la fecha de publicación en el tamaño de la muestra, ni en el idioma, para evitar la pérdida de datos.

Los criterios de exclusión fueron:

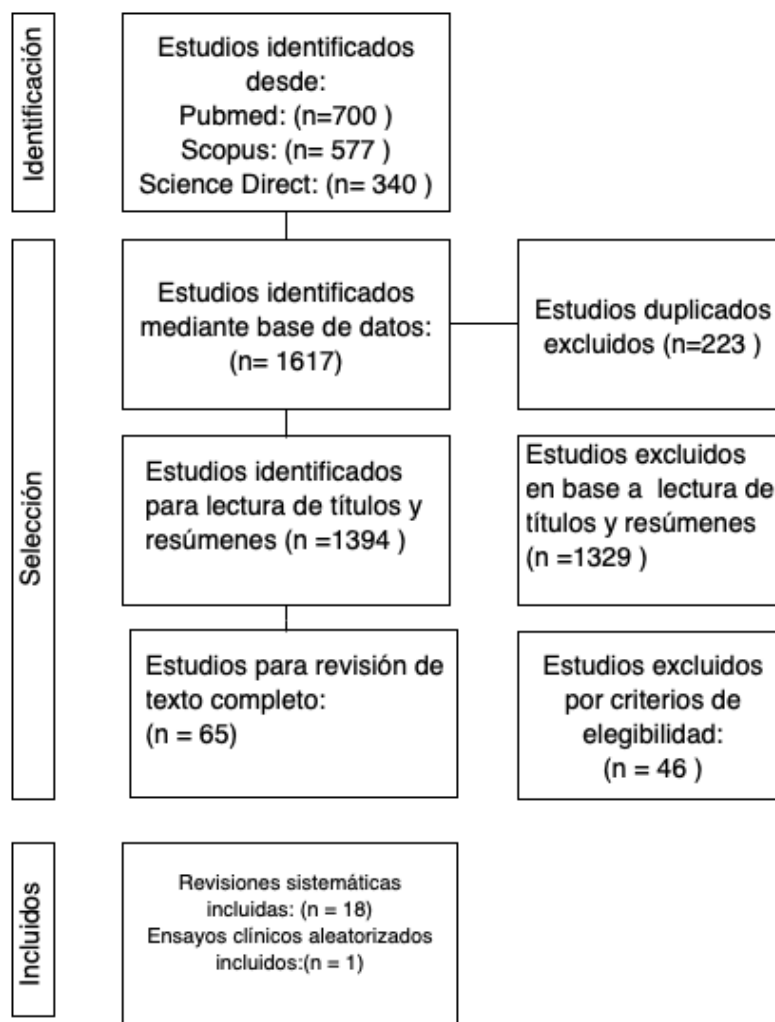
- Estudios que evaluaron regeneración ósea guiada
- Estudios que incluían rehabilitación de implantes óseo integrados
- Estudios que incluyeron pacientes con enfermedades sistémicas
- Estudios que evaluaron pacientes con enfermedad periodontal
- Reporte de casos

7.3 Extracción de datos

Después de la revisión del título, se evaluaron los resúmenes según los criterios de inclusión y exclusión. Los artículos incluidos se evaluaron por completo. Se realizó el registro y análisis de los datos que incluían las características del tejido queratinizado, espesor de mucosa, altura del tejido supracrestal, grosor de la tabla vestibular y posición del implante.

8. RESULTADOS

Los parámetros de búsqueda arrojaron un total de 1617 resultados inicialmente, a partir de las estrategias de búsqueda con las palabras clave utilizadas en las diferentes bases de datos. Posterior a la eliminación de 223 estudios duplicados, se evaluaron 1394 para lectura de títulos y resúmenes. De ellos, 1329 artículos fueron eliminados obteniendo un total de 65 estudios para revisión. Se procedió a la lectura de texto completo y aplicación de criterios de elegibilidad obteniendo finalmente 19 artículos que fueron incluidos en la presente revisión para extracción de datos y análisis descriptivo (Figura 1).



De los 19 artículos seleccionados, 18 corresponden a revisiones sistemáticas, y 1 a ensayo clínico aleatorizado (ECA). La extracción de datos se realizó de acuerdo con la pregunta de investigación ¿Cuál es la morfología e importancia del tejido blando y duro alrededor de implantes oseointegrados, para obtener resultados estables y predecibles en el tiempo en el sector anterior estético del maxilar?

Los ítems del tejido blando del fenotipo periodontal a evaluar fueron: Cantidad y calidad de tejido blando (Ancho encía queratinizada, grosor de encía, altura de tejido supracrestal)

Los ítems de tejido duro del fenotipo periodontal a evaluar fueron: Dimensiones óptimas de tejido duro (Grosor de tabla vestibular y posición 4D implante (vestíbulo/palatino, ancho mesial/distal, longitud apico-coronal, angulación de reborde).

Se analizaron y obtuvieron resultados de la importancia y dimensiones de tejido blando del fenotipo periodontal para tener resultados predecibles y estables a largo plazo en rehabilitaciones en base a implantes oseointegrados en la zona anterior estética del maxilar superior. Al analizar el ancho de mucosa queratinizada se analizó el ensayo clínico aleatorizado (52) y 7 revisiones sistemáticas (49,51,53-57) (tabla 4). Según el grosor de mucosa se evaluaron 7 revisiones sistemáticas (49,51,54-57,59) (tabla 5). Según la altura de tejido supracrestal se evaluaron 7 revisiones sistemáticas (51,54,56,57,60-62) (tabla 6). Ahora al analizar las dimensiones de tejido duro para obtener resultados predecibles y estables según el grosor de tabla vestibular se evaluaron 8 revisiones (50,55-57,59,63-65) (tabla 7). Según la posición 4d del implante se evaluó por 6 revisiones (48,53,57,60,66,67) la posición vestíbulo/palatino (tabla 8), mesio/distal (tabla 9) y apico/coronal (tabla 10). La angulación del implante fue evaluada solo por dos revisiones (48,66) tabla 11).

A continuación, se describen los resultados de las revisiones sistemáticas y ensayos clínicos aleatorizados de manera conjunta y según los ítems para evaluación antes definidos.

8.1 Resumen de los resultados

Si nos enfocamos en la importancia del tejido queratinizado, varios estudios analizados (49,51-57) nos entregan información respecto a este parámetro, los cuales son: menor sangrado al sondaje, menor índice de placa, menor pérdida ósea radiográfica, mejor salud y estabilidad de los tejidos, mayor satisfacción del paciente, menos complicaciones, mayor satisfacción del paciente durante el cepillado, mejor resultado estético, mejor función, menos inflamación. Ahora si hablamos de las dimensiones que la mucosa debe presentar, solo dos estudios (52,56) nos expresan que la mucosa queratinizada insuficiente es < 2 mm y suficiente es ≥ 2 mm (tabla 4). Al analizar el espesor de la mucosa y su importancia, varios estudios (54,49,55,59,56,57,51) nos expresan su relevancia que es: mejor estabilidad de tejido óseo marginal y de tejido blando, así como de mejor estética. Ahora si nos enfocamos en las dimensiones que debe tener el espesor de la mucosa solo dos estudios (56, 57) nos expresan que es insuficiente cuando es < 2 mm y suficiente ≥ 2 mm (tabla 5). Al momento de analizar la altura de tejido supracrestal y su importancia varios estudios (60,54,62,56,57,51) nos expresan la relevancia que presenta, las cuales son: mejor estabilidad de tejido óseo marginal e interproximal (formación de barrera funcional de tejido blando), mejor función y mejor estética (estabilidad de tejido blando vestibular e interproximal). Ahora si analizamos las dimensiones, hay varios estudios (69,54,56,57) que nos entregan dimensiones que son inestables < 3 mm y estables ≥ 3 mm, un estudio (61) divide en < 2 mm y ≥ 2 mm (tabla 6). Los estudios (63,64,50,59,56,65,57) nos entregan información respecto la importancia del grosor de la tabla vestibular, los cuales son: mejorar la estabilidad del tejido óseo marginal y de tejido blando, mejor función y mejor estética. Ahora si analizamos las dimensiones que debe presentar la tabla vestibular solo dos estudios (63,56) nos entregan < 2 mm cuando es inestable y ≥ 2 mm es un grosor de tabla vestibular que se mantiene estable, en cambio un estudio (64) nos entrega que el grosor para ser estable es ≥ 1 mm y el inestable es < 1 mm (tabla 7). Cuando se analiza la importancia de la posición vestíbulo-palatina es: mejorar la estabilidad de tejido óseo marginal y de tejido blando, y con esto la estética (48,57,60,53,66,57). Si comenzamos analizar la posición vestíbulo-palatina los estudios explican que la plataforma del implante debe estar palatino al diente adyacente, que toque la línea imaginaria de los bordes incisales (48), ligeramente palatino (57), 1 mm por palatino (60,53), 1.5 a 2 mm por palatino (66), 3 mm a la curvatura facial de la arcada (2 mm tabla vestibular y 1 mm de grosor de mucosa) o en el cíngulo (57) (tabla 8).

Ahora si analizamos la importancia de la posición mesio-distal los estudios (60,48,53,66,67,57) explican que si queda demasiado cerca de la superficie radicular, puede producir reabsorción en sentido vertical en los dientes adyacentes con la concomitante pérdida de papila. Cuando se analiza la posición mesio-distal, los estudios (60,53,66,57) explican que debe haber una distancia al diente adyacente de 1.5 mm, otro estudio (48) señala que la distancia debe ser de 1.5 a 2 mm, y otro estudio señala que esta distancia debe ser de 2 mm de la raíz del diente adyacente (67), y todos de 2 a 4 mm de distancia entre implantes (tabla 9). Si analizamos la importancia de la posición apico-coronal los estudios (60,48,53,66,67,57) señalan que: entrega estabilidad del tejido óseo y que una posición demasiado apical puede provocar reabsorción ósea facial no deseada y con esto una recesión, y además reabsorción de hueso proximal con repercusión en la altura de papila, además

mejorara la transición de implante – rehabilitación, estabilidad del tejido óseo marginal y puede crear un perfil de emergencia ideal. Al momento de analizar la posición apico-coronal, un estudio (60) explica que debe ser 1 mm apical a la unión amelocementaria del diente adyacente sin recesión, otro estudio (48) señala que debe estar 2 a 3 mm apical a la unión amelocementaria del diente adyacente sin recesión, los otros estudios (53,66,67,57) comentan que debe estar de 3 a 4 mm del margen gingival de la futura rehabilitación (tabla 10). Al observar la importancia de la angulación, los estudios (48,66) señalan que: mejorar la transición de implante – rehabilitación, establecer estabilidad del tejido óseo crestal, dificulta la higiene (cuando presenta un mayor ángulo de emergencia, por lo que, mayor será el contorno cervical lo que) y con esto un mayor riesgo de periimplantitis. Al analizar la angulación del implante, podemos comentar que al momento de identificar la angulación ideal un estudio (48) nos informa que debe ser similar al diente adyacente con una sutil angulación a palatino, y el otro estudio (66) propone que el centro del implante debe corresponder al borde incisal de la restauración futura o de los dientes adyacentes, con lo cual nos señala que la angulación debe ser de 15° máximo (tabla 11).

8.2 Cantidad y calidad de tejido blando

En el estudio de Al-Sabbagh M., del año 2006 (48) ya se comienza a hablar de la importancia del tejido blando, y que se debe evaluar el biotipo gingival porque dicha evaluación determinará en parte el riesgo de recesión postquirúrgica. Indica que un biotipo gingival delgado y muy festoneado es mucho menos resistente al traumatismo de los procedimientos quirúrgicos o de restauración y, en consecuencia, es más propenso a la recesión en comparación con un biotipo gingival grueso y plano. Además expresa que la estabilidad a largo plazo del tejido blando estético alrededor de una restauración con implantes depende en gran medida de la presencia de un volumen adecuado de tejido blando en dirección vertical y buco lingual. También señala que un volumen adecuado de tejido blando proporciona un buen perfil de emergencia de la restauración con implantes y sirve para enmascarar el implante metálico subyacente, especialmente cuando se combina con una colocación apical adecuada.

Le et al., en su estudio del año 2015 (49), explica la importancia de un examen clínico completo, que tiene como principal objetivo determinar el estado de los tejidos duros y blandos en el lugar planificado del implante. El examen debe consistir en una evaluación de los tejidos blandos en el ancho y el alto alveolar en las dimensiones facial-lingual y vertical. La evaluación del tejido blando incluye mediciones del grosor del tejido blando, la altura de la papila, el nivel del margen gingival y el ancho de la banda de tejido queratinizado. Indica también que se debe evaluar el colapso de la placa facial o la pérdida de tejido en la dimensión vertical y cuando sea posible, comparar el sitio desdentado planificado del implante con el diente contralateral existente o los segmentos de dientes en la zona estética anterior, y que la comparación de los niveles del margen gingival, las formas de las papilas y la presencia de tejido queratinizado hará que el cirujano de implantes se dé cuenta rápidamente de cualquier discrepancia y deficiencia. Además expone que el uso de registros fotográficos en el estudio inicial puede servir como una herramienta valiosa para la planificación adecuada del tratamiento en la zona estética.

En la revisión de Chappuis et al., del 2017 (50) da a conocer el grado de alteraciones tisulares en los sitios de extracción de un solo diente del maxilar anterior e identificar los factores modulares asociados para ayudar al médico en la selección de los protocolos de tratamiento más apropiados para facilitar resultados de tratamiento estéticos. Señala también que el desarrollo de terapias de implantes predecibles e innovadoras para obtener resultados estéticos óptimos requiere una comprensión profunda de los procesos biológicos subyacentes de la cicatrización ósea y tejidos blandos después de la extracción dental, y que lograr una estética agradable en el maxilar anterior implica muchos parámetros clínicos, pero se relaciona principalmente con la arquitectura de la mucosa periimplantaria, y que la integridad de las dimensiones de los tejidos duros y blandos se ve comprometida por los cambios fisiológicos y estructurales que siguen a la pérdida de los dientes. Las alteraciones dimensionales y estructurales de tejido blandos posterior a la extracción dental, en el cual señala que la textura, el color y la apariencia de los tejidos blandos juegan un papel fundamental para lograr una estética agradable, y que los tejidos blandos más gruesos no solo tienen un mayor volumen de matriz extracelular y colágeno, sino también una mayor vascularización, lo que favorece la eliminación de productos tóxicos y favorece la respuesta inmune. Por lo tanto, señala que se ha demostrado que los tejidos blandos más gruesos responden más favorablemente a la cicatrización de heridas, el manejo del colgajo y el trauma restaurador, no solo en la cirugía periodontal sino que también en la de implantes. Por este motivo es importante tener conocimiento sobre la cicatrización de la mucosa oral, que se caracteriza por una resolución más rápida de la inflamación y el control de la acción de los miofibroblastos en comparación con las heridas de la piel, y nos señala que se han examinado los cambios dimensionales de los tejidos blandos después de la extracción en sitios de extracción de un solo diente, y que en general más del 50% de estos cambios ocurren muy rápidamente dentro de las 2 semanas posteriores a la cicatrización y que el grosor del tejido blando aumenta significativamente según las dimensiones del hueso subyacente. Además explica que los fenotipos de pared gruesa, el alvéolo proporciona un defecto óseo autónomo, que favorece el crecimiento interno de células progenitoras de las paredes del alvéolo óseo y el espacio de la médula ósea circundante, por este motivo en los fenotipos de pared ósea gruesa las dimensiones de los tejidos blandos en el aspecto facial permanecen sin cambios durante la cicatrización, pero nos indica que esto contrasta con los fenotipos de pared ósea delgada, en los que las dimensiones del tejido blando revelaron un aumento espontáneo de siete veces después de la cicatrización, lo que se denominó engrosamiento espontáneo del tejido blando. Por este fenómeno que sucede nos plantea la hipótesis de que la pared ósea facial delgada que se reabsorbe rápidamente favorece el crecimiento hacia el interior del tejido blando facial debido a su alta tasa de proliferación, y que posteriormente estas células de tejido blando ocupan la mayor parte del espacio disponible en el área crestal de un defecto de alvéolo post extracción, luego se forma un tejido de granulación altamente vascularizado y los fibroblastos migran hacia la herida, pero algunos de estos fibroblastos se diferencian en miofibroblastos, que estabilizan los márgenes de la herida y pueden estar involucrados en el fenómeno de engrosamiento.

Según Thoma et al., en su revisión del año 2022 (51) exponen que tres tipos de complicaciones de los tejidos blandos pueden desarrollarse alrededor de los implantes dentales y representan un desafío clínico cotidiano, las cuales son: falta de mucosa

adherida, la deficiencia de volumen y la recesión de la mucosa periimplantaria. Por este motivo indica que después de la extracción del diente, se produce una reducción significativa de las dimensiones de la cresta y esta contracción de la cresta alveolar no se limita al hueso, sino que también puede ir acompañada de una pérdida de tejido adherido y/o una deficiencia de volumen de tejido blando. Por esto señala la importancia y la necesidad de realizar procedimientos de injerto de tejidos blandos, predominantemente en la zona estética, y señala que la aparición de defectos de recesión en el lado bucal de los implantes dentales está influenciada por varios factores, como el fenotipo del tejido, el nivel del hueso facial, la angulación y el eje del implante, el nivel del hueso marginal interproximal, el diseño del implante y el nivel de contacto del hueso con el implante. Explica además que la incidencia de dichos defectos de recesión varía, según el momento en que se colocaron los implantes dentales, y que los tres tipos de complicaciones de los tejidos blandos son, por lo tanto, un hallazgo clínico común que pueden dificultar la salud periimplantaria y el resultado estético de las reconstrucciones implantosoportadas.

8.2.1 Tejido queratinizado

En el estudio de casos y controles de Bouri et al., del año 2008 (52) incluyó 76 pacientes con 200 implantes analizados para observar la relevancia del ancho de la encía queratinizada y el estado de salud de los tejidos periimplantarios (índice de placa, índice gingival, profundidad de sondaje, grosor de encía, nivel óseo radiográfico). Se encontró que 110 implantes tenían ≥ 2 mm de tejido queratinizado (grupo A), mientras que 90 implantes tenían una mucosa queratinizada < 2 mm (grupo B). Las medias del grupo B fueron significativamente más altas que las del grupo A para los siguientes parámetros: índice de placa, índice gingival, pérdida ósea radiográfica. El estudio nos indica que con respecto al sangrado al sondaje, los implantes con una zona estrecha de tejido queratinizado tenían una probabilidad de sangrado significativamente mayor que los implantes con una zona más ancha de mucosa queratinizada (89 % frente a 71 %; $PAG < .01$). Los implantes con una zona estrecha de encía queratinizada tenían 3 veces más probabilidades de sangrar al sondaje que aquellos con una zona más ancha de tejido queratinizado. Esta diferencia se mantuvo altamente significativo incluso después de ajustar por el tiempo transcurrido desde la colocación del implante, el tabaquismo, el grosor de la encía y la puntuación de la placa (odds ratio ajustado, 2,37; intervalo de confianza del 95 %, 1,04 a 5,83). Además los implantes con zonas estrechas de mucosa queratinizada tuvieron una pérdida ósea alveolar media significativamente mayor que los implantes con zonas más anchas de mucosa queratinizada. Esta asociación siguió siendo estadísticamente significativa incluso después de ajustar por el tiempo transcurrido desde la colocación del implante, el tabaquismo, el grosor de la encía y la puntuación de la placa. Por lo que Bouri et al., concluye que los hallazgos en su estudio sugieren una relación entre el ancho del tejido queratinizado y la salud de los tejidos periimplantarios. El sangrado al sondaje, así como la pérdida ósea alveolar media, fue mayor para los implantes rodeados por menos de 2 mm de mucosa queratinizada que para aquellos con una zona más amplia de mucosa queratinizada.

Geurs N. et al., en su estudio del año 2010 (53) expresa que la estabilidad de la mucosa periimplantaria es importante para la estabilidad general del implante dental y el mantenimiento de la salud ósea alrededor del implante. Nos señala que la falta de consenso con respecto a la salud de los tejidos blandos periimplantarios está relacionada con problemas multifactoriales como: la higiene oral, las respuestas inmunológicas del huésped, el diseño del implante, la ubicación en la boca, la anatomía local, la función y las técnicas quirúrgicas dificultan el diseño de estudios que den respuestas concluyentes. Pero nos expresa que las ventajas de la mucosa adherida queratinizada que rodea el implante son menos controvertidas, y la mayoría de los clínicos prefieren rodear el implante con una zona adecuada de mucosa queratinizada. Las ventajas incluyen la salud general de los tejidos, mayor satisfacción del paciente y menos complicaciones. Además nos indica que la estabilidad de la mucosa proporcionará un mejor soporte para el tejido conectivo subyacente y el epitelio de unión proporcionará el sello alrededor del implante, y como resultado de la mayor estabilidad de los tejidos, las técnicas protésicas son más precisas y los desafíos para el tejido blando durante la fase de prostodoncia son mejor absorbidos por el tejido queratinizado. También nos señala que al considerar la estética final, una banda ancha de mucosa queratinizada es un requisito previo y explica que clínicamente, se prefiere la inserción del implante dentro de la mucosa queratinizada,

ya que el nivel de higiene oral y la inflamación en donde existe mucosa queratinizada es el determinante predominante de la salud de los tejidos blandos alrededor de un implante.

Según el estudio de revisión de Thoma et al., del año 2014 (54) expone que existe controversia en la literatura odontológica con respecto a si existe o no la necesidad de aumentar el tejido queratinizado alrededor de los implantes dentales en pacientes con un ancho reducido o ausente. Luego del análisis el autor concluye que aunque existe controversia en la literatura dental, se puede considerar un aumento en el ancho del tejido queratinizado para simplificar la higiene bucal al paciente y para mantener el nivel del tejido mucoso.

Le et al., en su estudio del año 2015 (49) comenta que existen diferentes opiniones sobre si la falta de tejido queratinizado puede comprometer el mantenimiento de la salud de los tejidos blandos alrededor de los implantes dentales. Pero explica que a pesar de estas observaciones, es posible que deba considerarse el aumento de tejido blando en los sitios de implantes en algunas situaciones clínicas en las que no se puede lograr un grosor de hueso crestral adecuado y que otras razones para una banda de tejido queratinizado adecuada incluyen la necesidad de mejorar el resultado estético, para facilitar los procedimientos de restauración, así como para ayudar a mantener la higiene oral.

Hammerle et al., en su revisión del año 2017 (55) expresa que según la evidencia existen numerosos ensayos clínicos prospectivos y controlados que evalúan las asociaciones entre los parámetros clínicos y radiográficos, con la presencia o ausencia de una banda de mucosa queratinizada en los sitios de implante, los cuales relatan que los resultados no son concluyentes con respecto al efecto sobre la salud y el mantenimiento a largo plazo de los implantes dentales que presentan estas condiciones clínicas, y que los efectos de las manipulaciones clínicas en la posición de la unión mucogingival apenas se han estudiado y, por lo tanto, no se conocen bien.

Según Avila-Ortiz et al., del año 2020 (56), la necesidad de una cantidad mínima de ancho de mucosa queratinizada para el mantenimiento de la salud periimplantaria, así como por razones funcionales y estéticas, ha sido ampliamente investigada y discutida en la literatura y foros científicos. Explica que de acuerdo con el consenso del Grupo 4 en el Taller Mundial de 2017 sobre la Clasificación de Enfermedades y Condiciones Periodontales y Periimplantarias, la evidencia es equívoca con respecto al efecto que la presencia o la ausencia de mucosa queratinizada afecta la salud a largo plazo de los tejidos periimplantarios, aunque algunos estudios sugieren que la ausencia o una cantidad inadecuada de ancho de mucosa queratinizada puede afectar negativamente las medidas de higiene bucal realizadas por el mismo paciente, y que existe evidencia limitada de que este factor constituye un riesgo de periimplantitis. Sin embargo, explica que vale la pena señalar la creciente cantidad de evidencia de alto nivel que asocia ancho de mucosa queratinizada inadecuado (<2 mm) con periimplantitis y mucositis. Por lo tanto, Avila-Ortiz et al. (56), proponen que aunque se necesita más investigación para determinar la cantidad mínima de grosor de mucosa queratinizada requerida para la salud, función y estética óptimas alrededor del implante a largo plazo en escenarios clínicos específicos, sobre la base de la evidencia actual, proponen la siguiente categorización de ancho de mucosa queratinizada para su uso en investigaciones

futuras y en la práctica clínica diaria: Ancho de mucosa queratinizada inadecuado (<2 mm) y Ancho de mucosa queratinizada adecuado (≥ 2 mm).

En la revisión sobre el fenotipo periimplantario de Wang et al., del año 2021 (57) expresan que en la literatura científica, el umbral para definir el ancho de mucosa queratinizada "adecuada" para mantener una salud periimplantaria óptima se ha definido con frecuencia en 2 mm. Además expresa que a pesar de las controversias existentes en este campo, la ausencia de un ancho de mucosa queratinizada adecuada alrededor de los implantes se ha asociado con una mayor probabilidad de acumulación de placa, inflamación gingival y recesión de la mucosa. Además

expone que la apariencia típica de un ancho de mucosa queratinizada limitada o falta de ella es comúnmente causada por una colocación de implante severamente profunda (probablemente debido a una deficiencia de tejido duro subyacente en el momento de la colocación), seguida por la falta de posicionamiento apical del tejido queratinizado en el momento de la conexión del implante (segunda etapa), o simplemente excesivo traumatismo localizado por procedimientos quirúrgicos previos. En conclusión relata que la falta de ancho de mucosa queratinizada puede no conducir directamente a problemas estéticos, mientras que su presencia puede mantener una arquitectura y un color de los tejidos blandos más naturales, similares a los de su dentición natural contralateral, y reducir el riesgo de aparición de inflamación periimplantaria y evitar la progresión de una recesión de la mucosa.

Thoma et al., en su revisión del año 2022 (51) expresa que la influencia de un ancho suficiente de tejido adherido alrededor de los implantes dentales sigue siendo controvertida en la literatura dental. Relata que en el informe de consenso de la Conferencia de Consenso de la Asociación Europea para la Osteointegración (58) declaró que "faltan estudios de alta calidad que evalúen la necesidad de una mucosa adherida alrededor de los implantes para mantener la salud y la estabilidad del tejido". Explica además que por el contrario, revisiones sistemáticas recientes demostraron que una banda deficiente de tejido adherido alrededor de los implantes se asocia con una mayor acumulación de placa, inflamación de la mucosa (evaluada por sangrado al sondaje), desarrollo de recesión de tejidos blandos y malestar del paciente al realizar la higiene bucal. Además expresa que los defectos de recesión también se han asociado con una banda deficiente de mucosa adherida alrededor del implante y consecuentemente, una mayor dificultad para que los pacientes realicen correctamente la higiene bucal, y cuando las superficies de los implantes quedan expuestas, especialmente en el caso de implantes con una superficie más rugosa se producirá una acumulación de placa, lo que potencialmente iniciará el desarrollo de la enfermedad periimplantaria.

Autor / Año	Análisis de tejido	Importancia	Dimensión insuficiente	Dimensión suficiente
Bouri et al., 2008	Tejido queratinizado	Sangrado al sondaje; Índice de placa; Pérdida ósea radiográfica	< 2 mm	≥2 mm
Geurs et al., 2010	Tejido queratinizado	Mejor salud y estabilidad de los tejidos; Mayor satisfacción del paciente durante el cepillado; Menos complicaciones	Banda de mucosa queratinizada adecuada y funcional	Banda de mucosa queratinizada inadecuada y no funcional
Thoma et al., 2014	Tejido queratinizado	Mejor satisfacción para higiene bucal; Estabilidad de los tejidos	Banda de mucosa queratinizada adecuada y funcional	Banda de mucosa queratinizada inadecuada y no funcional
Lee et al., 2015	Tejido queratinizado	Resultado estético; Mejor satisfacción para higiene bucal.	Banda de mucosa queratinizada adecuada y funcional	Banda de mucosa queratinizada inadecuada y no funcional
Hammerle et al., 2017	Tejido queratinizado	Resultados no concluyentes	Banda de mucosa queratinizada adecuada y funcional	Banda de mucosa queratinizada inadecuada y no funcional
Avila-Ortiz., 2020	Tejido queratinizado	Mejor salud y estabilidad de los tejidos; Mejor función y estética	< 2 mm	≥2 mm
Wang et al., 2021	Tejido queratinizado	Mejor estética; Mejorar estabilidad de los tejidos; Reducir riesgo de inflamación; Evitar progresión de recesión.	Banda de mucosa queratinizada adecuada y funcional	Banda de mucosa queratinizada inadecuada y no funcional
Thoma et al., 2022	Tejido queratinizado	Mayor satisfacción del paciente; Menos inflamación; Mejor salud y estabilidad de los tejidos.	Banda de mucosa queratinizada adecuada y funcional	Banda de mucosa queratinizada inadecuada y no funcional

Tabla 4: Análisis de grosor de mucosa queratinizada

8.2.2 Espesor de la mucosa

En la revisión de Thoma et al., del año 2014 (54) relata que hasta esa fecha no existía un consenso general con respecto a la cantidad de volumen de tejido blando (en forma bidimensional y tridimensional) necesaria para fines funcionales en el aspecto bucal de los implantes dentales. Sin embargo, basado en la evidencia científica en estudios clínicos, la cantidad de volumen de tejido blando puede influir en el resultado estético e incluso pueden compensar parcialmente la falta de hueso en el lado bucal de los implantes dentales. Además señala que en la literatura se ha demostrado que la dimensión crítica de los tejidos blandos en la cara bucal de los implantes dentales parece ser de 2 mm, de igual forma señala que se informa que los pacientes con <2mm de volumen de tejido blando bucal, y que en pacientes con ≥ 2 mm de volumen de tejido blando (dimensión bucal), al clínico se le ofrecen más opciones con respecto al material de reconstrucción sin afectar negativamente el resultado estético. Además relata que al colocar implantes inmediatos en la zona estética, la cantidad de recesión en el lado vestibular de la corona se demostró que un biotipo delgado se asoció con un mayor riesgo de recesión. Por lo tanto, señala que se acepta generalmente que un biotipo de tejido delgado se asocia con un mayor riesgo de resultados de tratamiento desfavorables después de intervenciones quirúrgicas y que se justifica un enfoque de tratamiento más sofisticado, en cambio en situaciones con un biotipo de tejido grueso, se puede optar por un enfoque más sencillo.

Lee et al., en su estudio del año 2015 (49), explica que se ha prestado mucha atención al grosor de la encía y su importancia en la odontología de implantes, como lo señalan algunos estudios que el biotipo más delgado es más propenso a la recesión y pérdida de papila interdental. Además expone que en la zona estética, algunos médicos recomiendan el uso rutinario de injertos de tejido conectivo para transformar biotipos delgados en tejido más grueso para mejorar los resultados estéticos. Comenta que el aumento de tejido blando puede no ser necesario si existe un espesor óseo crestal labial adecuado (>2 mm), por el contrario si el sitio de un implante muestra un biotipo delgado, se debe considerar un injerto de tejido conectivo o un aumento óseo antes o en el momento de la colocación del implante.

Hammerle et al., en su revisión del año 2017 (55) señala que según la evidencia existe una cantidad significativa de estudios prospectivos controlados con muestras de pacientes de tamaño mediano que indican que los tejidos blandos delgados conducen a una pérdida ósea marginal aumentada en comparación con los tejidos blandos gruesos en los implantes.

Aizorbe-Vicente et al., en el año 2020 (59) expone en su revisión que solo tres estudios informaron el grosor de la mucosa periimplantaria en el momento de la colocación del implante, y se encontró que el aumento del grosor de la mucosa se asoció con una menor reabsorción ósea y una menor recesión de los tejidos blandos.

Según Avila-Ortiz et al., del año 2020 (56) comenta que el grosor del tejido blando periimplantario, particularmente en el segmento más coronal, puede desempeñar un papel fundamental en los resultados funcionales y estéticos de la terapia con implantes, así como en el mantenimiento de la salud periimplantaria. Además comenta que la indicación más frecuente de intervenciones quirúrgicas encaminadas a

aumentar el grosor de mucosa alrededor de los implantes es mejorar los resultados estéticos tras la entrega de la prótesis implantosoportada, lo cual se realiza comúnmente en un intento de atenuar o eliminar el efecto del color del pilar (p. Ej., Aleación de titanio, oro o zirconia) en la cara bucal de la mucosa, y / o para compensar posibles deficiencias óseas subyacentes resultantes de patrones de remodelación ósea desfavorables, antes o después de la carga funcional. Por lo tanto, Avila-Ortiz et al., propone la siguiente categorización de grosor de mucosa para su uso en futuras investigaciones y en la práctica clínica diaria: Grosor de mucosa fina (< 2 mm) y Grosor de mucosa gruesa (≥ 2 mm).

Wang et al. (57), en su revisión sobre el fenotipo periimplantario del año 2021, señala que el grosor de la mucosa periimplantaria se refiere a la dimensión horizontal del tejido blando periimplantario, que puede estar o no queratinizado. Comenta además que si bien hasta el día de hoy, aún falta un consenso sobre la cantidad mínima requerida de grosor de mucosa para lograr resultados funcionales y estéticos predecibles a largo plazo, se ha propuesto un umbral de 2 mm de espesor para

reducir el impacto sobre los resultados estéticos en la práctica diaria. En conclusión, expone que el grosor de la mucosa periimplantaria se relaciona significativamente con un riesgo de complicaciones estéticas, y que no solo un margen mucoso delgado predispone al sitio a una remodelación ósea más drástica, sino que también la presencia de una cantidad mínima de grosor de mucosa (2 mm) puede disminuir la posibilidad de aparición del color del pilar. Por lo tanto recomienda procedimientos adicionales de injerto de tejido blando para superar la visibilidad del tono metálico de los pilares de titanio o para compensar un grosor de mucosa delgada para la colocación inmediata de implantes dentales, o en el caso de una deficiencia ósea preexistente.

Según Thoma et al., en su revisión del año 2022 (51) señala que la recesión del tejido blando periimplantario puede ser una complicación estética importante, predominantemente cuando ocurre en el maxilar anterior. Comenta que varios factores parecen influir en el nivel de la mucosa marginal, y que la literatura ha demostrado que cuando hay alteraciones en la calidad de la mucosa (la presencia de mucosa adherida), los niveles de inserción de los dientes adyacentes y el grosor de la mucosa, son los que tienen un mayor impacto negativo en la estabilidad de la mucosa periimplantaria. Desde un punto de vista estético, Thomas et al. (51), explica que el color gris del implante de titanio y los componentes del implante pueden crear un problema importante cuando están expuestos y visibles como resultado de la

recesión de la mucosa periimplantaria y que a diferencia de los dientes naturales, la recesión alrededor de los implantes con una cantidad mínima de exposición al titanio puede afectar drásticamente la apariencia estética, siendo así inaceptable para el paciente y requiriendo tratamiento quirúrgico y/o restaurador adicional.

Autor / Año	Análisis de tejido	Importancia	Dimensión inestabilidad	Dimensión estabilidad
Thoma et al., 2014	Espesor de la mucosa	Mejor salud y estabilidad de los tejidos.	Biotipo fino	Biotipo grueso
Lee et al., 2015	Espesor de la mucosa	Mejor salud y estabilidad de los tejidos.	Biotipo fino	Biotipo grueso
Hammerle et al., 2017	Espesor de la mucosa	Mejor estabilidad de tejido óseo marginal	Biotipo fino	Biotipo grueso
Aizorbe-Vicente et al., 2020	Espesor de la mucosa	Mejor estabilidad de tejido óseo marginal y de tejido blando.	Biotipo fino	Biotipo grueso
Avila-Ortiz et al., 2020	Espesor de la mucosa	Mejor estabilidad de tejido óseo marginal y de tejido blando; Mejor estética	< 2 mm	≥ 2 mm
Wang et al., 2021	Espesor de la mucosa	Mejor estabilidad de tejido óseo marginal y de tejido blando; Mejor estética	< 2 mm	≥ 2 mm
Thoma et al., 2022	Espesor de la mucosa	Mejor estabilidad de tejido óseo marginal y de tejido blando	Biotipo fino	Biotipo grueso

Tabla 5: Análisis de grosor de mucosa

8.2.3 Altura de tejido supracrestal

Buser et al., 2004 (60) expone que es importante que el médico comprenda que la anatomía de la cresta incluye los tejidos blandos y el hueso de soporte en todas las dimensiones, y que los contornos de los tejidos blandos alrededor de un implante están fuertemente influenciados por la anatomía del hueso. Explica que en numerosos estudios experimentales han puesto de manifiesto que el concepto de ancho biológico, una vez descrito para los dientes naturales, también se puede aplicar a los implantes osteointegrados, porque los tejidos blandos también muestran dimensiones relativamente constantes alrededor de los implantes. Expresa que teniendo en cuenta estas dimensiones relativamente constantes de los tejidos blandos periimplantarios, la estructura ósea subyacente juega un papel clave en el establecimiento de tejidos blandos estéticos en el maxilar anterior y que dos estructuras anatómicas son importantes: la altura ósea de la cresta alveolar en las áreas interproximales, así como la altura y grosor de la pared ósea facial. La altura de la cresta interproximal juega un papel en la presencia o ausencia de papilas periimplantarias, también explica que las situaciones clínicas con hueso vertical reducido en los dientes adyacentes son desafiantes, porque actualmente no hay técnicas quirúrgicas disponibles para recuperar de manera predecible la altura de la cresta perdida, y que en un intento por recuperar este tejido perdido. Por este motivo, explica que para detectar pacientes con riesgo de papilas periimplantarias cortas, es necesario un análisis preoperatorio detallado de la altura de la cresta de los dientes adyacentes.

Thomas et al., en su revisión del año 2014 (54) relata la importancia del ancho biológico en implantes, por lo tanto, el concepto de ancho biológico parece ser el patrón de cicatrización de la mucosa periimplantaria durante un período de cicatrización de 3 meses. Asimismo, el establecimiento de la unión de la mucosa

parece ser independiente del proceso de cicatrización (es decir, procedimientos de una o dos etapas). Explica que se ha demostrado en estudios preclínicos que la magnitud y el alcance de la influencia de la reacción inflamatoria que rodea a los implantes dentales depende de la ubicación de la interfaz implante - pilar en relación con la cresta ósea, y la colocación de implantes dentales al nivel del hueso crestral o por debajo del mismo puede provocar una reabsorción ósea vertical. Además da a conocer que según la literatura, la dimensión de la mucosa periimplante es necesario un mínimo de 3 mm de grosor para formar una barrera funcional y que el cuerpo siempre intenta restablecer esta dimensión. También señala que diversos estudios posteriores han observado que alrededor de los implantes, una vez expuestos a la cavidad bucal, se produce una reabsorción ósea en sentido vertical de entre 1,5 mm y 2 mm, coincidiendo con los estudios anteriores y que este experimento demostró que la mucosa periimplantaria requería una dimensión mínima, y que la reabsorción ósea tenía lugar si se reducía el ancho biológico. Por esta razón Thomas et al. (54), señala que existen diversas teorías que intentan explicar este fenómeno, pero la hipótesis más aceptada es que el ancho biológico probablemente se forma como un mecanismo defensivo frente a las bacterias que se localizan entre el interfaz implante - pilar y que producen una inflamación del entorno circundante de los tejidos, y que cuanto más profundo sea el implante, mayor será la reabsorción vertical.

En la revisión sistemática de Akcali et al, del año 2016 (61) encontró solo cuatro estudios que compararon el biotipo delgado con el grueso en sentido vertical, mostraron una pérdida de hueso crestral significativamente mayor en el biotipo delgado. Solo se pudo realizar un metaanálisis con dos estudios y el análisis de los datos no se encontraron diferencias estadísticamente significativas para la pérdida de hueso crestral entre biotipo delgado y grueso ($PAG = 0.189$) utilizando el modelo de efectos aleatorios y un modelo de efectos fijos no se consideró estadísticamente apropiado debido a la alta heterogeneidad entre los estudios. Por lo que Akcali et al., en su estudio concluye que no hay suficiente evidencia para responder a la pregunta sobre las diferencias en el resultado clínico en términos de pérdida de hueso crestral entre los implantes colocados en sitios con un grosor inicial de tejido blando < 2 mm y aquellos con ≥ 2 mm.

En la revisión sistemática de Suárez-López et al., 2016 (62) incluyó 5 artículos en el metaanálisis, 4 estudios emplearon 2 mm como punto de corte para dividir entre tejido delgado y grueso, mientras que 1 estudio utilizó 3 mm como el umbral entre delgado y grueso, dos artículos dividió el grosor del tejido en tres categorías diferentes: delgado, delgado (engrosado) y grueso, que ambos estudios utilizaron un aloinjerto para aumentar el grosor del tejido en el momento de la colocación del implante. Al final de esta revisión, se incluyeron y analizaron ambos grupos como gruesos, el engrosado junto con el grupo grueso, ya que había > 2 mm de espesor de tejido después del aumento. Todos los artículos incluidos utilizaron un sistema de conexión interna con o sin el empleo de una plataforma más pequeña. Los resultados de esta revisión confirmaron el efecto beneficioso sobre la reducción de la pérdida de hueso marginal con la presencia de tejido más grueso, y este resultado beneficioso es más evidente cuando los implantes se colocan supracrestales, lo que se puede atribuir a la diferente ubicación de la interfaz implante-pilar (microgap) entre el cuerpo del implante y la plataforma, además se informa que no hay diferencia con el uso de conexiones de pilares con cambio de plataforma o sin estas. El metaanálisis para la

comparación de pérdida ósea marginal entre estudios seleccionados mostró una diferencia media ponderada de -0,80 mm, con un IC del 95% = -1,18 mm a -0,42 mm ($p < 0,0001$), a favor del grupo de tejido grueso. Sin embargo, la metarregresión de los estudios seleccionados no logró demostrar una asociación entre la pérdida de hueso marginal y los factores de confusión. En relación a estos datos la conclusión esta revisión demostró que los implantes colocados con un tejido blando periimplantario inicialmente más grueso tienen menos pérdida de hueso marginal radiográfica a corto plazo. Por lo tanto, recomienda encarecidamente a los médicos e investigadores la evaluación del grosor del tejido blando en el momento de la colocación del implante, y que con la presencia de tejido fino, el empleo de injertos de tejido blando parece minimizar la extensión de la pérdida de hueso marginal periimplantaria.

Avila-Ortiz et al., del año 2020 (56), da a conocer que debemos comprender el efecto de la altura del tejido supracrestal en la remodelación ósea periimplantaria es una de las claves para lograr resultados predecibles en el contexto de la terapia de reemplazo de dientes a través de implantes dentales, y el autor señala que cabe destacar que la evidencia disponible es bastante sólida en esta área. Explica que según los hallazgos informados en múltiples estudios clínicos publicados durante la última década, la altura del tejido supracrestal juega un papel fundamental en los patrones de pérdida de hueso marginal, y que la altura de tejido supracrestal corto en el momento de la colocación del implante se ha asociado constantemente con una cantidad variable de pérdida de hueso marginal, probablemente debido al establecimiento fisiológico del componente de tejido blando del aparato de soporte del implante durante el período de cicatrización. La evidencia actual indica que este concepto se aplica independientemente del diseño del implante (p. ej., implante a nivel de hueso versus tejido blando) y de la modalidad de restauración (p. Ej., cambio de plataforma). Por esta razón concluyen que considerando la evidencia más reciente en este tema, además de las diferencias anatómicas entre los dientes anteriores y posteriores (es decir, los dientes anteriores tienden a exhibir una altura de tejido supracrestal más largo), proponen la siguiente categorización de altura de tejido supracrestal para su uso en investigaciones futuras y en la práctica clínica diaria: Altura de tejido supracrestal corto (< 3 mm) y Altura de tejido supracrestal alto (≥ 3 mm). Además los autores añaden una advertencia que según los resultados de un estudio publicado, que los implantes rodeados por un túnel mucoso profundo (≥ 3 mm) por encima de la plataforma de restauración del implante se asociaron con un patrón de resolución menos favorable de la mucositis periimplantaria en comparación con los sitios que presentaban un túnel mucoso de ≤ 1 mm. Por este motivo como es comúnmente establecido en el campo de la implantología oral, los implantes dentales deben colocarse "tan profundos como sea necesario, pero tan superficiales como sea posible", teniendo en cuenta los factores anatómicos y restaurativos específicos del lugar.

Wang et al. (57), en su revisión sobre el fenotipo periimplantario del año 2021, explica que la altura del tejido supracrestal puede determinarse circunferencialmente mediante sondeo transmucoso con la sonda periodontal, y señala en conclusión que la altura de tejido supracrestal para restablecer un espacio biológico para el aparato de soporte del implante es esencial para proteger y mantener el hueso periimplantario. El riesgo de complicaciones estéticas puede evitarse mediante un examen prudente de la inserción periodontal interproximal de los dientes adyacentes y, posiblemente,

mediante un aumento de tejido blando. Sin embargo, la estabilidad a largo plazo del aumento de tejido blando justifica más evidencia, y en última instancia, la mejor manera de prevenir complicaciones estéticas es garantizar un posicionamiento 3D ideal del implante y un diseño de pilar adecuado para el establecimiento de la altura de tejido supracrestal alrededor de los implantes

dentales para minimizar la pérdida ósea periimplantaria.

Thoma et al., en su revisión del año 2022 (51) expresa que el volumen de tejido blando se refiere al grosor vertical y horizontal de los tejidos periimplantarios y es importante para la formación de una anchura biológica alrededor de los implantes y que el hueso periimplantario se somete a un proceso de remodelación para dejar espacio suficiente para que se forme el tejido blando periimplantario. Explica también que la evaluación del volumen de los tejidos blandos es un desafío debido a la escasez de herramientas de medición capaces de evaluar los cambios en los tejidos blandos. Por lo cual, indica que las indicaciones para el aumento del volumen de la mucosa incluyen mejoras estéticas, prevención de la recesión, facilitación de la higiene bucal y mantenimiento del hueso marginal y la salud periimplantaria. También señala que el grosor del tejido horizontal (medido en el lado bucal del implante) se ha asociado con la estabilidad del tejido bucal, menor pérdida de hueso marginal y mejores resultados estéticos. Y que un grosor vertical suficiente de los tejidos de la mucosa (medido coronalmente al implante) se ha asociado con una menor pérdida de hueso marginal en comparación con los biotipos más delgados, Además explica que los procedimientos de injerto de tejido blando para ganar grosor de la mucosa dieron como resultado una pérdida de hueso marginal significativamente menor con el tiempo.

Autor / Año	Análisis de tejido	Importancia	Dimensión inestabilidad	Dimensión estabilidad
Buser et al., 2004	Altura de tejido supracrestal	Mejor estabilidad de tejido óseo marginal y de tejido blando; Mejor estética; Estabilidad de hueso interproximal (formación de papila).	< 3 mm	≥ 3 mm
Thoma et al., 2014	Altura de tejido supracrestal	Mejor estabilidad de tejido óseo marginal e interproximal (formación de barrera funcional de tejido blando); Mejor estética (estabilidad de tejido blando vestibular e interproximal).	< 3 mm	≥ 3 mm
Akcali et al., 2016	Altura de tejido supracrestal	Resultados no concluyentes	< 2 mm	≥2 mm
Suárez-Lopez et al., 2016	Altura de tejido supracrestal	Mejor estabilidad de tejido óseo marginal.	Biotipo fino	Biotipo grueso

Avila-Ortiz., 2020	Altura de tejido supracrestal	Mejor estabilidad de tejido óseo marginal; Mejor función y estética	< 3 mm	≥ 3 mm
Wang et al., 2021	Altura de tejido supracrestal	Mejorar estabilidad de tejido óseo marginal; Mejor función y estética.	< 3 mm	≥ 3 mm hasta < 5mm
Thoma et al., 2022	Altura de tejido supracrestal	Mejorar estabilidad de tejido óseo marginal; Mejor función y estética.	Biotipo fino	Biotipo grueso

Tabla 6: Análisis de altura de tejido supracrestal

8.3 Dimensiones optimas de tejido duro

En el estudio de Al-Sabbagh M. et al. (48), del año 2006 explica la importancia del hueso de soporte y que influye en el establecimiento de los compartimentos de tejido blando suprayacentes, además señala la importancia de evaluar cuidadosamente la calidad y cantidad del hueso. Señala también que la altura vertical del hueso en los sitios interproximales, así como el grosor horizontal y la altura vertical de la pared ósea bucal en el sitio desdentado, son determinantes importantes del éxito estético, y que la cresta ósea debe estar a una distancia fisiológica de 2 a 3 mm de la unión cemento-esmalte o, cuando hay recesión, de 2 a 3 mm del margen gingival bucal. Además como se comentó en el punto anterior, expresa que la distancia entre la altura del hueso interproximal subyacente en los dientes naturales adyacentes y el punto de contacto protésico final dicta la formación y regeneración espontánea de las papilas interdentes asociadas con el implante.

Geurs et al. (53), en su estudio del año 2010 explica que la falta de volumen óseo adecuado alrededor de un implante dental dará como resultado la pérdida de hueso periimplantario y con esto la pérdida de altura o recesión del tejido blando alrededor de un implante dental. Explica además que este resultado es fundamental en la planificación de un implante, ya que es importante comprender la importancia del desarrollo del sitio debido al apoyo que el tejido duro brinda al tejido blando, también señala la importancia del soporte óseo para la presencia de una papila alrededor de una restauración de implante, ya que la papila interdental es un aspecto importante de la apariencia estética de una sonrisa y que la ausencia de la papila dentaria da como resultado un triángulo oscuro que hará que la estética sea menos deseable.

Lee et al. (49), en su estudio del año 2015 expone que uno de los objetivos principales del desarrollo estético del sitio del implante es la colocación exitosa y el mantenimiento a largo plazo de la altura del tejido óseo o del material de injerto óseo cuando es necesaria una regeneración ósea en el contorno de la cresta labial de la región periimplantaria. Explica además que el tejido óseo es en gran parte responsable del contorno del tejido blando labial y de la estabilidad a largo plazo del nivel del margen

gingival, y que con la reabsorción de esta área a menudo dan como resultado una recesión antiestética del tejido.

En la revisión de Chappuis et al., del 2017 (50) da a conocer el grado de alteraciones tisulares en los sitios de extracción de un solo diente del maxilar anterior e identificar los factores modulares asociados para ayudar al médico en la selección de los protocolos de tratamiento más apropiados para facilitar resultados de tratamiento estéticos. El desarrollo de terapias de implantes predecibles e innovadoras para obtener resultados estéticos óptimos requiere una comprensión profunda de los procesos biológicos subyacentes de la ósea y tejidos blandos después de la extracción dental. Lograr una estética agradable en el maxilar implica muchos parámetros clínicos, pero se relaciona principalmente con la arquitectura de la mucosa periimplantaria, y que la mucosa periimplantaria debe estar sostenida por un volumen óseo tridimensional (3D) adecuado de la cresta alveolar, incluida una pared ósea facial intacta de suficiente grosor y altura en combinación con la correcta colocación del implante impulsada por la restauración.

8.3.1 Grosor de tabla vestibular

Según el estudio de Merheb et al. (63), del año 2014 que analiza las dimensiones críticas del hueso bucal en implantes, sugiere que la integridad del tejido duro alrededor de los implantes es necesaria para proporcionar una infraestructura estable para el tejido blando suprayacente a fin de garantizar una estética y un éxito satisfactorios a largo plazo de la terapia de implantes, y que las dimensiones del hueso periimplantario constituyen la base de los tejidos blandos supracrestales. Por esto expresa que debido a que este último determina el resultado estético y tiene dimensiones relativamente constantes, la dimensión del hueso es uno de los factores clave que determina el contorno del tejido blando, además expresa que se ha prestado especial atención al hueso bucal, especialmente en el maxilar, por su localización en la principal zona estética y se sugiere que el éxito estético depende de lograr una posición tridimensional óptima del implante dentro de las dimensiones óseas disponibles y el mantenimiento de hueso bucal adecuado sobre la superficie del implante. Por este motivo señala que se debe prestar especial atención al hueso bucal debido a su amplia capacidad de remodelación, así como a su papel en el soporte de la mucosa bucal en la zona estética. También señala que como principio general, los implantes endoóseos deben instalarse dentro de la envoltura alveolar en el momento de la colocación del implante, pero sin embargo, la remodelación ósea después de la instalación del implante puede, a su vez, tener una influencia negativa en la topografía de los tejidos blandos y el resultado estético de la terapia con implantes, y se cree que la posición del implante en relación con las dimensiones bucales de la cresta alveolar influye en el grado de remodelación ósea después de la colocación del implante.

Por lo tanto concluye que debemos comprender la evolución y cambios dimensionales del hueso bucal son de suma importancia después de la extracción del diente y después de la colocación del implante, particularmente en la zona estética que es altamente exigente. Tanto los estudios en animales como en humanos han demostrado una cantidad considerable de remodelación ósea después de la extracción del diente. Esta remodelación es predominante en la dimensión horizontal y más limitada en la dimensión vertical. Además, la extensión de la reabsorción parece

estar en función de la presencia o ausencia de dientes vecinos, que actúan como un amortiguador contra una reabsorción extensa. Por lo tanto, la mayoría de los autores recomiendan que los implantes se coloquen en alvéolos de extracción frescos ligeramente palatinos y subcrestales de 1 a 2 mm, y los implantes colocados en sitios cicatrizados están sujetos a un cambio espacial óseo mucho menor. La mayoría de los autores consideran esto como una consecuencia de la remodelación ósea posterior al trauma quirúrgico, y se ha recomendado un grosor óseo bucal crítico inicial de 2 mm para evitar la reabsorción vertical. Sin embargo, la literatura actualmente disponible no respalda completamente esta afirmación.

Según la revisión de Hammerle et al., del año 2017 (55) expone que según la literatura la falta de hueso bucal en los implantes está asociada con la disminución de la altura de los tejidos blandos faciales. Por lo que concluye que según la evidencia existen resultados contradictorios de estudios clínicos prospectivos controlados y de estudios de cohortes que informan si la placa de hueso vestibular se mantendrá estable con el tiempo y apoyará el tejido blando vestibular al implante.

En el estudio de revisión de Buser et al., del año 2017 (64) confirmó que la colocación inmediata de implantes se asoció con una mayor variabilidad en los resultados estéticos y una mayor frecuencia de una recesión de la mucosa de > 1 mm en la parte media de la cara (mediana del 26 % de los sitios), en comparación con la colocación temprana de implantes. Sin embargo, se observó que para minimizar el riesgo de recesión de la mucosa medio facial, la mayoría de los estudios publicados después de 2008 utilizaron criterios de selección al incluir solo sitios con una pared ósea facial intacta y biotipos de tejido medio a grueso. Además explica que el problema de la recesión de los tejidos blandos también se identificó con los primeros estudios imagenológicos que examinaron la presencia o ausencia de la pared ósea facial en los implantes colocados inmediatamente con tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) tridimensional (3D). Los primeros estudios CBCT mostraron valores sorprendentemente altos de una pared ósea facial faltante en imágenes CBCT que oscilaban entre el 24 y el 57 %, por esta razón relata que se puede explicar que los sitios con ausencia de una pared ósea facial detectable se asociaron con una mayor recesión de la mucosa. También expone que se amplió aún más el conocimiento sobre la anatomía local de los alvéolos luego de la extracción en la zona estética y sobre las alteraciones de la cresta en los pacientes, ya que estudios que utilizaron imágenes CBCT mostraron una pérdida ósea vertical mucho más severa en la parte media de la cara en los sitios de extracción en el maxilar anterior con un fenotipo de pared delgada (< 1 mm), y que varios estudios de CBCT demostraron que una pared ósea facial delgada o dañada está predominantemente presente en los sitios de extracción del maxilar anterior con valores medios de 0,5 a 0,6 mm.

Chappuis et al., con su estudio del año 2017 (50) explica que la deficiencia de la anatomía del hueso facial tiene un impacto negativo en la estética y es un factor causal crítico para las complicaciones y fracasos estéticos de los implantes. Sin embargo, la integridad de las dimensiones de los tejidos duros y blandos se ve comprometida por los cambios fisiológicos y estructurales que siguen a la pérdida de dientes. Por este motivo señala que en estudios en humanos las alteraciones dimensionales y estructurales de tejido duro posterior a la extracción dental, se ha informado que causan una reducción del ancho de la cresta de hasta un 50 % durante el primer año

después de la pérdida de dientes, donde dos tercios de los cambios totales ocurren dentro de los primeros 3 meses posteriores a la extracción.

También expresa que el ancho de la pared del alvéolo facial se analiza intraoperatoriamente 1 mm por debajo de la cresta alveolar o se mide mediante tomografía computarizada de haz cónico en diferentes niveles, y se ha demostrado en la literatura que el grosor de la pared del hueso facial en el maxilar anterior es inferior a 1 mm en el 90% de los casos e inferior a 0,5 mm en casi el 50% de los casos. Por lo tanto, estas paredes óseas faciales delgadas, que consisten principalmente en hueso del haz, parecen ser propensas a la reabsorción después de la extracción del diente. Por este motivo señala que en un estudio clínico de tomografía computarizada de haz cónico, se observó un patrón de resorción ósea progresiva en sitios con un grosor de la pared ósea facial de 1 mm o menos, lo que llevó a una pérdida ósea vertical mediana de 7,5 mm o 62 % de la altura anterior del hueso tras 8 semanas de cicatrización, por el contrario los pacientes con un fenotipo de pared gruesa, que muestran un grosor de la pared del hueso facial de más de 1 mm, mostraron solo una pérdida ósea vertical mediana de 1,1 mm o 9 %, y el patrón de alteración dimensional en sitios de extracción única con dentición vecina sana se presentó principalmente en la zona central de la pared alveolar. También comenta que se ha observado en la literatura el mantenimiento completo de la dimensión de la pared del hueso facial para un grosor de la pared del hueso de 2 mm después de la colocación inmediata del implante en un estudio experimental con perros.

En la revisión sistemática de Aizorbe-Vicente et al. (59), del año 2020 incluyo 11 estudios de los cuales cuatro eran ECA, dos eran ensayos clínicos no aleatorizados y los otros cinco fueron series de casos, tres realizados prospectivamente y dos retrospectivamente. Nos expone que la estabilidad del contorno del tejido blando, es muy importante en las restauraciones con implantes del sector estético, debido al riesgo de recesión del tejido, por lo que concluye que el grosor óseo facial inicial ejerce una influencia sobre la reabsorción ósea vertical posterior después de la colocación del implante (la reabsorción aumenta a medida que disminuye el grosor del hueso) y la recesión del tejido blando en las crestas cicatrizadas. La reabsorción ósea horizontal, así como la supervivencia del implante, no parecen estar influenciadas por el grosor inicial del hueso facial. También expresa que la reabsorción ósea también está condicionada por un sinnúmero de factores de riesgo, como el tipo de conexión protésica, la altura vertical de los tejidos blandos periimplantarios, el diseño del implante (a nivel de tejido o a nivel de hueso, diseño de rosca, paralelo o divergente), el nivel de colocación del implante (subcrestal, equicrestal o supracrestal), la posición del implante buco lingual y el momento de la colocación del pilar, así como su altura y el número de conexiones y desconexiones.

Avila-Ortiz et al., del año 2020 (56) nos señala que aunque generalmente se reconoce que el hueso periimplantario grueso, en particular a nivel coronal, se asocia con resultados favorables de la terapia con implantes. Aun así, esto no significa necesariamente que el grosor de hueso vestibular sea irrelevante, Por lo tanto, Avila-Ortiz et al., propone la siguiente categorización de grosor de tabla vestibular para su uso en futuras investigaciones y en la práctica clínica diaria: Grosor de tabla vestibular delgado (<2 mm) y Grosor de tabla vestibular grueso (≥ 2 mm).

En la revisión de Albeshri et al. del año 2021 (65), se incluyeron 7 estudios y en el cual se evaluó el impacto del grosor de la tabla vestibular sobre la pérdida ósea horizontal, vertical y el efecto sobre la recesión de la mucosa peri-implantaria.

Respecto a la pérdida ósea horizontal, evaluó el impacto del grosor del hueso facial del implante en la pérdida ósea horizontal, relata que las siete investigaciones evaluaron la relación entre el espesor óseo bucal inicial en el aspecto facial de un implante y la cantidad de reabsorción ósea horizontal que se produce después de la inserción del implante. Luego del análisis concluye que el ancho óseo horizontal inicial en el aspecto facial de los implantes suele reducirse varios meses después de la inserción del implante dental. La magnitud de esta reducción del ancho horizontal es normalmente ≤ 1 mm. Cuando los pacientes son evaluados varios meses después de la implantación, el hueso horizontal residual bucal a un implante frecuentemente parece ser < 1 mm.

Respecto a la pérdida ósea vertical, evaluó las dimensiones óseas iniciales faciales a un implante respecto al efecto que tiene sobre la pérdida ósea vertical, solo cinco de los siete estudios en esta revisión informaron el efecto del espesor óseo facial a un implante sobre la pérdida ósea vertical, y luego del análisis explica que la reabsorción ósea vertical es un hallazgo común después de la cirugía de los implantes dentales. Se debe anticipar una pérdida ósea vertical de 0,4 mm a 1 mm. Esto se puede atribuir a la formación de un ancho biológico después de las conexiones de los pilares protésicos. Además, las diferencias en las magnitudes de la disminución vertical del hueso pueden deberse a diferentes sistemas de implantes con distintas conexiones, la posición del implante en relación con la cresta alveolar, el trauma quirúrgico y posiblemente el espesor inicial de la placa ósea bucal después de la implantación.

Respecto al efecto sobre la recesión, evaluó el grosor de la cresta bucal facial a un implante respecto al efecto que tiene sobre la recesión, por lo que se abordó claramente si el grosor del hueso facial influye en el resultado estético final después de la inserción de una prótesis. Tres estudios informaron la recesión de los tejidos blandos después de la carga protésica y proporcionaron datos sobre el espesor inicial del hueso facial de los implantes insertados. Luego del análisis explica que se puede anticipar una recesión de la mucosa periimplantaria de alrededor de 0,5 mm 1 año después de la inserción del implante. Sin embargo, una serie de factores de confusión podrían afectar la cantidad de recesión, incluido el contorno de la corona, la colocación del implante buco lingual y el tipo de conexión del pilar. Por lo tanto, la cantidad precisa de grosor del hueso bucal para garantizar una recesión limitada no se puede determinar en función de los artículos publicados que abordan este tema.

Wang et al. (57), en su revisión sobre el fenotipo periimplantario del año 2021, explica que hay una gran cantidad de estudios que investigan el volumen óseo periimplantario, y la evidencia indica que el grosor de hueso vestibular periimplantario varía a diferentes alturas en relación con la cresta ósea y que un hueso más grueso, particularmente a nivel coronal, favorece los resultados estéticos y funcionales de la terapia con implantes. Además señala que a pesar de la evidencia limitada para distinguir un umbral clínico de grosor óseo vestibular para mantener la estabilidad, la estética y la salud del tejido periimplantario, los hallazgos de un estudio prospectivo

indican que un grosor óseo ≥ 2 mm conduce a una pérdida ósea significativamente menor después de descubrir el implante. Además señala

que un estudio preclínico reciente exploró más a fondo el concepto de "grosor óseo crítico" y concluyó que se necesitaba un grosor mínimo de 1,5 mm para evitar una mayor remodelación ósea fisiológica y tener menos pérdida ósea patológica. Por lo tanto, Wang et al., propone que mientras tanto, se puede usar un umbral de 2 mm para la categorización de un grosor óseo vestibular periimplantario delgado versus grueso (< 2 mm: delgado ; ≥ 2 mm: grueso), para guías clínicas. Además señala que se debe tener en cuenta el volumen óseo circundante al colocar los implantes en la posición de la restauración puede ayudar a determinar la necesidad de un posible injerto óseo auxiliar, dado que un morfotipo de hueso delgado alrededor de un implante puede acompañar a un patrón de reabsorción ósea más agresivo debido a la alteración del suministro de sangre circundante, particularmente cuando los implantes se colocan demasiado bucales en relación con la tabla óseo vestibular. Por lo tanto, señala que la evaluación exhaustiva de la posición de la raíz sagital en el maxilar anterior es crucial cuando se planifica la colocación inmediata de un implante.

En conclusión relata que el grosor óseo vestibular periimplantario está determinado por la colocación final del implante, que puede mejorarse mediante un aumento óseo lateral para convertir un morfotipo de hueso delgado en un grosor óseo vestibular periimplantario más favorable. La importancia del grosor óseo vestibular periimplantario para la estabilidad a largo plazo de los tejidos blandos y el contorno de la cresta está ampliamente aceptada. Por lo tanto, el aumento óseo adicional, cuando sea factible, puede producir resultados estéticos superiores con el tiempo.

Autor / Año	Análisis de tejido	Importancia	Dimensión inestabilidad	Dimensión estabilidad
Merheb et al., 2014	Grosor de tabla vestibular	Mejor estabilidad de tejido óseo marginal y de tejido blando; Mejor estética	< 2 mm	≥ 2 mm
Hammerle et al., 2017	Grosor de tabla vestibular	Resultados no concluyentes	Tabla vestibular fina	Tabla vestibular gruesa
Buser et al., 2017	Grosor de tabla vestibular	Mejor estabilidad de tejido óseo marginal y de tejido blando; Mejor estética	< 1 mm	≥ 1 mm
Chapupuis et al., 2016	Grosor de tabla vestibular	Mejor estabilidad de tejido óseo marginal y de tejido blando; Mejor estética	Tabla vestibular fina	Tabla vestibular gruesa
Aizorbe-Vicente et al., 2020	Grosor de tabla vestibular	Mejor estabilidad de tejido óseo marginal y de tejido blando; Mejor estética	Tabla vestibular fina	Tabla vestibular gruesa
Avila-Ortiz., 2020	Grosor de tabla vestibular	Mejor salud y estabilidad de los tejidos; Mejor función y estética	< 2 mm	≥ 2 mm

Albeshri., et al 2021	Grosor de tabla vestibular	Mejor estabilidad de tejido óseo marginal y de tejido blando; Mejor estética	Tabla vestibular fina	Tabla vestibular gruesa
Wang et al., 2021	Grosor de tabla vestibular	Mejor estabilidad de tejido óseo marginal y de tejido blando; Mejor estética	Tabla vestibular fina	Tabla vestibular gruesa

Tabla 7: Análisis del grosor de tabla vestibular

8.3.2 Posición de implante

Según el estudio de Buser et al., del año 2004 (60) expone que las fallas estéticas pueden ser causadas por un posicionamiento inadecuado del implante y/o una selección incorrecta del implante. La colocación de implantes en una posición tridimensional correcta es la clave para un resultado de tratamiento estético, independientemente del sistema de implante utilizado. Esta posición depende de la restauración planificada que soportará el implante. La relación de la posición entre el implante y la restauración propuesta debe basarse en la posición del hombro del implante, ya que esto influirá en la respuesta final de los tejidos duros y blandos. De la misma manera expone que las fallas estéticas pueden ser causadas por una selección inadecuada de los implantes, principalmente por el uso de implantes sobredimensionados. Con tales implantes de plataforma ancha o de cuello ancho, el hombro del implante puede estar demasiado cerca de los dientes adyacentes y de la tabla vestibular, lo que genera las complicaciones en tejido óseo y blando. Además señala que en el caso de la colocación de implantes adyacentes, los implantes de plataforma ancha reducirán la cantidad de hueso entre implantes y aumentarán el riesgo de pérdida extensa de hueso entre implantes. También expresa que al planificar una posición de implante tridimensional ideal, se hace una distinción entre las denominadas zonas de "confort" y "peligro" en cada dimensión y la selección y colocación del implante dental debe basarse en la restauración planificada en estas zonas. Por lo tanto Buser et al., señala que si el hombro del implante se coloca dentro de las zonas de peligro, podría ocurrir alguna complicación en el tejido óseo o blando, lo que podría resultar en deficiencias estéticas, en cambio si los implantes colocados en las zonas de confort proporcionan la base para una restauración estética. Las zonas de confort y peligro se definen en dimensiones mesiodistal, orofacial y apicocoronal.

En el estudio de Al-Sabbagh M., del año 2006 (48) también expresa la importancia que el implante debe considerarse como la extensión apical de la restauración y el diseño predeterminado de la restauración debe guiar la colocación quirúrgica del implante. Este concepto se conoce como colocación de implantes guiada por la restauración, en contraste con el concepto previamente aceptado de colocación de implantes guiada por el hueso. La colocación de implantes impulsada por la restauración exige que el implante se coloque donde se pueda restaurar adecuadamente. Si el sitio deseado carece de hueso o tejido blando, se deben emplear procedimientos de aumento para crear un sitio aceptable. También explica que la restauración estética óptima del implante depende del posicionamiento tridimensional adecuado del implante. Expone que cuatro parámetros posicionales contribuyen al éxito de la restauración y todos deben ser cuidadosamente considerados durante la colocación del implante, y estas son las posiciones

bucolingual, mesiodistal y apicocoronal en relación con la plataforma del implante, así como la angulación del implante.

Geurs et al. (53), en su estudio del año 2010 explica que la posición óptima del implante debe considerar la colocación tridimensional de los implantes que respete los principios biológicos y protésicos establecidos relacionados con la restauración de implantes. La relación entre el hueso y el implante determina los contornos de los tejidos blandos del implante dental, incluida la papila interproximal. La relación define el aspecto estético de la prótesis implantosoportada definitiva y un resultado exitoso se mantiene durante un período de tiempo porque conserva la morfología y las características originales del tejido blando. Se han desarrollado pautas de colocación específicas para lograr la estabilidad de los tejidos blandos alrededor de los implantes dentales, y estas pautas considerar la posición bucolingual, apicoronal y mesiodistal, las cuales son aplicables cuando el hueso es suficiente y de buena calidad.

Testori et al., 2018 (66) y Kan et al., 2018 (67) señalan que la posición del implante es de suma importancia, y que el ancho bucolingual y el ancho mesiodistal interradicular del diente defectuoso determinan el diámetro del implante que se utilizará y que se pueden evaluar mediante tomografía computarizada de haz cónico. Además nos entregan las dimensiones de tejido óseo que debemos tener para una planificación predecible y estable en el tiempo en la cirugía de implante oseointegrados.

Wang et al. (57), en su revisión, explica que el paso más eficaz y de hecho el primer paso hacia el manejo de una complicación es la iniciativa hacia su prevención. Por este motivo explica que en el contexto de la salud y la estética periimplantaria, esto incluye el manejo conservador de la dentición natural existente y sus tejidos circundantes con respecto a los principios biológicos y reconstitución de las deficiencias de tejidos duros y blandos, cuando esté indicado. Por cual señala que teniendo en cuenta los componentes "ideales" del fenotipo periimplantario en el momento de la terapia de implantes debe ser crear arquitecturas de tejido periimplantario que imiten a los tejidos periodontales contralateral y permitir el restablecimiento del concepto tradicional de "anchura biológica" (actualmente denominada inserción de tejido supracrestal). Por lo que señala que al comprender las características del tejido subyacente y el fenotipo, debemos predecir la dirección de la remodelación del tejido que se asocia con los fenotipos de tejido fino duro y blando, y compensar de manera proactiva la remodelación estimada para reducir las complicaciones estéticas.

8.3.2.1 Posición Orofacial o Vestibulopalatino:

Buser et al. (60), explica que un hombro de implante colocado demasiado cerca de la cara vestibular resultará en un riesgo potencial de recesión del tejido blando, porque el grosor de la pared del hueso facial está claramente reducido por el implante mal colocado. Además, las posibles complicaciones protésicas podrían provocar problemas en el eje restauración-implante, lo que dificultaría la restauración del implante. Los implantes colocados demasiado palatinamente pueden provocar problemas en el perfil emergencia, ya que estas restauraciones pueden ser antiestéticas y extremadamente difíciles de mantener, por lo que deben evitarse. Por este motivo la zona de “confort” propuesta por Buser et al., con respecto a la dimensión orofacial, que es la posición del margen del hombro del implante se coloca alrededor de 1 mm por palatino del punto de emergencia de los dientes adyacentes y la zona de peligro facial se encuentra en cualquier lugar facial hasta la línea imaginaria resaltada desde el punto de aparición de los dientes adyacentes y/o restauración planificada. La zona de peligro palatina comienza a unos 2 mm de este punto de emergencia y aumenta el riesgo de restauración de la superposición de la cresta. La colocación del implante orofacialmente en la zona de confort, que se encuentra en cualquier lugar entre estas áreas, permitirá una restauración con el perfil de emergencia adecuado para mantener el festoneado armonioso de los márgenes gingivales.

Al-Sabbagh et al. (48), Al igual que Buser et al., explica que un implante colocado demasiado bucalmente a menudo resulta en una dehiscencia de la placa cortical bucal y tiene un alto potencial de recesión gingival. Además, esta colocación complica enormemente la restauración del implante. Por otro lado, un implante colocado demasiado lejos del paladar a menudo requiere una restauración de superposición que es antihigiénica y antiestética. El posicionamiento bucolingual adecuado del implante simplifica el procedimiento de restauración, da como resultado un perfil de emergencia adecuado y facilita la higiene bucal. La pared bucal debe mantener un espesor de al menos 1 mm para evitar la recesión y mejorar la estética, y que la posición bucal-lingual ideal depende de la ubicación deseada de la corona y del diseño del implante y el pilar, la colocación debe ser tal que la corona emerja naturalmente del tejido blando para crear la ilusión de un diente natural. Por esto explica que para lograr esto, la línea central del implante a menudo debe ubicarse en o cerca del centro del diente que reemplaza, y el implante debe colocarse de tal manera que la cara vestibular de la plataforma del implante toque una línea imaginaria que toca los bordes incisales de los dientes adyacentes. Pero expresa que sin embargo, existen situaciones que requieren que el implante se coloque en una posición más palatina (p. ej., en pacientes que presentan un biotipo gingival delgado).

Geurs et al. (53), explica que el implante se coloca de modo que el aspecto exterior de su plataforma quede a 1 mm palatal de los márgenes faciales previstos de la restauración.

Testori et al., 2018 (66) nos explica en relación a la posición vestibulo-palatina, el implante debe colocarse a 1,5–2,0 mm palatal del margen incisal de los incisivos superiores centrales y debe insertarse dejando al menos 2 mm de hueso bucal.

Kan et al., 2018 (67) explica que el implante debe colocarse a lo largo de la pared palatina del alveolo de extracción para una estabilidad primaria. A nivel cervical, el implante debe emerger ligeramente a palatino al ancho bucopalatino predeterminado de la restauración final. Con esta posición/colocación labiopalatal, se mantiene un espacio de al menos 1,5 mm entre el implante y el hueso bucal y se asegura la integridad del hueso labial.

Wang et al., (57) señala que debe ser al menos 3 mm palatinos a la curvatura facial de la arcada en sentido orofacial, ya que el nivel del margen mucoso considerando 2 mm de espesor óseo y 1 mm grosor de la mucosa; o alternativamente en una posición del cíngulo.

Autor / Año	Análisis de tejido	Posición Vestibulo-Palatina	Importancia
Buser et al., 2004	Posición de implante 3D	1 mm x palatino del punto de emergencia de los dientes adyacentes	Demasiado vestibular mayor riesgo de recesión; Demasiado palatino problema en perfil de emergencia para rehabilitación.
Al-Sabbagh et al., 2006	Posición de implante 4D	Centro del diente a reemplazar, y que la cara vestibular de la plataforma del implante toque la línea imaginaria de los bordes incisales de los dientes adyacentes	Demasiado vestibular mayor riesgo de recesión; Demasiado palatino problema en perfil de emergencia para rehabilitación.
Geurs et al., 2010	Posición de implante 3D	Borde exterior de la plataforma del implante quede a 1 mm palatal de los márgenes faciales previstos de la restauración	Mejor estabilidad de tejido óseo marginal y de tejido blando; Mejor estética
Testori et al., 2018	Posición de implante 4D	1,5 – 2 mm palatal al margen incisal de los incisivos adyacentes y dejar al menos 2 mm de hueso bucal	Mejor salud y estabilidad de los tejidos; Mejor función y estética
Kan., et al 2021	Posición de implante 3D	Ligeramente a palatino y dejar un espacio de al menos 1,5 mm entre el implante y el hueso labial	Mejor estabilidad de tejido óseo marginal y de tejido blando; Mejor estética
Wang et al., 2021	Posición de implante 3D	Al menos 3 mm palatinos a la curva facial de la arcada (2mm de espesor óseo y 1 mm de grosor de mucosa) o en el cíngulo	Mejor estabilidad de tejido óseo marginal y de tejido blando; Mejor estética

Tabla 8: Análisis de la posición vestíbulo/palatino

8.3.2.3 Posición Mesio-distal:

Buser et al. (60), señala que el posicionamiento mesiodistal inadecuado de los implantes puede tener un efecto sustancial en la generación de soporte papilar interproximal, así como en la cresta ósea del diente natural adyacente. La colocación del implante demasiado cerca del diente adyacente puede causar la reabsorción de la cresta alveolar interproximal al nivel del implante. Con esta pérdida de la altura de la cresta interproximal viene una reducción de la altura papilar y además también existen problemas en la restauración. Una forma de tronera y un perfil de emergencia deficientes darán como resultado una restauración con una zona de contacto larga y resultados clínicos comprometidos. La pérdida de altura de la cresta en los dientes adyacentes se debe a la reabsorción del hueso que se encuentra habitualmente alrededor del hombro de los implantes osteointegrados. Esta reabsorción comprende 2 dimensiones: horizontal y vertical, y las radiografías demuestran que la dimensión horizontal de la reabsorción del hueso proximal mide alrededor de 1,0 a 1,5 mm desde la superficie del implante. Esta distancia mínima debe respetarse en la colocación del implante para evitar la pérdida ósea vertical en los dientes adyacentes. Por este motivo la zona de "peligro" propuesta por Buser et al., en la dimensión mesiodistal se encuentran junto a las superficies radiculares de los dientes adyacentes, y tiene como entre 1 a 1,5 mm de ancho. Con esto en mente, se puede definir el tamaño de espacio mínimo para la selección de implantes en el maxilar anterior, en función del hombro del implante. Los implantes de cuello ancho, con su hombro de 6,5 mm de diámetro, no se recomiendan para uso en el maxilar anterior. Es probable que el margen del hombro del implante se encuentre demasiado cerca de los dientes adyacentes o de la tabla vestibular, entrando en las respectivas zonas de peligro.

Al-Sabbagh et al. (48), de la misma manera que Buser et al., explica que para evitar un resultado estético desfavorable, se debe medir cuidadosamente el espacio mesiodistal disponible para poder seleccionar el tamaño de un implante. Por esta razón explica que la colocación de un implante demasiado cerca de los implantes o dientes adyacentes puede provocar la pérdida de hueso interproximal con la subsiguiente pérdida de la altura papilar, y que los estudios han demostrado que, además del componente vertical, existe un componente lateral en la pérdida de hueso crestal alrededor del implante. Por lo que señala que en base a estos hallazgos, se debe mantener una distancia mínima de 1,5 a 2 mm entre los implantes y los dientes vecinos y, en el caso de múltiples implantes, se debe mantener un espacio de 3 a 4 mm a nivel del pilar del implante entre implantes. Señala que existe una fuerte correlación inversa entre la pérdida de hueso crestal en dientes adyacentes o entre implantes y la distancia horizontal de la fijación del implante al diente o implante, y que en el caso de un incisivo central maxilar, puede ser deseable colocar el implante ligeramente hacia distal para imitar la asimetría natural del contorno gingival que a menudo se observa en estos dientes.

Geurs et al. (53), señala que los requisitos de espacio entre el diente y el implante, así como el espacio entre implantes, se desarrollaron para preservar el hueso y el soporte de tejido blando suprayacente del implante y la corona. Explica que la distancia mínima recomendada entre un diente y un implante es de 1,5 mm, y que la distancia mínima recomendada entre implantes es de 3 mm. Por esta razón las pautas de colocación de implantes tridimensionales y los requisitos de espacio pueden conducir

al uso de implantes de diámetro pequeño en la zona estética que permiten la preservación del hueso entre los implantes, así como entre el implante y el diente, por este motivo los implantes de diámetro estrecho pueden proporcionar más soporte óseo en todas las dimensiones para el desarrollo de la forma de tejido blando que simula la dentición natural.

Testori et al., 2018 (66) expone que la posición mesio-distal del implante determina el hueso de sostén y el riego sanguíneo que permite la preservación de la papila, factor fundamental para definir un buen resultado estético. La posición de la raíz de los dientes adyacentes debe evaluarse cuidadosamente, ya que cuando están demasiado cerca del futuro sitio del implante, el hueso delgado residual podría reabsorberse, lo que resultaría en un soporte reducido para los tejidos blandos. También explica que la ortodoncia podría ser muy útil para restablecer un espacio restaurativo adecuado, y que este espacio debe ser necesario para que los implantes deban colocarse al menos a 1,5 mm del diente adyacente, medida que deriva del proceso de remodelado horizontal del hueso proximal. Además Testori et al., 2018 explica que cuando hay dos implantes adyacentes, se debe dejar una distancia de 3 mm entre ellos para preservar el nivel óseo en el hombro del implante. Y que el cambio de plataforma, definido como la reducción del diámetro del pilar con respecto al diámetro del implante, podría reducir la pérdida ósea periimplantaria, preservando así los niveles de partes blandas.

Kan et al., 2018 (67) expone que el implante debe colocarse en el centro del ancho mesiodistal, predeterminado por la restauración final con una distancia mínima de 2 mm del diente adyacente.

Wang et al., (57) señala que de ser al menos a 1,5 mm de los dientes adyacentes en dirección mesio-distal.

Autor / Año	Análisis de tejido	Posición	Mesio-distal	Importancia
Buser et al., 2004	Posición de implante 3D	1 a 1,5 mm de la superficie radicular de los dientes adyacentes		Demasiado cerca de la superficie radicular, puede producir reabsorción en sentido vertical en los dientes adyacentes.
Al-Sabbagh et al., 2006	Posición de implante 4D	1,5 a 2 mm de la superficie radicular de los dientes adyacentes y de 3 a 4 mm entre implantes.		Demasiado cerca de la superficie radicular, puede producir reabsorción en sentido vertical en los dientes o implantes adyacentes.
Geurs et al., 2010	Posición de implante 3D	1,5 mm de la superficie radicular de los dientes adyacentes y de 3 mm entre implantes.		Demasiado cerca de la superficie radicular, puede producir reabsorción en sentido vertical en los dientes o implantes adyacentes.
Testori et al., 2018	Posición de implante 4D	1,5 mm de la superficie radicular de los dientes adyacentes		Demasiado cerca de la superficie radicular, puede producir reabsorción en sentido vertical en los dientes
Kan., et al 2021	Posición de implante 3D	2 mm de la superficie radicular de los dientes adyacentes		Demasiado cerca de la superficie radicular, puede producir reabsorción en sentido vertical en los dientes
Wang et al., 2021	Posición de implante 3D	1,5 mm de la superficie radicular de los dientes adyacentes		Demasiado cerca de la superficie radicular, puede producir reabsorción en sentido vertical en los dientes

Tabla 9: Análisis de la posición mesio-distal.

8.3.2.3 Posición Apico-coronal:

Buser et al. (60), explica que el posicionamiento apicocoronal del hombro del implante sigue la filosofía “tan superficial como sea posible, tan profundo como sea necesario”, como un compromiso entre los principios estéticos y biológicos. Por este motivo Buser et al., expresa que tal como se acordó en la reunión de consenso de ITI del año 2004, la posición del hombro del implante debe ser de aproximadamente 2 mm apical al margen gingival mediofacial de la restauración planificada. Por este motivo la zona de “comfort” propuesta por Buser et al., es que el hombro del implante se coloca alrededor de 1 mm apical a la UAC del diente contralateral en pacientes sin recesión gingival. La colocación del implante dentro de la zona de peligro apical (ubicada en cualquier lugar a 3 mm o más apical del margen gingival propuesto) puede provocar una reabsorción ósea facial no deseada y una recesión gingival posterior. La zona de peligro coronal se invade con una posición de hombro supragingival, lo que lleva a un margen de metal visible y un perfil de emergencia deficiente. La reabsorción que se produce en el tejido óseo también puede influir en la posición apicocoronal del hombro del implante. Por este motivo explica que la dimensión vertical de la reabsorción del hueso conducirá a una pérdida ósea innecesaria, esta dimensión vertical asciende a aproximadamente 2 mm en áreas interproximales cuando se mide desde el hombro del implante. Clínicamente explica que si se coloca un implante con un procedimiento de avellanado excesivo, se producirá una cantidad innecesaria de pérdida ósea y debido a que esta reabsorción tendrá lugar circunferencialmente, afectará no solo la estructura ósea proximal sino también la altura de la pared del hueso facial y puede conducir a lesiones como recesión de tejido blando no deseadas. Por lo que dan como resultado una restauración, en la cual se obtendrán coronas clínicas largas, porcelana rosa o márgenes metálicos visibles, lo que comprometerá el resultado del tratamiento estético. Este fenómeno también es importante en sitios con 2 implantes adyacentes porque el hueso interimplantario se reabsorberá, lo que conducirá a una papila interimplantaria más corta.

Al-Sabbagh et al. (48), señala la importancia de evaluar el posicionamiento apical del implante para enmascarar el metal del implante y el pilar, este posicionamiento puede implicar avellanar el sitio de la osteotomía. El grado en que se haga esto y la manera en que se logre dependerán, en parte, del diseño de la cabeza del implante, y la cantidad de avellanado requerido depende en cierta medida del diámetro del implante. Cuanto más ancho es el implante, menos distancia se necesita para formar un perfil de emergencia gradual, y en tales casos, se requerirá menos avellanado, la distancia desde la plataforma hasta el margen de la mucosa a veces se denomina "running room". El avellanado debe proporcionar suficiente running room para formar una transición gradual entre la plataforma del implante y el contorno de la restauración (es decir, el perfil de emergencia). Se necesita una cantidad variable de espacio para compensar una plataforma de implante que a menudo tiene un diámetro más pequeño que el del cuello del diente que reemplaza. Por lo que sin una colocación apical para compensar la diferencia de diámetro, la transición del implante al diente puede ser abrupta. Por este motivo explica que en general, cuanto más apical sea la colocación del implante, mejor será el perfil de emergencia. Sin embargo, como lo señala la literatura que al ubicar la interfaz implante-pilar más apicalmente significa perder más hueso crestal para establecer el ancho biológico periimplantario, y que en general, se acepta que el hueso crestal se restablece 1,5 mm apical a la interfaz implante-pilar,

este espacio también se conoce como microgap. Además que el perfil de emergencia y la ubicación del microgap son los dos parámetros más importantes que afectan la salud y la estética, y que en términos generales, existe una relación inversa entre estos dos parámetros, ya que cuanto más apical sea la colocación del implante, más estética será la restauración (y menos sano el tejido). El avellanado excesivo del implante puede causar reabsorción, que es la indeseable pérdida de hueso crestral vertical y horizontal circunferencialmente, y la subsiguiente recesión gingival después de la carga. Por todo lo antes mencionado Al- Sabbagh et al., explica que en un paciente sin recesión gingival, generalmente es aceptable utilizar la ubicación de la unión amelocementaria (UAC) de los dientes adyacentes como punto de referencia para determinar la posición apicocoronal de la plataforma del implante, la profundidad de hundimiento del hombro del implante debe ser de 1 a 2 mm para un implante de una etapa o de 2 a 3 mm para un implante de dos etapas apicalmente a la línea imaginaria que conecta la mitad de las UAC de los dientes adyacentes sin recesión gingival. Es esencial tener en cuenta las distintas UAC de la dientes adyacentes, ya que por ejemplo, la UAC del incisivo lateral maxilar generalmente se ubica 1 mm más coronalmente que los UAC del incisivo central y el canino adyacentes. En pacientes con recesión gingival, el margen gingival mediobucal se puede utilizar como referencia en lugar de la UAC.

Geurs et al. (53), Posición apicocoronal: La plataforma del implante debe colocarse 3 mm por debajo del tejido marginal facial, y explica que la regla de 3 mm se creó por las siguientes razones: El espacio de 3 mm es necesario en el pilar protésico para la formación del ancho biológico, un perfil de emergencia ideal de las restauraciones con implantes necesita espacio para una transición suave de la plataforma del implante circular al pilar y las coronas triangulares o cuadradas, espacio disponible para la colocación de márgenes de restauración debajo del tejido blando marginal, posibilidad de recesión del tejido blando marginal periimplantario es más probable a medida que el paciente envejece.

Testori et al., 2018 (66) nos explica que en dirección apicocoronal, el implante debe insertarse 3-4 mm apical al margen gingival de la futura restauración. Además nos señala la importancia de una distancia de 5 mm desde el punto de contacto y la cresta alveolar permite mantener una buena estética de los tejidos blandos. Ya que al igual que con los dientes, en la restauración con implantes, el nivel de la papila está fuertemente relacionado con el nivel del hueso adyacente al diente/implante.

Kan et al. 2018 (67) el cuello del implante se coloca aproximadamente 3 mm apical al margen gingival libre facial predeterminado de la restauración final.

Wang et al., (57) 3–4 mm apical al margen mucoso anticipado en dirección corono-apical.

Autor / Año	Análisis de tejido	Posición Apico-coronal	Importancia
Buser et al., 2004	Posición de implante 3D	1 mm apical a unión amelocementaria del diente contralateral en pacientes sin recesión.	Posición de 3 mm o más apical al margen gingival, puede provocar reabsorción ósea facial no deseada y con esto una recesión, y además reabsorción de hueso proximal con repercusión en la altura de papila.
Al-Sabbagh et al., 2006	Posición de implante 4D	2 a 3 mm apical a la línea imaginaria que conecta la unión amelocementaria del dientes adyacentes en pacientes sin recesión.	Mejorar transición de implante – rehabilitación, y establecer estabilidad de tejido óseo crestal.
Geurs et al., 2010	Posición de implante 3D	3 mm apical al margen gingival.	Formación de ancho biológico, Crear perfil de emergencia ideal y mejorar transición implante – rehabilitación.
Testori et al., 2018	Posición de implante 4D	3 a 4 mm apical al margen gingival de la futura rehabilitación	Reabsorción de tejido óseo crestal con repercusión en altura de papila
Kan., et al 2021	Posición de implante 3D	3 mm apical al margen gingival de la futura rehabilitación	Reabsorción de tejido óseo crestal con repercusión en altura de papila
Wang et al., 2021	Posición de implante 3D	3 a 4 mm apical al margen gingival de la futura rehabilitación	Reabsorción de tejido óseo crestal con repercusión en altura de papila

Tabla 10: Análisis de la posición apico-coronal.

8.3.2.4 Angulación del implante:

Al-Sabbagh et al. (48), señala que respecto a la angulación del implante, idealmente estos deben colocarse de modo que el pilar se asemeje a la preparación de un diente natural, en las prótesis atornilladas, la mala angulación puede alterar la colocación de los tornillos, lo que puede tener un efecto significativo en la estética. Los implantes colocados con demasiada angulación, ya sea hacia el paladar o hacia la boca, a menudo comprometen la estética y también pueden afectar el cuidado en el hogar. En general, se acepta que la angulación del implante debe imitar la angulación de los dientes adyacentes si los dientes están razonablemente bien alineados. La mayoría de los sistemas de implantes incluyen algún tipo de pilares angulados o personalizados para compensar situaciones en las que la alineación ideal puede no ser posible. Las guías quirúrgicas pueden ayudar a proporcionar la angulación correcta, ya que esto puede ser difícil de visualizar en el momento de la cirugía. En las regiones maxilares anteriores, a veces se recomienda una angulación palatina sutil para aumentar el volumen del tejido blando labial y evitar los problemas con las paredes bucales delgadas descritos anteriormente.

Testori et al., 2018 (66) como explico anteriormente para prevenir la reabsorción del hueso bucal, la literatura sugiere la colocación del implante en el cingulo de la futura restauración o 1,5–2,0 mm por palatino hasta el margen incisal del incisivo maxilar central. Sin embargo, este enfoque puede dar lugar a problemas que pueden poner

en peligro el resultado estético y la supervivencia del implante, ya que el contorno de la corona creado por dicha colocación es sustancialmente diferente del contorno de la corona natural. En la dentición natural, el contorno del diente comprende dos entidades separadas: el perfil de emergencia; y el contorno cervical. El perfil de emergencia es recto y corresponde a la parte del diente que emerge de la encía. Por el contrario, el contorno cervical es convexo y se ubica en la parte inferior del surco gingival, que corresponde al área donde el esmalte se superpone al cemento en la unión cemento-esmalte, esta convexidad ha sido identificada como la cresta cervical o contorno cervical, y tiene la función de mantener la encía bajo una tensión definida. La cantidad de esta convexidad viene dada por el valor del "ángulo de emergencia", que se define como "el ángulo formado por la unión de una línea a través del eje longitudinal del diente y una tangente trazada al coronal del diente a medida que emerge del surco" (24, 41). El ángulo de emergencia se midió recientemente en dientes maxilares naturales extraídos y se encontró que tenía un valor medio de 15°, en rehabilitación de implante, el valor del ángulo de emergencia y la convexidad del contorno cervical están influenciados por la posición bucopalatina del implante. Cuanto más palatal sea la colocación del implante, mayor será el ángulo de emergencia y, por lo tanto, mayor será el contorno cervical. Por esta razón Testori et al., propone que el centro del implante debe corresponder al borde incisal de la restauración futura o de los dientes adyacentes, con lo cual nos entrega que la angulación debe ser de 15°, ya que esta posición permite la fabricación de una corona restauradora con un contorno cervical que se asemeja, lo más cerca posible, a las dimensiones naturales del diente, además que elimina los problemas con la eliminación del cemento, reduce la incidencia de periimplantitis iatrogénica y facilita los procedimientos de higiene dental.

Autor / Año	Análisis de tejido	Posición Angulación	Importancia
Al-Sabbagh et al., 2006	Posición de implante 4D	La angulación del implante debe imitar la angulación del diente adyacente, con una sutil angulación palatina para aumentar el volumen de tejido vestibular.	Mejorar transición de implante – rehabilitación, y establecer estabilidad de tejido óseo crestal.
Testori et al., 2018	Posición de implante 4D	15° grados	Con un mayor ángulo de emergencia, mayor será el contorno cervical lo que dificulta la higiene y con esto un mayor riesgo de periimplantitis.

Tabla 11: Análisis de la angulación

9. DISCUSIÓN

La rehabilitación implantología es un desafío clínico, especialmente en el área estética, que es definido como entre los primeros o segundos premolares contralaterales, numerosos factores influyen en el resultado de la rehabilitación; Sin embargo, los dos factores principales son la deficiencia de tejidos blandos y óseos en el lugar de la cirugía del implante. El uso de implantes dentales se considera una opción terapéutica predecible para la rehabilitación de pacientes parcialmente o totalmente edéntulos para devolver la función masticatoria a largo plazo (68–71). A pesar de que los implantes osteointegrados pueden mantenerse con éxito a largo plazo, la presencia de recesiones mucosas periimplantarias puede afectar significativamente los resultados estéticos, la satisfacción del paciente, pero también la estabilidad biológica y clínica, que son factores cruciales para un buen pronóstico a largo plazo (72). Por esta razón, más que la osteointegración del implante, los pacientes esperan resultados estéticos óptimos de su rehabilitación, por este motivo, se describen varios enfoques quirúrgicos en términos de la sincronización de la colocación de los implantes (73,74) tratando de lograr en lo posible un acortamiento concomitante del tiempo de tratamiento. Las altas tasas de supervivencia y éxito de los implantes dentales se basan en una comprensión básica del principio de osteointegración, el nivel óseo y el concepto de perfil de emergencia o zona de transición a nivel de tejido blando (75-79). Con el fin de lograr una estabilidad tisular predecible a largo plazo, es necesario realizar consideraciones funcionales, biológicas y estéticas. Por lo tanto, se han identificado una variedad de parámetros clínicos y radiográficos para predecir y evaluar el éxito a largo plazo a partir de aspectos biológicos (estabilidad y salud de los tejidos) y estéticos (parámetros subjetivos y objetivos) (80-82).

También la literatura nos da a conocer la importancia que debemos tener después de la extracción del diente, ya que la reabsorción ósea horizontal y vertical ocurre con frecuencia como resultado de la atrofia causada por la inactividad, y a menudo es seguida por un desplazamiento coronal de la unión mucogingival (83-85). Debido a que la cirugía de implantes a menudo incluye procedimientos de aumento óseo en 1 o 2 etapas, también puede ocurrir un desplazamiento adicional de la unión mucogingival (86, 87). Las proporciones adecuadas de tejido blando serán esenciales para la estabilidad final, ya que la estabilidad a largo plazo de la estética rosa alrededor de las prótesis de implantes dentales se ha correlacionado fuertemente con un grosor adecuado del tejido blando periimplantario, es decir, un fenotipo periimplantario grueso (88).

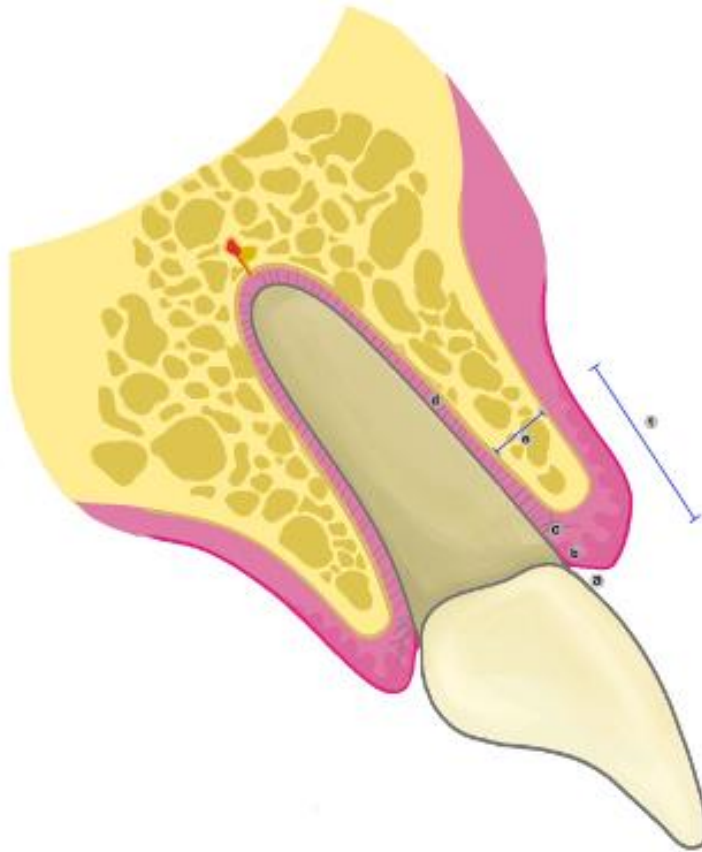


Figura 1. a: epitelio del surco, b: epitelio de unión, c: tejido conjuntivo, d: ligamento periodontal, e: tejido óseo, f: tejido queratinizado.

A partir del análisis de los artículos incluidos en el presente estudio, se puede establecer la importancia que tiene el tejido blando y duro alrededor de los implantes (fenotipo periimplantario), para tener resultados estables y predecibles en el tiempo. Como lo expresa Chappuis et al. 2017 (50), que el desarrollo de terapias de implantes predecibles e innovadoras para obtener resultados estéticos óptimos requiere una comprensión profunda de los procesos biológicos subyacentes de la cicatrización del hueso y tejidos blandos después de la extracción dental, y que lograr una estética agradable en el maxilar implica muchos parámetros clínicos, pero se relaciona principalmente con la arquitectura de la mucosa periimplantaria en comparación con el diente natural contralateral, y que la integridad de las dimensiones de los tejidos duros y blandos se ve comprometida por los cambios fisiológicos y estructurales que siguen a la pérdida de los dientes. Hammerle et al. 2017 (55), además nos señala la importancia de la cantidad disponible de tejidos blandos, ya que nos permite fácilmente la cobertura de un aumento del volumen óseo sin tensión en el sitio de la regeneración ósea, permitir una cobertura primaria sin tensión del sitio de colocación del implante y/o permitir la adaptación sin tensión del colgajo de tejido blando queratinizado alrededor del cuello del implante colocado.

Por este motivo creamos el concepto de arquitectura de sitio, que se define como un fenómeno o mecanismo mediante el cual genera la protección de la unidad morfofuncional diente-encía-hueso o implante-encía-hueso, mediante la expresión de la función de las estructuras anatómicas (Fenotipo periodontal o peri-implantario), permitiendo permanecer los tejidos blandos y duros estables en el tiempo.

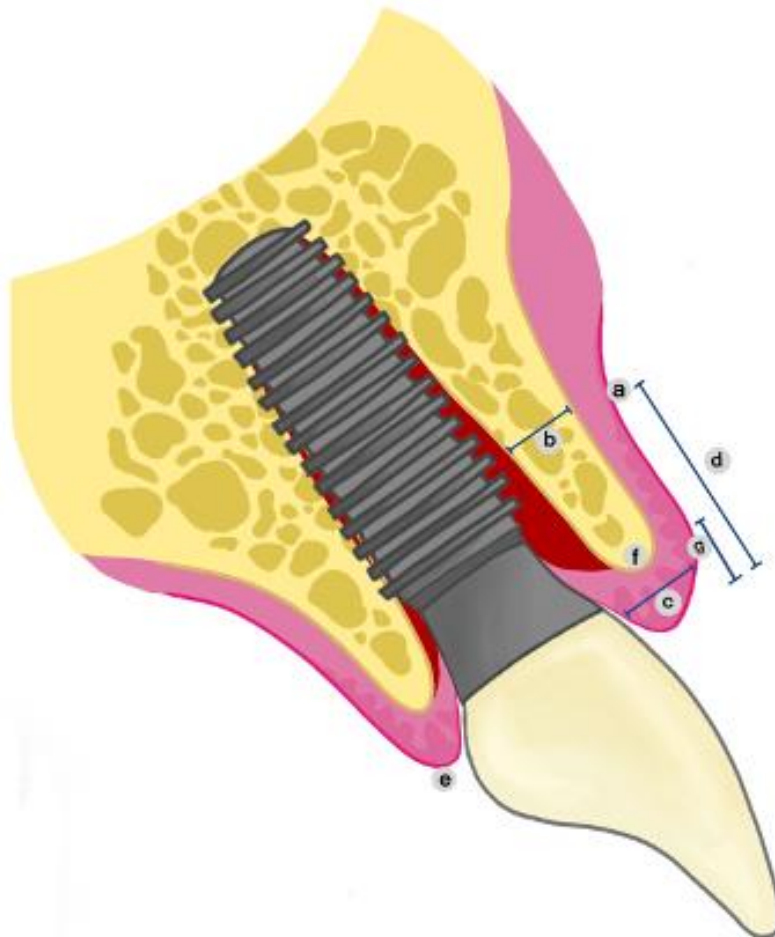


Figura 2. a: unión mucogingival, b: grosor del hueso periimplantar, c: grosor de mucosa, d: ancho de mucosa queratinizada, e: margen gingival, f: cresta ósea, g: altura de tejido supracrestal.

9.1 Cantidad y calidad de tejido blando

Cabe destacar que a la hora de evaluar la importancia del tejido blando, varios estudios que se evaluaron en nuestra revisión, nos confirman esta consideración (Al-Sabbagh et al. 2006 (48), Lee et al. 2015 (49), Chappuis et al. 2017 (50), M Thoma et al. 2022 (51)), y además nos señalan que el examen de los tejidos blandos debe consistir en una evaluación de los tejidos blandos en el ancho y el alto alveolar en las dimensiones facial-lingual y vertical. Esta evaluación del tejido blando incluye mediciones del grosor del tejido blando, la altura de la papila, el nivel del margen gingival y el ancho de la banda de tejido queratinizado (Al-Sabbagh et al. 2006 (48), Lee et al. 2015 (49)). Nos confirman también que al evaluar el biotipo gingival nos determinará en parte el riesgo de recesión postquirúrgica y expresan que la estabilidad a largo plazo del tejido blando estético alrededor de una restauración con implantes depende en gran medida de la presencia de un volumen adecuado de tejido blando en dirección vertical y buco lingual (Al-Sabbagh et al. 2006 (48), Lee et al. 2015 (49), Chappuis et al. 2017 (50), M Thoma et al. 2022 (51)). También se señala que un volumen adecuado de tejido blando proporciona un buen perfil de emergencia de la restauración con implantes y sirve para enmascarar el implante metálico subyacente (Al-Sabbagh et al. 2006 (48)), y que se ha demostrado que los tejidos blandos más gruesos responden más favorablemente a la cicatrización de heridas, el manejo del colgajo y el trauma restaurador, no solo en la cirugía periodontal sino que también en la de implantes (Chappuis et al. 2016 (50)). Además (Thoma et al. 2022 (51)), se expone que tres tipos de complicaciones de los tejidos blandos pueden desarrollarse alrededor de los implantes dentales y representan un desafío clínico cotidiano, las cuales son: falta de mucosa adherida, la deficiencia de volumen y la recesión de la mucosa periimplantaria.

De la misma manera la literatura nos da a conocer que las deficiencias tisulares en los sitios de implantes son hallazgos clínicos comunes (89, 90). Su presencia puede conducir a un aumento de la pérdida ósea marginal, inflamación y recesión de los tejidos blandos (91, 92). Estas complicaciones son difíciles de tratar y pueden amenazar la supervivencia del implante, por este motivo nos describen que los defectos del tejido duro en los sitios de implante incluyen defectos intraalveolares, dehiscencia, fenestración, pérdida de cresta horizontal y vertical (93), así como los defectos de los tejidos blandos incluyen deficiencias de volumen y calidad, es decir, falta de tejido queratinizado (94). Además nos dan a conocer que la etiología de las recesiones de la mucosa periimplantaria puede estar relacionada con varios factores, como el fenotipo (p. ej., grueso o delgado) (95), la presencia de un ancho insuficiente de mucosa adherida / queratinizada, la altura y el grosor de la pared ósea facial o bucal (96), una mala posición orofacial del implante (97), el ángulo de fijación del implante y la conexión implante-pilar y prótesis, subrayando la importancia de los tejidos blandos alrededor de los implantes (98). Por esta razón un artículo de revisión reciente del año 2019 (99), nos señala que los médicos que practican la odontología de implantes deben centrarse en algo más que en la osteointegración de implantes y los procedimientos de injerto óseo para lograr resultados estéticos óptimos y estabilidad clínica a largo plazo. Un conocimiento profundo de la biología de la cicatrización de los tejidos blandos en la cavidad oral en general, y alrededor de los implantes osteointegrados en particular, junto con las diversas técnicas disponibles para el manejo de los tejidos blandos y la planificación adecuada del tratamiento, permite a los médicos evitar y manejar los cambios a corto y largo plazo, y para

satisfacer las crecientes demandas estéticas de los pacientes. El aumento de tejido blando alrededor de los implantes dentales representa una parte sustancial para garantizar la estabilidad funcional y estética a largo plazo.

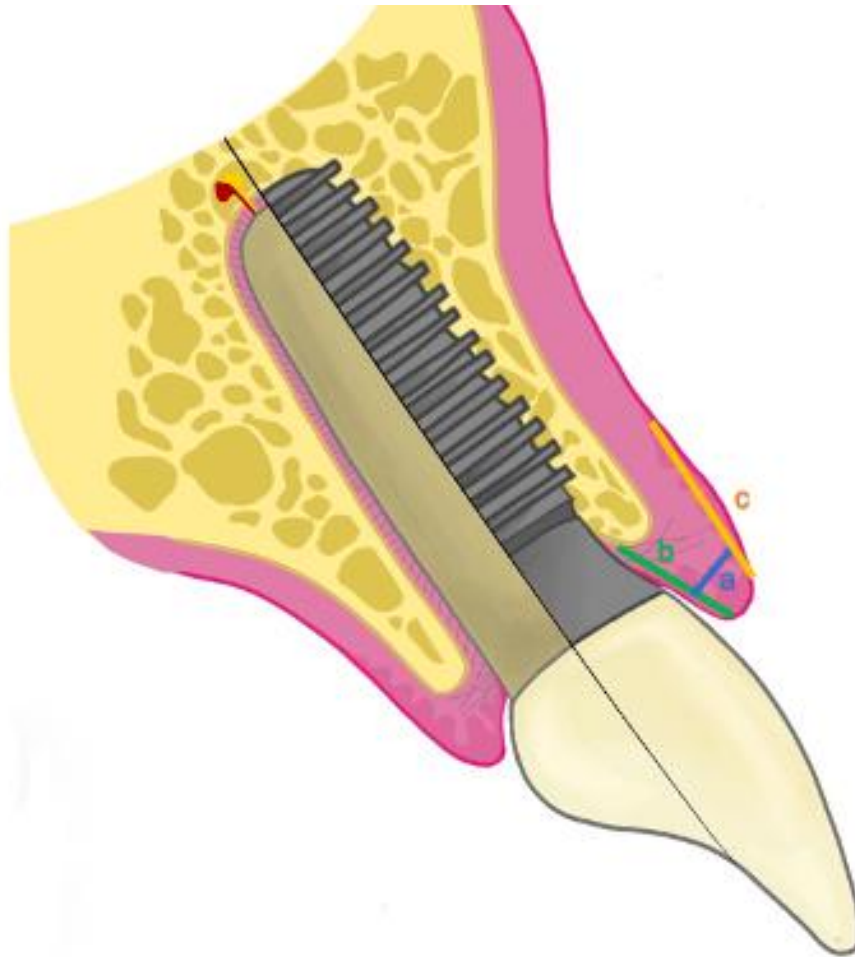


Figura 3. Ilustración importancia de tejido blando (a: grosor de mucosa; b: altura de tejido conectivo; c: ancho de tejido queratinizado).

9.1.1 Tejido queratinizado

Ahora si nos enfocamos en la importancia del tejido queratinizado, varios estudios analizados (Bouri et al. 2008 (52), Geurs et . 2010 (53), Thoma et al. 2014 (54), Lee et al. 2015 (49), Hammerle et al. 2017 (55), Avila-Ortiz et al. 2020 (56), Wang et al. 2021 (57), Thoma et al. 2022 (51)) nos entregan información respecto a este parámetro, los cuales son en resumen mayor satisfacción del paciente, menos inflamación, mejor salud y estabilidad de los tejidos. Solo un estudio nos entregó que los resultados no eran concluyentes respecto al ancho de mucosa queratinizada (Hammerle et al. 2017 (55)). Ahora si hablamos de las dimensiones que la mucosa debe presentar, solo dos estudios (Bouri et al. 2008 (52), Avila-Ortiz et al. 2020 (56)) nos expresan que la mucosa queratinizada insuficiente es < 2 mm y suficiente es ≥ 2 mm, y los demás estudios solo nos hablan de banda de mucosa suficiente y funcional

(Geurs et al. 2010 (53), Thoma et al. 2014 (54), Lee et al. 2015 (49), Hammerle et al. 2017 (55), Wang et al. 2021 (57), Thoma et al. 2022 (51)).

Ahora si analizamos la literatura, se ha identificado que la mucosa queratinizada aumenta la resistencia a traumas mecánicos y biológicos como el cepillado de dientes en comparación con la mucosa alveolar no queratinizada, y el aumento ha sido recomendado para mantener la salud periimplantaria (72,100-103). No obstante, algunos autores (104- 109) demostraron que sólo existe una débil correlación entre la presencia de una “adecuada” cantidad de mucosa queratinizada y el mantenimiento de la salud de los tejidos blandos alrededor de los implantes dentales. De hecho, una revisión sistemática Cochrane concluyó que, aunque la presencia de mucosa queratinizada podría ser beneficiosa para la salud del tejido periimplantario, falta evidencia fuerte para esta afirmación (110).

De la misma manera varios investigadores han demostrado que una cantidad insuficiente de ancho de la mucosa queratinizada alrededor de los implantes dentales se asocia con una mayor acumulación de placa, inflamación de los tejidos, recesión de la mucosa y/o pérdida de inserción (111-114), otros han informado hallazgos contradictorios (115-119). Evidencia reciente sugiere que las zonas deficientes de ancho de mucosa queratinizada (<2 mm), la probabilidad de incomodidad del paciente y el control subóptimo de la placa aumentan junto con la probabilidad de desarrollar pérdida ósea marginal y sangrado al sondaje (120,121).

Ahora basado en la suposición de que una cantidad específica de mucosa queratinizada es necesaria para mantener la salud periimplantaria, algunos estudios señalan que la mucosa queratinizada de los implantes dentales se designa como adecuada o insuficiente (108, 118, 122, 123). Sin embargo, la correlación entre el ancho de mucosa queratinizada y la prevalencia de mucositis periimplantaria y periimplantitis es un tema de discusión en curso (118,72,124-127) y revisiones recientes tampoco han sido concluyentes sobre este asunto (122, 128-131). La mucosa queratinizada se ha descrito como un parámetro de diagnóstico para monitorear la enfermedad periimplantaria (132). Debido a las definiciones heterogéneas de la enfermedad periimplantaria, la comparación de los resultados de los estudios es difícil y se debe tener cuidado para diferenciar entre mucositis periimplantaria y periimplantitis. Algunos estudios no encontraron correlaciones o fueron inversas (109, 133, 134) entre los anchos de mucosa queratinizada alrededor del implante y la mucositis; otros encontraron mayores tasas de sangrado periimplantario, inflamación de la mucosa o profundidades de sondaje entre implantes con mucosa queratinizada reducida (103,122, 124, 135, 136). Algunos estudios incluso encontraron un mayor riesgo de periimplantitis en pacientes con <2 mm de mucosa queratinizada (137-139) e identificaron mucosa queratinizada insuficiente como un factor de riesgo local para la periimplantitis.

Al analizar la actual literatura, un estudio transversal reciente, se encontró que el ancho de mucosa queratinizada reducido <2 mm es un indicador de riesgo para la severidad de la mucositis periimplantaria (113). De manera similar, los implantes con ancho de mucosa queratinizada inadecuado (<2 mm) se asociaron con un aumento de 1,87 en la prevalencia de periimplantitis y de 1,53 en la prevalencia de mucositis periimplantaria (140). En congruencia con este hallazgo, Schwarz et al., concluyó que

el grosor de mucosa queratinizada juega un papel crucial en la prevención y resolución de la mucositis periimplantaria (141). De la misma manera el estudio de San Martín et al., nos señala que la presencia de al menos 2 mm de mucosa queratinizada en el momento de la evaluación pareció ser un factor protector (OR = 0,06), y con >2 mm tenían menos probabilidades de presentar deficiencias de los tejidos blandos bucales (142). Se ha demostrado que poseer al menos 2 mm de grosor de mucosa queratinizada actúa como un factor protector contra las enfermedades periimplantarias en cumplidores de mantenimiento erráticos (114). Además, la ausencia de mucosa queratinizada periimplantaria también se ha relacionado con una menor satisfacción estética del paciente (143), lo que destaca la importancia del componente de tejido blando en la estética periimplantaria (144,145). Por este motivo es importante señalar que un estudio informa que la incidencia de una ausencia completa de una banda adecuada de tejido adherido y queratinizado oscila entre el 46 % y el 74 % de todos los implantes insertados (118).

Además la literatura nos señala que se pueden recomendar procedimientos de injerto de tejido blando para mejorar la salud periimplantaria. Para ganar tejido queratinizado, el uso de un colgajo colocado apicalmente junto con injertos autógenos resultó en mejorar los índices de sangrado y niveles más altos de hueso marginal (146). También otro estudio señala mientras que un colgajo desplazado apical en combinación con un injerto gingival libre fue la técnica más efectiva para aumentar el ancho de mucosa queratinizada, además se asoció el aumento de ancho de mucosa queratinizada a través de un colgajo desplazado apical que se asocia con una reducción significativa en la profundidad de sondaje, la dehiscencia de tejidos blandos y el índice de placa, independientemente del material de injerto de tejido blando empleado, mientras que las técnicas bilaminares con injerto de tejido conectivo o matriz de colágeno mostraron efectos beneficiosos sobre la estabilidad del nivel óseo marginal (147).

En el consenso report of group 1 of the DGI/SEPA/Osteology Workshop del año 2022 (289), se revelaron diferencias significativas entre los implantes con ancho de mucosa queratinizada < 2 mm y aquellos con ancho de mucosa queratinizada ≥ 2 mm para las diferencias de medias ponderadas como: sangrado al sondaje (BOP), índice de sangrado (mBI), índice de placa (PI), pérdida ósea marginal (MBL), recesión de la mucosa (MR), todos a favor de los implantes con KT ≥ 2 mm.

Respecto a la incidencia de mucositis periimplantaria en relación con la presencia o ausencia de ancho de mucosa queratinizada. La prevalencia de la mucositis periimplantaria osciló entre el 20,8 % y el 46,6 % en implantes que mostraban un ancho de mucosa queratinizada reducido (definido como ausencia o presencia de ancho de mucosa queratinizada <2mm), y entre el 20,5% y el 53% en implantes en el grupo de control (definido como presencia de ancho de mucosa queratinizada ≥ 2mm). Debido a la heterogeneidad en las metodologías (es decir, diferentes valores de umbral y definiciones de casos), la evidencia disponible sigue sin ser concluyente con respecto al papel del ancho de mucosa queratinizada en la aparición de mucositis periimplantaria.

Respecto sobre la incidencia de periimplantitis en relación con la presencia o ausencia de ancho de mucosa queratinizada. La prevalencia de periimplantitis en los estudios osciló entre 10,5% y 44% en implantes con un ancho reducido de ancho de mucosa

queratinizada (definido como ausencia o presencia de ancho de mucosa queratinizada < 2 mm), mientras que se informó una menor prevalencia de periimplantitis (5,1% a 17% de los implantes) en el grupo control (definido como presencia de ancho de mucosa queratinizada ≥ 2 mm).

El nivel de incomodidad y dolor al cepillar parece ser mayor en los implantes que carecen de ancho de mucosa queratinizada o que presentan un ancho de mucosa queratinizada de < 2 mm.

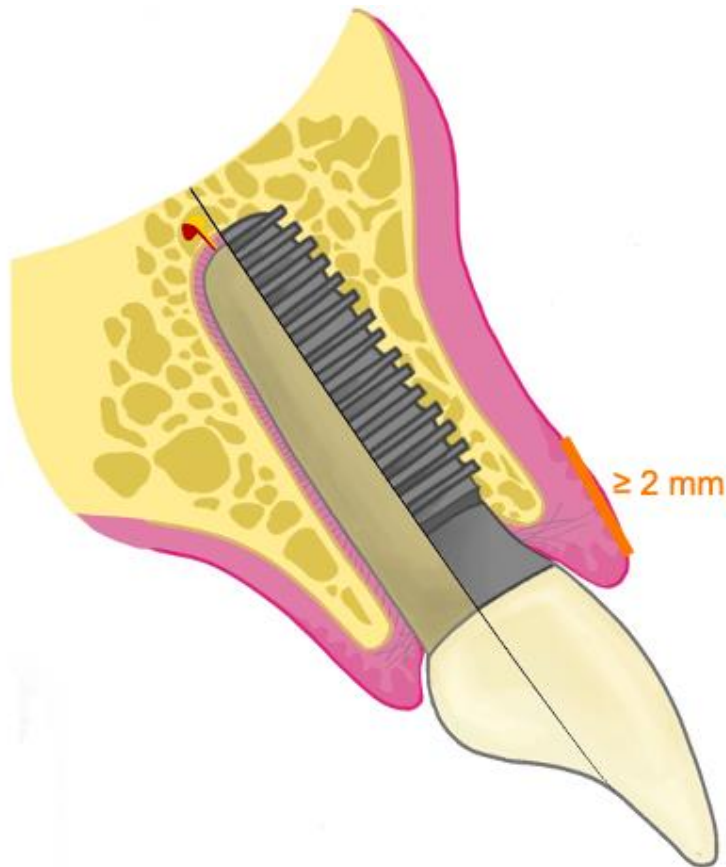


Figura 4. Ilustración importancia de tejido blando (ancho de mucosa queratinizado ≥ 2 mm).

Los autores nos entregan la importancia clínica del ancho de mucosa queratinizada:

- La presencia de tejido queratinizado debe ser una consideración importante durante la terapia quirúrgica de implantes dentales. Debe prestarse especial atención al establecimiento de un sellado adecuado de la mucosa periimplantaria.

- La presencia de tejido queratinizado y mucosa adherida debe evaluarse una vez que se complete la remodelación del tejido alrededor de los implantes dentales.
- La evaluación del ancho de mucosa queratinizada debe ser parte del examen oral regular de los tejidos duros y blandos periimplantarios.
- Se debe intensificar el cuidado de mantenimiento en los implantes que muestren un ancho de mucosa queratinizada inadecuado, ya que esos sitios son más propensos a la acumulación de placa y la subsiguiente inflamación de la mucosa periimplantaria.
- Cuando hay < 2 mm de ancho de mucosa queratinizada se podría considerar una intervención quirúrgica para aumentar el ancho del tejido queratinizado, especialmente cuando hay inflamación recurrente de la mucosa periimplantaria, dolor o molestia al cepillado, aumento de la recesión de la mucosa periimplantaria, falta de adherencia mucosa o poca profundidad vestibular.

9.1.2 Espesor de la mucosa

A la hora de analizar el espesor de la mucosa y su importancia, varios estudios (Thoma et al. (54), Lee et al. (49), Hammerle et al. (55), Aizorbe-Vicente et al. (59), Avila-Ortiz et al. (56), Wang et al. (57), Thoma et al.(51)) nos expresan su relevancia que se resumen en mejor estabilidad de tejido óseo marginal y de tejido blando, así como de mejor estética. Ahora si nos enfocamos en las dimensiones que debe tener el espesor de la mucosa solo dos estudios (Avila-Ortiz et al. (56), Wang et al. (57)) nos expresan que es insuficiente cuando es < a 2 mm y suficiente ≥ 2 mm. Los demás estudios (Thoma et al. (54), Lee et al. (49), Hammerle et al. (55), Aizorbe-Vicente et al. (59), Thoma et al.(51)) solo explican que el biotipo fino es insuficiente para lograr la estabilidad del tejido óseo y blando alrededor del implante, pero no entregan un valor específico de umbral para identificar un fenotipo grueso o fino.

La literatura nos señala que de manera similar a los dientes, un biotipo de tejido delgado se identificó como un factor de riesgo para la recesión de la mucosa (95, 97, 148, 149, 150, 151, 152). En una revisión, Chen y Buser (148) informaron que la colocación inmediata de implantes en sitios con un biotipo delgado tenía una mayor frecuencia de recesión de > 1 mm en comparación con los sitios con un biotipo grueso. Según Nisapakultorn et al. (151), el biotipo de tejido blando fue el factor más significativo para determinar el nivel de la mucosa marginal bucal, y demostraron que tener un biotipo periimplantario delgado aumentaba el riesgo de recesión de la mucosa (odds ratio = 18,8). Se encontraron resultados similares en un estudio de seguimiento de 2 a 8 años de colocación inmediata de implantes y provisionalización (97), ya que los sitios con un biotipo gingival grueso exhibieron un cambio de nivel gingival bucal significativamente menor que los sitios con un biotipo gingival delgado, ambos 1 año después de la colocación del implante (- 0,25 mm frente a -0,75 mm, respectivamente) y en el examen de seguimiento más reciente (-0,56 mm vs.- 1,50 mm, respectivamente). También otro estudio (153) mostró, en un modelo de perro, una

mayor reabsorción de la cresta ósea vestibular alveolar y una posición marginal del tejido blando más apical cuando los implantes están rodeados de mucosa alveolar fina en el momento de la instalación, independientemente del grosor de la cresta ósea vestibular. En un estudio transversal más reciente, se informa que la recesión media de los tejidos blandos en los sitios de biotipo delgado también fue significativamente mayor que en los sitios gruesos (1,4 mm frente a 0,4 mm). Por lo tanto, los sitios con un biotipo de tejido delgado deben considerarse con mayor riesgo de recesión de la mucosa en comparación con los sitios con un biotipo grueso (154).

Ahora desde un punto de vista estético, una serie de estudios clínicos e in vitro demostraron un valor umbral crítico de 2 mm de grosor de la mucosa para la reconstrucción implantosoportada y materiales reconstructivos con menos decoloración de los tejidos blandos (155-158), así como resultados estéticos superiores en comparación con los sitios de implantes sin injerto (159,160). Además, un mayor grosor de los tejidos blandos (biotipo grueso) puede disminuir el riesgo de recesiones con implantes inmediatos (97). Además el grosor de la mucosa también juega un papel importante no solo en los resultados estéticos (120, 156, 161), sino también en la salud periimplantaria, ya que un grosor de mucosa más grueso también puede proporcionar una mayor estabilidad de él margen de la mucosa que un grosor de mucosa delgado (120,162-164), lo cual es fundamental para prevenir la recesión de la mucosa (151,163,165). Una revisión sistemática reciente concluyó que el mejoramiento del grosor de mucosa también puede promover una mayor estabilidad de los niveles óseos marginales interproximales (166).

Si analizamos la literatura respecto a las relevancia del grosor de la mucosa respecto a las enfermedades peri-implantarias, un estudio reciente nos señala que los implantes con fenotipo gingival delgado se asociaron con un aumento de 3,32 en la prevalencia de periimplantitis y de 1,8 en la prevalencia de mucositis periimplantaria, además identificó el impacto negativo del fenotipo gingival delgado y ancho de mucosa queratinizada inadecuado en resultados informados por los pacientes, como la impactación de alimentos y el dolor/malestar durante el cepillado, también observo que la terapia de modificación del fenotipo puede estar indicada en sitios de implantes con fenotipo gingival delgada y ancho de mucosa queratinizada inadecuado para mitigar el riesgo de desarrollar periimplantitis y mucositis periimplantaria y así mejorar las los resultados informados por los pacientes (140). Además, en otros estudios se ha demostrado que la mucosa periimplantaria gruesa produce resultados estéticos superiores (167), menos remodelación crestal (168), y mayor estabilidad ósea periimplantaria (121).

Si analizamos el aumento del grosor del tejido blando, la literatura ofrece las ventajas de disminuir la decoloración y la transparencia del tejido blando cuando un paciente tiene un fenotipo de tejido delgado y el implante o pilar es visible a través del tejido, y el tejido engrosado también proporciona al dentista restaurador más volumen de tejido para desarrollar contornos de corona más idealizados, lo que tiene ventajas tanto estéticas como biológicas (169-172). Cuando el fenotipo del tejido blando es delgado, a menudo es necesario lapear las crestas, lo que limita el acceso para la limpieza y no es estéticamente estable (173). Al engrosar el fenotipo del tejido blando del paciente, es más fácil evitar la superposición de las coronas de las restauraciones de corona y desarrollar un perfil de emergencia de la corona que sea más estético y

biológicamente estable para facilitar la higiene bucal del paciente y la salud de los tejidos (174). Por lo tanto, se recomiendan procedimientos quirúrgicos para aumentar el volumen de los tejidos blandos en la zona estética principalmente desde un punto de vista estético y para compensar la pérdida de volumen después de la extracción dental, tanto en la terapia de implantes con protocolos de colocación inmediata o diferida (175-177). Siendo el objetivo principal de la terapia con implantes obtener una salud periimplantaria a largo plazo basada en una estructura de dimensiones de tejido blando periimplantaria estable, bajos índices de sangrado y niveles estables de hueso marginal por lo que puede recomendar procedimientos de injerto de tejido blando para mejorar la salud periimplantaria. Para aumentar el espesor de la mucosa, el uso de injertos autógenos dio como resultado una pérdida de hueso marginal significativamente menor con el tiempo, pero no mejoró otros parámetros clínicos (p. ej., índices de sangrado) (178). Sobre la base de la evidencia los resultados indican una recesión de la mucosa significativamente menor en los sitios con mejoramiento de fenotipo con injerto conectivo subepitelial que en los que no lo tienen (179). Como lo confirma una revisión sistemática reciente, que se observó que la modificación quirúrgica del fenotipo del tejido blando periimplantario puede disminuir la cantidad de recesión de la mucosa (0,36 mm según el metanálisis) alrededor de los implantes. Sin embargo, sigue sin ser concluyente si el engrosamiento del tejido blando periimplantario influye positivamente en los parámetros profundidad de sondaje, sangrado y estéticos, como el relleno papilar y el PES (174). Por lo tanto se respaldan el concepto de que la modificación de un fenotipo de tejido fino a grueso mediante el aumento de tejido blando podría reducir potencialmente la cantidad de recesión de la mucosa, ya que con el uso de injerto conectivo subepitelial, puede ocurrir una inserción progresiva alrededor de los dientes naturales (180), o implantes dentales (181), lo que podría reducir aún más la cantidad de recesión de la mucosa. Por lo tanto, los médicos deben considerar desarrollar un fenotipo de tejido grueso a través de procedimientos de injerto siempre que sea posible si el sitio presenta un alto riesgo de recesión futura (174).

En el consenso 55 también 5555 group 2 of the SEPA/DGI/OF Workshop del año 2022 (290), nos entrega como conclusión que un mayor grosor del tejido blando en los sitios de implante se asoció con resultados estéticos más favorables.

Los autores nos entregan la importancia clínica del grosor de la mucosa alrededor de los implantes:

- En áreas de alto riesgo/exigencia estética, los médicos deben ser conscientes del posible impacto del grosor de la mucosa en los resultados estéticos.
- En áreas de alto riesgo/demandas estéticas, una evaluación de la mucosa debe ser parte de la planificación del tratamiento inicial y el análisis de factores de riesgo relacionado.
- En pacientes con una mucosa fina, es responsabilidad del clínico proporcionar información específica en relación con los posibles riesgos estéticos a largo plazo.
- El clínico debe ser consciente de que los diferentes procedimientos de colocación y carga de implantes pueden estar asociados con diferentes desafíos relacionados con la estética.

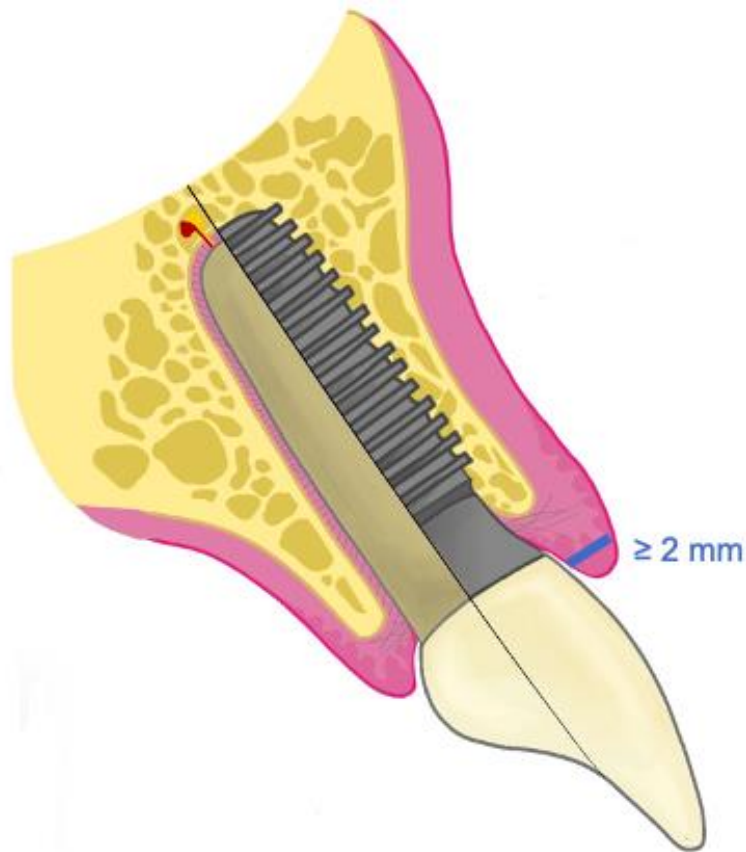


Figura 5. Ilustración importancia de tejido blando (grosor de mucosa ≥ 2 mm).

9.1.3 Altura de tejido supracrestal

Al momento de analizar la altura de tejido supracrestal y su importancia varios estudios (Buser et al. (60), Thoma et al. (54), Suarez-Lopez et al. (62), Avila-Ortiz. (56), Wang et al. (57), Thoma et al. (51)) nos expresan la relevancia que presenta y se resume en mejor estabilidad de tejido óseo marginal e interproximal (formación de barrera funcional de tejido blando) y mejor estética (estabilidad de tejido blando vestibular e interproximal). Solo un estudio (Akcali et al. (61)) expresa que los resultados no son concluyentes. Ahora si analizamos las dimensiones, hay varios estudios (Buser et al. (69), Thoma et al. (54), Avila-Ortiz. (56), Wang et al. (57)) nos entregan dimensiones que son inestables < 3 mm y estables ≥ 3 mm, un estudio (Ackali et al. (61)) divide en < 2 mm y ≥ 2 mm, y los otros estudios (Suarez-Lopez et al. (62), Thoma et al. (51)) hablan solo de que el biotipo fino no es capaz de mantener la estabilidad del tejido óseo marginal y con esto la estética de los tejidos blandos alrededor del implante.

Si analizamos la literatura, el término “ancho biológico” fue introducido por Gargulio et al en 1961(182). Varios autores han comprobado que también existe anchura biológica alrededor de los implantes (76,77). En 1996, Berglundh y Lindhe (183) en un

estudio con animales también la importancia del grosor de la mucosa para el establecimiento del espacio biológico que rodea a los implantes y que es uno de los factores más importantes para influir en la pérdida temprana de hueso crestal, por lo que los autores sugirieron que si la dimensión vertical del tejido blando no es lo suficientemente gruesa, se produce una pérdida de hueso crestal durante la formación de una barrera biológica entre el implante y el entorno bucal. Esto se debe a que los tejidos blandos alrededor de los implantes juegan un papel fundamental en la protección y mantenimiento del hueso periimplantario, previenen la invasión bacteriana, brindan resistencia a las fuerzas de fricción y limitan la entrada de cuerpos extraños (79). A veces, cuando no hay suficiente tejido blando periimplantario, se necesitan procedimientos de aumento para lograr el sellado biológico deseado y asegurar una salud periimplantaria más prometedora (166).

Ahora según estudios clínicos de un grupo de investigadores, han demostrado que los tejidos mucosos de 2 mm o menos de espesor pueden causar pérdida ósea, mientras que los implantes colocados en tejidos gruesos tuvieron una remodelación ósea significativamente menor (184-187). En estos estudios se involucró la evaluación de implantes con diferentes conexiones en tejidos verticalmente delgados y gruesos, y cabe señalar que el grosor del tejido era de 3,32 mm alrededor de los implantes de conexión regular y de 2,98 mm de grosor en los implantes con cambio de plataforma, lo que indica que los tejidos gruesos podrían considerarse de 3 mm o más (186-187), los cuales señalan que la pérdida de hueso crestal alrededor de los implantes era similar en implantes con plataforma regular o con cambio de plataforma, cuando el grosor del tejido era un poco más de 3 mm (186-187). Además, se han publicado numerosos estudios de otros centros de investigación que avalan esta relación entre el grosor del tejido y la pérdida de hueso crestal (188-190). Sin embargo, otro estudio señala que la influencia del grosor de los tejidos blandos aún no se ha determinado la influencia del grosor de los tejidos blandos en la pérdida ósea (191). La evidencia reciente sugiere un efecto positivo de la altura del tejido supracrestal sobre la pérdida de hueso marginal, lo que sugiere que la altura de tejido supracrestal puede afectar la pérdida de hueso marginal alrededor de los implantes dentales (192).

Los resultados de un estudio actual de Linkevicius et al. (193), señala que el grosor vertical de los tejidos blandos podría ser un factor importante en el desarrollo de la estabilidad del hueso crestal, ya que se demostró que la pérdida ósea aumenta cuando disminuye el grosor de los tejidos blandos. La menor pérdida ósea marginal fue de 0,43 mm y se registró en los tejidos gruesos, que según la asignación propuesta fue ≥ 3 mm de espesor. Además cabe destacar que ya existen algunos estudios clínicos que ya implementaron el uso de 3 mm, como espesor mínimo de tejido para evitar el factor de altura gingival en la etiología de la pérdida ósea marginal (194). En general, la información actual sugiere que el grosor vertical de los tejidos blandos debe ser de al menos 3 mm de altura para que el establecimiento del ancho biológico se lleve a cabo sin reabsorción del hueso crestal. En consecuencia, si la altura vertical del tejido blando es menor, los médicos deben utilizar los métodos disponibles para aumentar el grosor del tejido o aceptar la remodelación ósea inicial (193). Además otro autor propone que el aumento de la altura de tejido supracrestal en el momento de la colocación del implante puede contribuir a la estabilidad del nivel del hueso marginal (147). Por este motivo se han propuesto varios métodos para acomodar el grosor vertical reducido del tejido blando, y se presenta una evidencia clínica

emergente a favor del engrosamiento vertical de los tejidos blandos, utilizando membranas alogénicas en una y dos etapas, tanto para implantes con cambio de plataforma como sin cambio, y que los estudios clínicos informaron una reducción en la pérdida ósea de la cresta de 1,74 a 0,34 mm alrededor de los implantes de conexión regular y de 1,21 a 0,2 mm en los implantes con cambio de plataforma (186,187). Algunos autores afirman que la colocación subcrestal del implante y la posterior remodelación ósea controlada pueden resolver el problema. Un estudio reciente demostró que la colocación subcrestal de implantes de conexión cónica también podría ser una opción, ya que los implantes colocados subcrestalmente tenían solo 0,03 mm de pérdida ósea, en comparación con los 0,77 mm de los implantes colocados epicrestalmente (195).

El tejido conectivo individualmente por lo anteriormente señalado parece jugar un papel relevante en términos de reabsorción de hueso marginal. Por este motivo, la evidencia sugiere que la altura del pilar protésico también ejerce una influencia sobre la pérdida de hueso marginal (196), y Vervaeke et al. (197) sugirieron que los implantes con pilares cortos pierden más hueso periimplantario, posiblemente debido a una restauración del ancho biológico. Otro autor (194) a su vez indicó que los pilares cortos conducen a una mayor pérdida de hueso marginal que los pilares largos a los 6 meses de cicatrización. Así también Rodríguez et al. (198), evaluaron la orientación de las fibras de colágeno alrededor de los pilares protésicos en biopsias humanas y concluyeron que el tejido conectivo es de vital importancia para la estabilización del epitelio y para la protección contra la reabsorción ósea periimplantaria. Además debemos tener en cuenta un estudio reciente que nos informa que el grosor vertical excesivo del tejido blando tiene un efecto adverso significativo en la salud del tejido periimplantario en pacientes con antecedentes de periodontitis, ya que el grosor excesivo del tejido blando demuestra una correlación positiva significativa con la profundidad de sondaje periimplantaria, así como con la pérdida ósea periimplantaria después de un promedio de 3 años de funcionamiento, además cuando el grosor vertical de los tejidos blandos aumenta 1 mm, el riesgo de periimplantitis aumenta 1,5 veces (199).

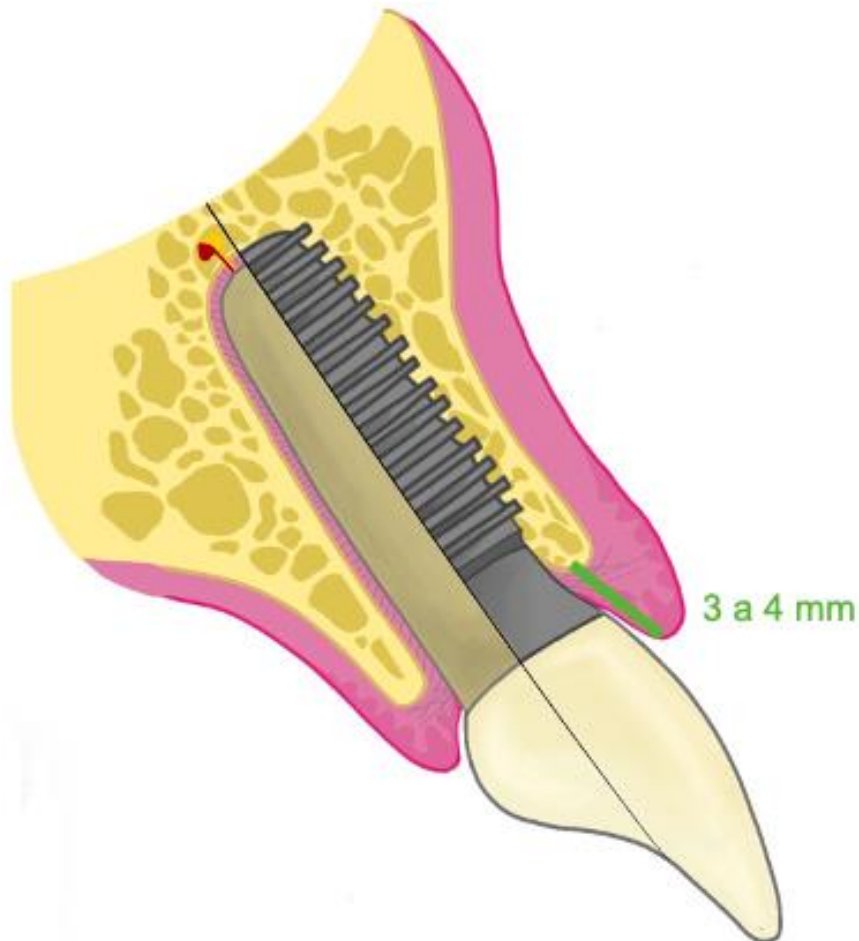


Figura 6. Ilustración importancia de tejido blando (altura de tejido supracrestal 3 a 4 mm).

9.2 Dimensiones optimas de tejido duro

Ahora si hablamos de las dimensiones optimas de tejido óseo en los estudios (Sabbagh M. et al. (48), Geurs et al. (53), Lee et al. (49)) explican la importancia del hueso de soporte y que influye en el establecimiento de los compartimentos de tejido blando suprayacentes, señalan también que el grosor horizontal y la altura vertical de la pared ósea bucal son determinantes importantes del éxito estético, y que la falta de volumen óseo adecuado alrededor de un implante dental dará como resultado la pérdida de hueso periimplantario y con esto la pérdida de altura o recesión del tejido blando alrededor de un implante dental. Además se expresa en los estudios (Sabbagh M. et al. (48), Geurs et al. (53)) que la distancia entre la altura del hueso interproximal en los dientes naturales adyacentes y el punto de contacto protésico final dicta la formación y regeneración espontánea de las papilas interdetales asociadas con el implante, ya que la papila interdental es un aspecto importante de la apariencia estética. También el estudio de Chappuis et al. (59), explica que el desarrollo de terapias de implantes predecibles para lograr una estética agradable en el maxilar anterior implica muchos parámetros clínicos, pero se relaciona principalmente con la

arquitectura de la mucosa periimplantaria, y que la mucosa periimplantaria debe estar sostenida por un volumen óseo tridimensional (3D) adecuado de la cresta alveolar, incluida una pared ósea facial intacta de suficiente grosor y altura en combinación con la correcta colocación del implante impulsada por la restauración.

La literatura nos señala que la presencia de hueso es el primer determinante del contorno de los tejidos blandos. Por lo tanto, es evidente que los médicos deben centrar su interés en el volumen de hueso para lograr resultados estéticos ideales (200). Por este motivo es que la colocación exitosa de un implante dental depende de la evaluación adecuada de la calidad del hueso alveolar, que debe informar la selección adecuada de la técnica quirúrgica, las herramientas de preparación del sitio y las características del implante, por lo que el examen clínico en combinación con la evaluación de imagenología del lugar del implante proporciona a los médicos información preoperatoria esencial para la planificación quirúrgica (201-203). Además, los médicos experimentados ajustan su técnica quirúrgica en función de las señales visuales y la retroalimentación táctil durante la preparación del lecho del implante (204-207). Mientras que la evaluación clínica e imagenológica del sitio del implante sigue parámetros bien establecidos que pueden aprenderse rápidamente, el juicio clínico necesario para medir las características óseas debe aprenderse a través de la experiencia (208,209). Respecto a este punto, la decisión clínica de preparar insuficiente o excesivamente la osteotomía tiene consecuencias importantes para la estabilidad primaria del implante y la posición final del implante (210,211). Por esta razón la colocación exitosa del implante depende de la anatomía del sitio, la cantidad de hueso, la calidad del hueso y la técnica quirúrgica adecuada (212,213).

Ahora si analizamos que para lograr un resultado estético ideal con implantes, muchos parámetros son importantes. La correcta colocación del implante es uno de los factores clave, junto con el establecimiento del volumen óptimo de tejidos duros y blandos. Lo que es más difícil de definir es el volumen ideal de tejido duro y blando alrededor de la cabeza del implante que puede garantizar la presencia de una papila interproximal y un margen mucoso estéticamente estable a lo largo del tiempo (200). La clave para el éxito de la terapia con implantes en la región estética anterior es una relación armoniosa entre la restauración implantosoportada y los dientes naturales remanentes, y la creación de una restauración con implantes de aspecto natural depende no solo de la colocación adecuada de un implante y una restauración osteointegrados, sino también de la reconstrucción de una arquitectura gingival natural alrededor del implante que esté en armonía con la línea de los labios y la cara (214). Así también la presencia de una papila es de importancia, y para que está este presente depende de los siguientes factores: el nivel del hueso, el volumen del tejido conectivo y el soporte proximal de las coronas, ya que cuando uno considera la colocación de un implante para el reemplazo de un diente, la presencia de la papila es determinada principalmente por la altura ósea en el lado del diente (215,216). Ahora si consideramos la presencia de papila entre dos implantes depende de la cantidad de hueso existente en el aérea interproximal, y si hay suficiente volumen de tejido blando, su altura se puede aumentar aplicando presión interproximalmente, pero solo se pueden esperar mejoras menores (217). En este contexto, es importante tener en cuenta que se produce una cierta reabsorción ósea alrededor de los implantes tan pronto como el implante está en contacto con el entorno oral, y en promedio, el primer

contacto entre el hueso y el implante es de 1,5 a 2,0 mm por debajo del hombro del implante poco después de la exposición del implante (218).

9.2.1 Grosor de tabla vestibular

Los estudios (Merheb et al. (63), Buser et al. (64), Chappuis et al. (50), Aizorbe-Vicente. (59), Avila-Ortiz et al. (56), Albeshri et al. (65), Wang et al. (57)) nos entregan información respecto la importancia del grosor de la tabla vestibular y en resumen es que mejora la estabilidad del tejido óseo marginal y de tejido blando, y con esto mejorar la estética. Un solo estudio (Hammerle et al. (55) no entrego resultados concluyentes según su importancia. Ahora si analizamos las dimensiones que debe presentar la tabla vestibular solo algunos estudios (Merheb et al. (63), Avila-Ortiz et al. (56)) nos entregan < 2 mm cuando es inestable y ≥ 2 mm es un grosor de tabla vestibular que se mantiene estable, en cambio un estudio (Buser et al. (64)) nos entrega que el grosor para ser estable es ≥ 1 mm y el inestable es < 1 mm. Los otros estudios (Hammerle et al. (55), Chappuis et al. (50), Aizorbe-Vicente et al. (59), Albeshri et al. (65), Wang et al. (57)) solo nos explican que la tabla vestibular fina es inestable y la tabla vestibular gruesa es estable.

Debido a la remodelación del hueso alveolar después de la extracción del diente (219, 220), el hueso no siempre estará disponible en la posición bucolingual correcta, como es necesario para un implante impulsado por prótesis. Un hueso bucal ausente o delgado provocará complicaciones en los tejidos blandos durante la cicatrización (153). En base a la evidencia disponible, es necesario un grosor mínimo de la pared ósea bucal de 2 mm después de la colocación del implante en un sitio cicatrizado para garantizar un soporte adecuado de los tejidos blandos y evitar la reabsorción completa de la pared ósea bucal después de la restauración (96, 200, 221, 222, 223). Como lo expresa el estudio popular de Spray et al. (223) que estudiaron la relación entre la pérdida ósea vertical y el grosor del hueso facial en implantes de dos etapas colocados en sitios cicatrizados y detectaron una mayor pérdida ósea cuando el hueso vestibular tenía menos de 1,4 mm de grosor. Por el contrario, los sitios sin cambios en la respuesta del hueso facial tenían un grosor medio de hueso vestibular de 1.8 mm en la colocación del implante. Llegaron a la conclusión de que a medida que el grosor del hueso se acercaba a 1,8-2 mm, la pérdida ósea disminuía significativamente e incluso se observaba cierta evidencia de aumento óseo. Así, para evitar la pérdida ósea vestibular y la recesión asociada, se debe dejar un espesor mínimo de 1,8 mm de hueso externo. Recientemente, Barone et al. (224), en un ensayo clínico aleatorizado de 1 año, informaron que los implantes insertados con un alto torque de inserción (entre 50 y 100 N-cm) en sitios cicatrizados mostraron más recesión del tejido blando bucal y remodelación del hueso facial que los implantes insertados con torque regular (< 50 N-cm). El mantenimiento de la pared ósea bucal parece más esencial en los casos de colocación y carga inmediata de implantes. Kan et al. (150) informaron que el daño al hueso bucal en el momento de la colocación inmediata del implante representaba un factor de riesgo significativo para la recesión de la mucosa. Nisapakultorn et al. (151) evaluaron la asociación entre la recesión del tejido blando periimplantario y el nivel y grosor del hueso bucal, y demostraron que el nivel de la mucosa bucal alrededor de los implantes de un solo diente se vio significativamente

afectado por el nivel de la cresta alveolar bucal y que el grosor medio de la cresta bucal disminuyó a medida que aumentó el nivel de la mucosa marginal bucal, aunque esta asociación no fue estadísticamente significativa. Asimismo, Miyamoto y Obama (225), a través de un análisis de tomografía computarizada de haz cónico dental del espesor óseo labial postoperatorio en implantes maxilares anteriores, mostraron una correlación negativa significativa entre el espesor óseo bucal y la recesión de la mucosa, además la recesión fue mínima en sitios donde el grosor del hueso labial en el área cervical del implante era de aproximadamente 1.2 mm o más en la medida postoperatoria (al menos 6 meses después de la colocación del implante), de la misma manera también espudieron que ocurre aproximadamente 0,7 mm de reabsorción ósea, en promedio, lo cual está relacionado con la remoción del periostio durante la cirugía, y que el criterio de 2 mm de pared ósea bucal parece solucionar este defecto, los autores también informaron una correlación positiva significativa entre la pérdida ósea vertical y la recesión de la mucosa. Benic et al. (81), en otro estudio de tomografía computarizada de haz cónico, concluyó que los sitios sin hueso bucal detectable radiográficamente en el control de 7 años presentaban un nivel de mucosa 1 mm más apical que el nivel de mucosa en implantes con hueso bucal intacto. Estos estudios muestran que el grosor del hueso bucal (al menos 2 mm) y la altura afectan la dehiscencia del tejido blando periimplantario (81, 151, 225).

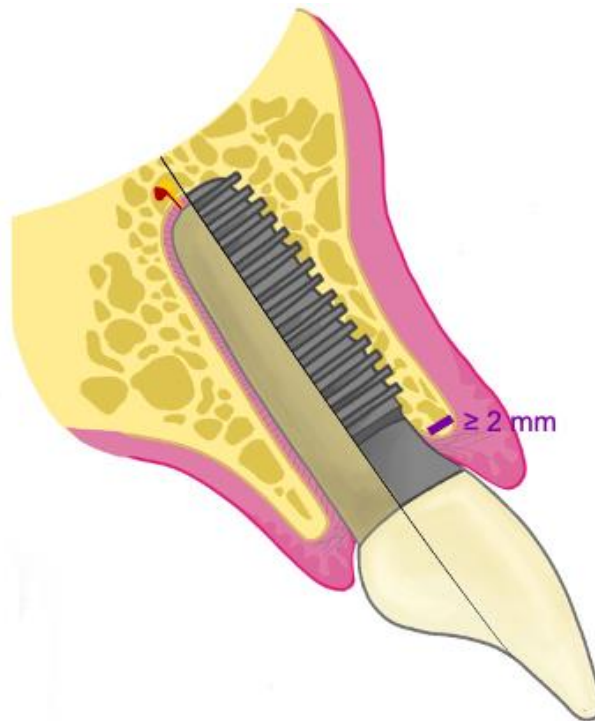


Figura 6. Ilustración importancia de tejido blando (grosor de tabla vestibular ≥ 2 mm).

9.2.2 Posición de implante

Al momento de analizar la posición de los implantes, existen estudios (Buser et al. (60), Geurs et al. (53), Kan et al. (67), Wang et al. (57)) que la posición la analizan en 3D y otros estudios (Al-Sabbagh. (48), Testori et al. (66)) la analizan en 4D.

Si analizamos la literatura respecto a la posición de los implantes, para lograr este objetivo, un implante debe planificarse conceptualmente y colocarse como una extensión vertical de una restauración visualizada de manera óptima, tal como lo describen Garber y Belser en su concepto de "planificación del tratamiento con implantes basada en la restauración" (226, 227). Este enfoque implica la planificación del tratamiento tridimensional (3D), seguido de la colocación del implante en una posición que sea óptima tanto para la función como para la estética. La evaluación 3D inicial del sitio potencial debe incluir la planificación para el aumento o la preservación de los tejidos óseos y gingivales existentes alrededor del diente comprometido. Esto debería ser una parte integral del proceso, porque se sabe que la extracción siempre va seguida de cierta reabsorción ósea, con recesión concomitante de tejidos blandos (228-230). Para lograr el resultado estético óptimo, en el año 2007 Funato y Salama et al. (214), ya nos daba a conocer que los médicos deben ir más allá del uso de las técnicas clínicas y el armamento más apropiados y deben considerar una cuarta dimensión: el momento de la secuencia de tratamiento. Nos señala que este componente adicional en la planificación del tratamiento incorpora la estadificación secuencial óptima o el momento de extracción dental, la preservación o mejora de tejidos duros y blandos, la colocación de implantes, la conexión de pilar, el modelado de tejidos con un pilar provisional y/o modificado, y la restauración definitiva. Esta expansión de la colocación "espacial" 3D de implantes en un concepto 4D utiliza el tiempo como una variable clave en el desarrollo de restauraciones estéticas de implantes.

Los estudios nos señalan que el factor principal que afecta la estabilidad del margen gingival de tejido blando periimplantario parece ser la colocación incorrecta del implante en la posición tridimensional, que influye en los procesos de remodelación de los tejidos duros y blandos durante la cicatrización y después de la conexión del pilar en los sistemas de implantes de dos etapas (85, 231, 232). También es importante tener en cuenta que la etiología de las recesiones de la mucosa periimplantaria puede estar relacionada con varios factores, como una mala posición orofacial del implante (97), y actualmente un estudio nos da a conocer el ángulo de fijación del implante y la conexión implante-pilar y prótesis (98).

En un estudio actual del año 2021 (233), nos explica el efecto de las diferentes posiciones de los implantes en el diseño del perfil de emergencia, que es esencial para la planificación del tratamiento protésico y el éxito funcional y estético a largo plazo, ya que para que una restauración sobre un implante se perciba como estética, es fundamental un perfil de emergencia similar al del diente natural a través de los tejidos blandos. Se necesitan diseños protésicos óptimos para proporcionar el soporte y la estabilidad adecuados de los tejidos blandos (234). El perfil de emergencia puede modificarse durante la etapa provisional, ya que depende en gran medida de la posición del implante y el grosor del tejido blando (235-236)

La posición óptima del implante 3D (233), es el primer y fundamental factor para los resultados estéticos del tratamiento, y las dimensiones a considerar durante la colocación del implante son la profundidad del implante (D), la posición interproximal (I), la posición del cuerpo (vestibulo-palatino) (B) y la inclinación axial (A). La estabilidad ósea y de los tejidos blandos se ve directamente afectada cuando un implante no se coloca en la posición espacial óptima, y desde el punto de vista

protésico, la selección de la forma y el material de emergencia del pilar es fundamental. Sin embargo, esto depende en gran medida por la posición del implante (235, 237), y el diseño del perfil de emergencia tiene elementos clave para obtener resultados biológicos y estéticos óptimos.

En el consenso report of group 3 of the DGI/SEPA/Osteology Workshop del año 2022 (291), Nos entrega como conclusión que la colocación adecuada de implantes 3D es el factor más importante a considerar para evitar el desarrollo de dehiscencia de tejido blando bucal. Además que los implantes bucales y el biotipo de tejido delgado se asociaron con dehiscencia de tejido blando bucal, mientras que la presencia de un injerto de tejido conectivo pareció tener un efecto protector.

9.2.2.1 Posición Orofacial o Vestibulopalatino:

Si comenzamos analizar la posición vestíbulo-palatina todos los estudios explican que la plataforma del implante debe estar palatino al diente adyacente, que toque la línea imaginaria de los bordes incisales (Al-Sabbagh et al. (48), ligeramente palatino (Kan et al. (57), 1 mm por palatino (Buser et al. (60), Geurs et al. (53), 1.5 a 2 mm por palatino (Testori et al. (66), 3 mm a la curvatura facial de la arcada (2 mm tabla vestibular y 1 mm de grosor de mucosa) o en el cíngulo (Wang et al. (57). Cuando se analiza la importancia de la posición vestíbulo-palatina en resumen es que mejora la estabilidad de tejido óseo marginal y de tejido blando, y con esto la estética.

El posicionamiento adecuado del implante dentro de la envoltura ósea buco-lingual podría influir en la estabilidad a largo plazo de los tejidos blandos subyacentes, la distancia entre la superficie del implante y el contorno exterior de la cresta ósea alveolar bucal influye en el grado de reabsorción de la placa ósea bucal, y en consecuencia, en relación con el hombro del implante, la mucosa periimplantaria se establecerá a un nivel más apical, por este motivo si la superficie del implante está más cerca de la cresta ósea, se debe esperar una mayor exposición de la superficie del implante (233,238). El posicionamiento bucal del implante permite un posicionamiento bucal de los componentes transmucosos dejando un espacio limitado para el tejido blando, por lo que se ve obligado a migrar apicalmente (142). Esto también estaba bien establecido en un modelo de perro (239), lo que demuestra que la ubicación de la mucosa bucal periimplantaria se colocó más apicalmente en relación con el hombro del implante en el sitio donde se había producido una mayor resorción ósea bucal. Un estudio prospectivo de Chen et al. (240) demostraron una relación significativa entre la frecuencia de recesión y la posición bucolingual de los implantes. Del mismo modo, un estudio retrospectivo (148) también señaló que los implantes colocados más bucal experimentaron una mayor recesión que los implantes colocados lingualmente (6,9% frente a 2,6%).

El desplazamiento apical del margen de la mucosa periimplantaria alrededor de las restauraciones implantosoportadas se ha denominado “dehiscencia del tejido blando periimplantario” y, a la luz de las implicaciones estéticas mencionadas anteriormente, su presencia puede comprometer el éxito de la rehabilitación protésica sobre implantes (98,154). Un estudio reciente ha demostrado que las dehiscencia del tejido

blando periimplantario bucales en implantes anteriores son muy prevalentes, más del 25 % de los participantes tenían una dehiscencia del tejido blando periimplantario bucal en al menos un implante anterior. Al excluir los implantes con periimplantitis, el 15% de los participantes presentaban una dehiscencia del tejido blando periimplantario bucal en la zona anterior, y la dehiscencia del tejido blando periimplantario bucal severa en la zona anterior fue un hallazgo raro, ya que afectó al 7% de los participantes y al 3% de los implantes (241). Se identificaron principalmente factores locales como indicadores de riesgo de dehiscencia del tejido blando periimplantario bucal en implantes sin periimplantitis, resultando la malposición del implante (97, 175), y confirmado por un actual estudio de Sanz-Martin et al. (142), siendo en particular los implantes colocados demasiado bucales. La importancia de la posición bucolingual del implante ha sido reportada previamente por otros autores (97, 175, 242). Y la posición orofacial del hombro del implante está fuertemente asociada con la recesión de la mucosa, especialmente después de la colocación inmediata del implante (97, 148, 175, 240, 242). En un estudio retrospectivo de los resultados estéticos, Evans & Chen (97) descubrió que los implantes con una posición de hombro bucal mostraban una recesión tres veces mayor que los implantes con una posición de hombro lingual. Cosin et al. (175), en un estudio de cohorte retrospectivo, informaron que la posición bucal del hombro aumentaba la probabilidad de recesión en la parte media de la boca (odds ratio = 17,2). Además dos estudios recientes han mostrado una asociación significativa entre la posición del implante y la presencia de dehiscencia de tejidos blandos bucales, el primero señala que los implantes ubicados fuera de la envoltura alveolar tenían 34 veces más probabilidades de estar presente las dehiscencia de tejidos blandos, y esta asociación fue independiente de otras variables estudiadas (142), y el otro estudio nos entrega una razón de probabilidad de 14,7 para verse afectados por dehiscencia del tejido blando periimplantario bucal (241). Del mismo modo, el fenotipo periimplantario ya ha demostrado ser otro factor predisponente importante, siendo los fenotipos delgados asociados con dehiscencia del tejido blando periimplantario en implantes únicos colocados en el maxilar anterior (95, 97, 151). Ya se ha señalado la presencia de al menos un diente adyacente como indicador protector de dehiscencia del tejido blando periimplantario en implantes sin periimplantitis (142). Y actualmente un estudio de 2021 de Romandi et al. (241) confirma esta aseveración, y señala que la presencia de un diente adyacente al implante, a través de su inserción periodontal, puede contribuir a mantener la altura del tejido blando en el sitio del implante y así reducir el riesgo de dehiscencia del tejido blando periimplantario (241).

Según el artículo de Esquivel et al. del 2021 (233), la posición corporal (B) del implante depende de la anatomía y morfología del hueso existente. Las cuales las divide según la posición vestibulo-palatino del implante B0: Ligeramente lingual lingual; B1: Centro del alveolo; B2: Ligeramente facial. El cirujano debe dejar un espacio de al menos 2 mm entre el cuerpo del implante y la placa bucal, ya que mover el cuerpo del implante hacia lingual hacia una posición B0 o B1, facilita la creación de un perfil de emergencia cóncavo o convexo, según las necesidades protésicas y el volumen del tejido blando. En situaciones con un volumen de tejido blando inferior al ideal, un contorno submucoso convexo mejora la apariencia estética general. Por el contrario, una convexidad excesiva puede conducir a la pérdida de tejido blando a menos que se coloque un injerto de tejido conectivo de forma circunferencial en el espacio respectivo. Un implante colocado demasiado lejos de la cara en una posición B2

limitará las opciones de diseño del pilar y solo permitirá un perfil de emergencia plano. Dicha colocación también aumentará la prevalencia de pérdida ósea bucal y, en consecuencia, un resultado estético comprometido.

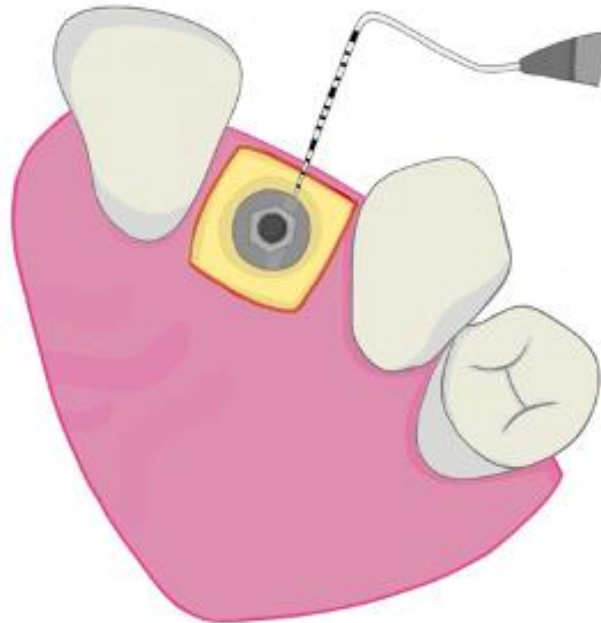


Figura 8. Grosor de la tabla vestibular debe ser mayor o igual a 2mm

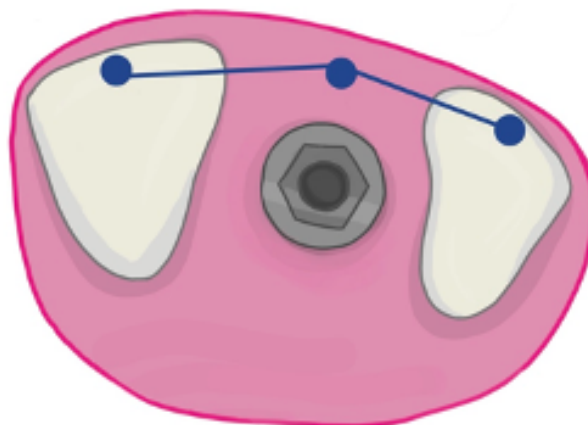


Figura 7. La ubicación vestibular debe ser al menos 3 mm palatinos a la curva facial de la arcada (2mm de espesor óseo y 1 mm de grosor de mucosa) o en el cingulo de la futura rehabilitación.

9.2.2.2 Posición Mesio-distal:

Cuando se analiza la posición mesio-distal, los estudios (Buser et al. (60), Geurs et al. (53), Testori et al. (66), Wang et al. (57)) explican que debe haber una distancia al diente adyacente de 1.5 mm, otro estudio (Al-Sabbagh et al. (48)) señala que la distancia debe ser de 1.5 a 2 mm, y otro estudio señala que esta distancia debe ser de 2 mm de la raíz del diente adyacente (Kan et al. (67)), y todos de 2 a 4 mm de distancia entre implantes. Ahora si analizamos la importancia de la posición mesio-distal todos los estudios (Buser et al. (60), Al-Sabbagh et al. (48), Geurs et al. (53), Testori et al. (66), Kan et al. (67), Wang et al. (57)) explican que si queda demasiado cerca de la superficie radicular, puede producir reabsorción en sentido vertical en los dientes adyacentes con la concomitante pérdida de papila.

El posicionamiento mesiodistal inadecuado de los implantes puede tener un efecto sustancial en la generación de soporte papilar interproximal así como en la cresta ósea del diente natural adyacente. La colocación del implante demasiado cerca del diente adyacente puede provocar la reabsorción de la cresta alveolar interproximal al nivel del implante (232, 242). Con esta pérdida de la altura de la cresta interproximal se produce una reducción de la altura papilar, lo que implica problemas en la confección de la restauración y por este motivo una forma de tronera y un perfil de emergencia deficientes, que darán como resultado una restauración con una zona de contacto larga y resultados clínicos comprometidos, así la pérdida de altura de la cresta en los dientes adyacentes es causada por la reabsorción ósea que se encuentra habitualmente alrededor del hombro de los implantes osteointegrados que se dará tanto en las dimensiones horizontal y vertical, y las radiografías demuestran que la dimensión horizontal de las medidas de reabsorción del hueso proximal son de 1.0 a 1.5 mm de la superficie del implante, y esta distancia mínima debe respetarse en la colocación del implante para evitar la pérdida de hueso vertical en los dientes adyacentes (243). Debido a la pérdida de hueso horizontal descrita anteriormente, la distancia entre un implante y un diente no debe ser inferior a 1,5 mm. Si no se mantiene esta distancia mínima, el tejido óseo del lado del diente sufrirá reabsorción; esto, a su vez, provocará una reducción o pérdida de la papila interproximal (232). Ahora la distancia entre dos implantes no debe ser inferior a 3 mm, ya que si es menor se espera que el nivel el hueso interproximal sea más apical que el hombro del implante y, por tanto, presenta una papila reducida o inexistente, una distancia de 3 mm entre los implantes dará como resultado una altura del hueso interproximal como máximo al nivel del hombro del implante, y esta situación (especialmente casos muy festoneados) aún resultará en un déficit de la papila porque, en tales casos, el hombro del implante generalmente se coloca más apical que la unión ósea de los dientes adyacentes, y solo si la distancia entre implantes es superior a 3 mm, se puede mantener el tejido óseo interproximal por encima del hombro del implante, ya que cuanto más apicales se colocan los implantes, mayor debe ser la distancia entre los implantes debido a la forma triangular de la pérdida ósea, y desafortunadamente a menudo no es posible establecer la distancia requerida entre dos implantes en la zona estética debido a la falta de espacio, por este motivo un volumen óseo suficiente en el lado bucal en el área papilar puede ayudar en tal situación (244).

Como se ha descrito anteriormente la altura de la cresta interproximal juega un papel importante en la presencia o ausencia de papilas periimplantarias, y un estudio clínico en torno a los dientes demostró que una distancia de 6 mm o más de la cresta alveolar hasta el punto de contacto reduce la probabilidad de papilas intactas. Esta observación se ha confirmado con restauraciones implantosoportadas. El estudio al realizar el análisis de la distancia entre la cara apical de contacto interproximal y la cresta del hueso interdental y su relación con la altura de la papila entre un solo implante y su diente natural adyacente, nos informa que cuando la distancia desde el punto de contacto a la cresta del hueso era ≤ 5 mm, la papila estaba presente el 100% del tiempo, y sin embargo, cuando la distancia era ≥ 6 mm, la papila estaba presente en solo el 50% o menos de los casos (245). Ahora si analizamos el desarrollo de una papila normal entre dos implantes adyacentes para una restauración implantosoportada es significativamente más desafiante que desarrollar una alrededor de una única restauración implantosoportada adyacente a los dientes naturales, ya que la pérdida ósea alrededor de los implantes también se produce en una dirección radiográficamente horizontal (1,34 mm para mesial y 1,4 mm para distal de la superficie del implante), y en realidad se trata de un cambio circunferencial y cuando los defectos adyacentes se encuentran, se produce una pérdida ósea vertical crestal, y por este motivo en un estudio se observó una pérdida ósea crestal de 1,04 mm si la distancia entre implantes era ≤ 3 mm, mientras que se produjo una pérdida ósea de 0,45 mm cuando la distancia fue superior a 3 mm, por esto señala que cuanto mayor sea la pérdida ósea crestal, mayor será la distancia desde el punto de contacto hasta la cresta del hueso (244). En otro estudio posterior del mismo autor (Tarnow et al. (246)), señala que la distancia media desde la punta de la papila hasta la cresta del hueso entre dos implantes adyacentes fue de 3,4 mm, y los registros más comunes fueron 3 mm (35,3%) o 4 mm (37,5%). También se observaron resultados similares en un estudio con animales en el que dos implantes adyacentes se colocaron a 2 o 3 mm de distancia. Se restauraron los implantes contiguos y la distancia media desde el punto de contacto a la cresta ósea fue de 6 mm y desde la punta de la papila a la cresta ósea de 3,3 mm (247), y los autores concluyeron que estas distancias eran similares en ambos grupos, por lo tanto, la distancia ideal desde el punto de contacto hasta la cresta ósea debe ser inferior a 5 mm. Al menos 3 a 4 mm pueden compensar la remodelación del hueso crestal y el establecimiento del relleno papilar deseable entre dos implantes adyacentes. Por este motivo se recomienda una distancia de 3 a 4 mm (y nunca más de 6 mm) desde el punto de contacto hasta la cresta ósea para facilitar el éxito en estética (248).

Según el artículo de Esquivel et al. del 2021 (233), el posicionamiento mesiodistal o interproximal (I) adecuado del implante suele ser un desafío. Las cuales las divide según la posición mesio-distal de la plataforma del implante IO: Centro del ancho mesio-distal; A1: Desplazamiento 1 mm; A2: Desplazamiento 2 mm. Deben tenerse en cuenta los principios biológicos, como el espacio necesario entre los dientes vecinos y/o los implantes. En esta dimensión, el clínico debe evaluar la cantidad y calidad de los tejidos duros y blandos interproximales, los cuales están asociados con la arquitectura ósea y la forma del diente (251). Ya que esto es fundamental para diseñar el perfil de emergencia de la restauración provisional y el pilar final, que debe seguir la anatomía de los tejidos duros y blandos del implante a restaurar, y la posición interproximal del implante también cambiará el diseño del perfil de emergencia de los pilares, ya que la fabricación de un diseño cóncavo o convexo dependerá de las

necesidades protésicas y estéticas del paciente, la distancia al diente vecino y la calidad y cantidad de los tejidos blandos (233). Una distancia de 2 a 3 mm entre implantes o implantes y dientes, y un pilar de implante ligeramente convexo parece facilitar el desplazamiento incisal de los tejidos interproximales (234,235). Cuando se coloca un implante dental en una posición I0, el clínico tendrá espacio para modificar el perfil de emergencia según sea necesario en las direcciones mesial y distal para desplazar los tejidos interproximales. Por el contrario, cuando el implante se coloca en una posición I1o I2, el médico puede realizar modificaciones limitadas al pilar en el lado del desplazamiento (233).

Por esta razón la planificación previa en 3D de la posición del implante en un software, en relación con los dientes adyacentes y dentro de la envoltura ósea, es de suma importancia, ya que garantizará la preservación de los principios biológicos. Por ejemplo, la restauración de un lateral superior o un anterior inferior defectuosos con una restauración soportada por implantes podría provocar un compromiso de los tejidos blandos, ya que el espacio mesio-distal medio disponible para la instalación del implante entre el incisivo central y un canino en el nivel de la cresta ósea será de 6 a 7 mm (249, 250). Estas dimensiones están en disputa para la colocación de un implante estrecho con plataforma protésica de aproximadamente 3,5 mm, ya que es importante como se dijo anteriormente para la preservación del ancho del hueso interproximal que es crucial para la preservación de las papilas interdentes. Por este motivo un estudio reciente del año 2019, nos señala que una planificación 3D adecuada de la posición y la angulación del implante, simulando los componentes protésicos, validará la viabilidad del plan de tratamiento seleccionado (99).

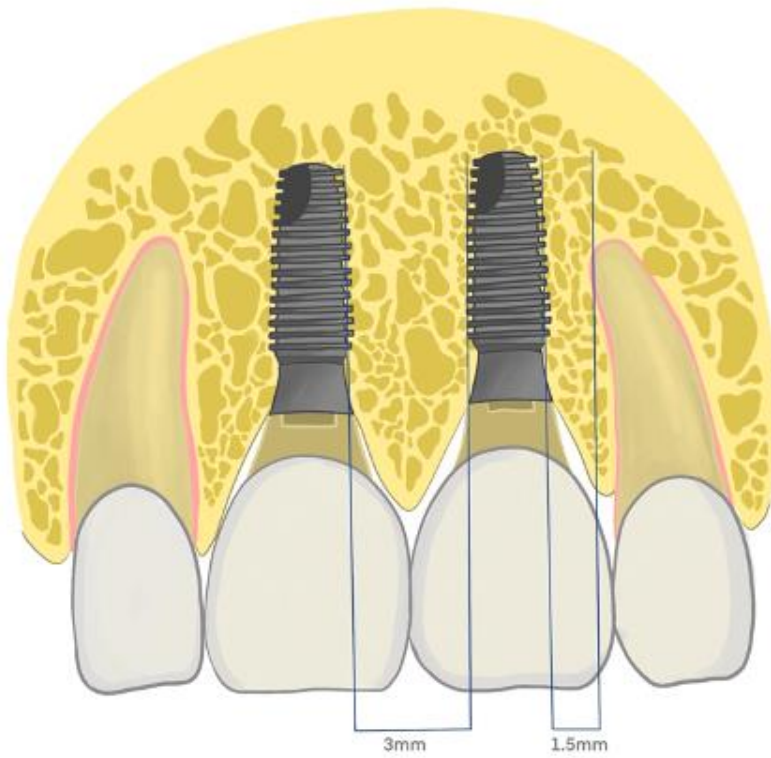


Figura 10. Distancia entre diente e implante debe ser ≥ 1.5 mm y entre implantes debe ser ≥ 3 mm.

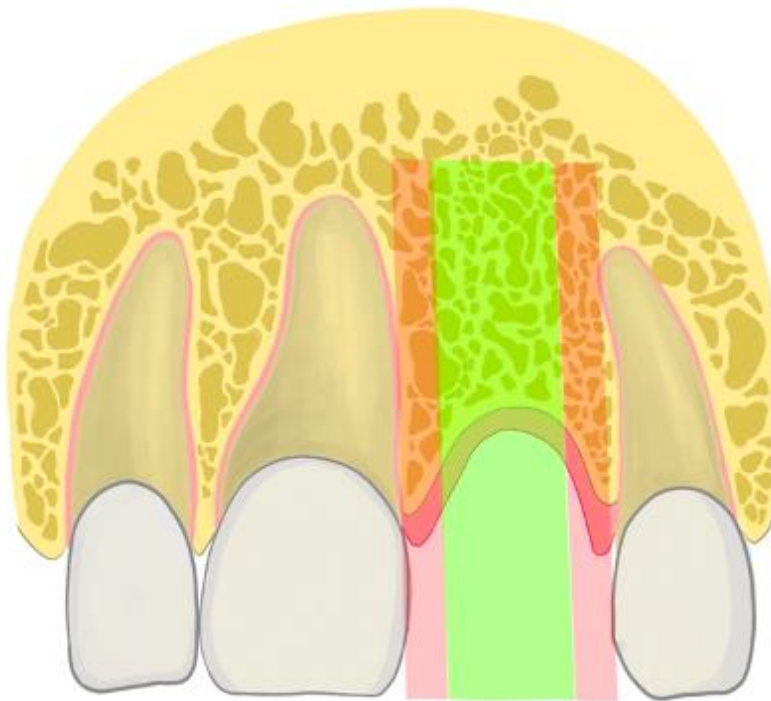


Figura 9. Zona verde: zona de confort en la posición del implante.

9.2.2.3 Posición Apico-coronal:

Al momento de analizar la posición apico-coronal, un estudio (Buser et al. (60)) explica que debe ser 1 mm apical a la unión amelocementaria del diente adyacente sin recesión, otro estudio (Al-Sabbagh et al. (48)) señala que debe estar 2 a 3 mm apical a la unión amelocementaria del diente adyacente sin recesión, los otros estudios (Geurs et al. (53), Testori et al. (66), Kan et al. (67), Wang et al. (57)) comentan que debe estar de 3 a 4 mm del margen gingival de la futura rehabilitación. Y si analizamos la importancia de la posición apico-coronal los estudios (Buser et al. (60), Al-Sabbagh et al. (48), Geurs et al. (53), Testori et al. (66), Kan et al. (67), Wang et al. (57)) señalan en resumen que entrega estabilidad del tejido óseo y que una posición demasiado apical puede provocar reabsorción ósea facial no deseada y con esto una recesión, y además reabsorción de hueso proximal con repercusión en la altura de papila, además mejorara la transición de implante – rehabilitación y puede crear un perfil de emergencia ideal.

El posicionamiento Apico-coronal inadecuado puede presentar defectos en nuestro tratamiento de implantes oseointegrados, ya que la reabsorción ósea se observa en sentido apicocoronal del hombro del implante y si el implante se coloca demasiado lejos apicalmente utilizando procedimientos de avellanado extensos, la dimensión vertical de la reabsorción ósea conducirá a una pérdida ósea innecesaria, esta dimensión vertical asciende aproximadamente a 2 mm en áreas interproximales cuando se mide desde el hombro del implante, y esta observación radiográfica que se observa habitualmente en pacientes (251) fue confirmado por estudios experimentales (252,253,254). Estos estudios demostraron que la posición de la interfase implante / pilar, a menudo denominada microgap, tiene una influencia importante en las reacciones de los tejidos duros y blandos alrededor de los implantes osteointegrados. Cuanto más apicalmente se ubicó el microgap, más reabsorción ósea se observó. Debido a que esta reabsorción tendrá lugar de manera circunferencial, afectará no solo a la estructura del hueso proximal sino también a la altura de la pared del hueso facial y puede conducir a una recesión tejido blando no deseado. De forma restaurativa, se producirán coronas clínicas largas, porcelana rosada o márgenes metálicos visibles, lo que comprometerá el resultado del tratamiento estético. Este fenómeno también es importante en sitios con 2 implantes adyacentes porque el hueso interimplante será reabsorbido, lo que provocará una papila interimplante más corta (255).

En los últimos años, los estudios que utilizaron implantes de dos piezas con una relación horizontal alterada entre el diámetro del implante y el diámetro del pilar mostraron resultados contradictorios sobre la influencia de la interfaz implante-pilar en la pérdida de hueso marginal. Jung et al. (256) y Cochran et al. (257) mostró que los implantes colocados 1 mm por debajo de la cresta ósea presentaban los mayores cambios óseos periimplantarios. Por el contrario, algunos estudios mostraron una reabsorción ósea mínima alrededor de los implantes de cambio de plataforma colocados en una posición subcrestal (258). Donovan et al. (259), en un estudio de serie de casos, evaluó los cambios radiográficos en el hueso crestal alrededor de los implantes de cambio de plataforma colocados subcrestalmente (es decir, 1,30-1,40 mm, aproximadamente). La pérdida ósea marginal media fue de 0,11 mm después de 1 año de seguimiento y la mayoría de los implantes observados tenían tejido duro por

encima del hombro del implante. Además, los resultados de los estudios histológicos sugirieron que la osteointegración puede ocurrir coronal a la interfaz implante-pilar (260 - 262). El mantenimiento del nivel del hueso crestral es crucial para la preservación de los tejidos blandos (263). En este contexto, se ha sugerido que los implantes de cambio de plataforma brindan más espacio para establecer un ancho biológico periimplantario adecuado asociado con una extensión apical reducida del epitelio de unión (264, 265, 266) y, en consecuencia, menos cambios de nivel del hueso crestral (267). Al considerar la posicionamiento del implante en relación con la cresta alveolar, algunas investigaciones con implantes con cambio de plataforma demostraron que la longitud del epitelio y del tejido blando periimplantario en los implantes colocados en una posición subcrestal era significativamente mayor que la de los implantes colocados equicrestalmente (268-269). Una revisión sistemática evaluó el impacto del posicionamiento del microgap en los cambios del nivel del hueso marginal, y los resultados mostraron mayores cambios en el nivel óseo cuando los implantes se colocaron de forma equicrestal (270). En este sentido, un metanálisis reciente reveló un cambio óseo marginal medio significativamente menor (0,49 mm) en los implantes con cambio de plataforma en comparación con las configuraciones implante-pilar en implantes sin cambio de plataforma (1,01 mm) (271). De la misma manera una revisión sistemática más actual del 2018 (272), se llevó a cabo para determinar si existe un impacto de la colocación de implantes subcrestales en los tejidos blandos y duros periimplantarios alrededor de los implantes dentales con cambio de plataforma. Con respecto al nivel óseo periimplantario, los resultados de los metanálisis han demostrado que los implantes subcrestales, en comparación con los implantes colocados en una posición equicrestal, exhibieron menos cambios en el nivel de hueso marginal (estudios en humanos: DMP = - 0,18 mm; IC del 95 % = - 1,31 a 0,95; PAG = 0,75; estudios en animales: DMP = - 0,45 mm; IC del 95 % = -0,66 a -0,24; pag <0,001); sin embargo, solo se observaron diferencias significativas en estudios con animales.

El mantenimiento de la cresta marginal ósea es crucial para la preservación de los tejidos blandos (273), facilitando así la higiene bucal y el mantenimiento de la estética gingival (274). Los resultados de un metanálisis reciente del año 2018 (272), basados en estudios con animales, mostraron que la colocación subcrestal del implante, en comparación con la colocación equicrestal, se asoció con una ubicación del hombro del implante por debajo de la cresta ósea, y en este contexto se ha propuesto la posición subcrestal de los implantes dentales en áreas estéticas para obtener un perfil de emergencia ideal para la rehabilitación protésica, y para disminuir el riesgo de exposición de la parte superior metálica del implante o del margen del pilar, como lo informaban estudios anteriores (273, 275).

La posición del hombro del implante en el año 1997 es propuesto por Hermann et al. (253), que debe ser aproximadamente 2 mm apical al margen gingival medio-facial de la restauración planificada y además propone que el hombro del implante sigue la filosofía "tan superficial como sea posible, tan profunda como sea necesario". Esto se puede lograr mediante el uso de plantillas quirúrgicas que resaltan el margen gingival de la restauración planificada. En pacientes sin deficiencias tisulares verticales, el uso de sondas periodontales en la unión cemento-esmalte de los dientes adyacentes en espacios de un solo diente ha demostrado ser una alternativa válida (276). Es importante tener en cuenta que la unión cemento-esmalte de los dientes adyacentes

pueden variar, dependiendo del diente a reemplazar, y debe tenerse en cuenta (277). Otros estudios señalan que la plataforma del implante debe ubicarse de 2 a 4 mm por debajo de la cara medifacial del margen gingival libre, con el eje largo extendido dirigido ligeramente lingual al borde incisal de la restauración definitiva (214). Cuando el eje longitudinal del implante está inclinado labialmente y se proyecta más allá del borde incisal de la restauración definitiva, el resultado es que los contornos subgingivales del pilar o la restauración tenderán a desviar el margen gingival apicalmente, lo que resultará en un perfil estético no armonioso (278).

Según el artículo de Esquivel et al. del 2021 (233), la profundidad del implante (D) es el primer factor determinante para la creación de una emergencia natural para la restauración del implante. Las cuales las divide según la posición apico-coronal de la plataforma del implante D0: 4mm desde el cenit; D1: 3mm desde el cenit; D2: 2mm desde el cenit; D3: 1mm desde el cenit. Teniendo en cuenta las diferencias de forma anatómica entre un implante y la raíz del diente, se necesita una altura suficiente para crear una transición armoniosa desde la plataforma del implante hasta la restauración. Idealmente, el implante dental debe colocarse de 3 a 4 mm apical al cenit gingival prospectivo ideal en la restauración. Colocar el implante más profundo aumenta el riesgo de complicaciones biológicas, como mucositis y periimplantitis. Galindo-Moreno et al sugieren una distancia mínima de 2 mm desde la plataforma del implante hasta el comienzo del ensanchamiento del pilar para una mejor estabilidad de la cresta ósea (196). Un implante en una posición D0 y D1 proporciona espacio para un diseño de pilar que promueve la estabilidad crestal así como una transición gradual con un perfil de emergencia que soporta adecuadamente los tejidos blandos circundantes. La colocación del implante a menos de 2 mm apical al futuro cenit de la restauración (en una posición D2 o D3) creará desafíos biológicos y estéticos, ya que esto requiere un ensanchamiento excesivo del pilar desde la plataforma del implante hasta el contorno cervical de la corona.

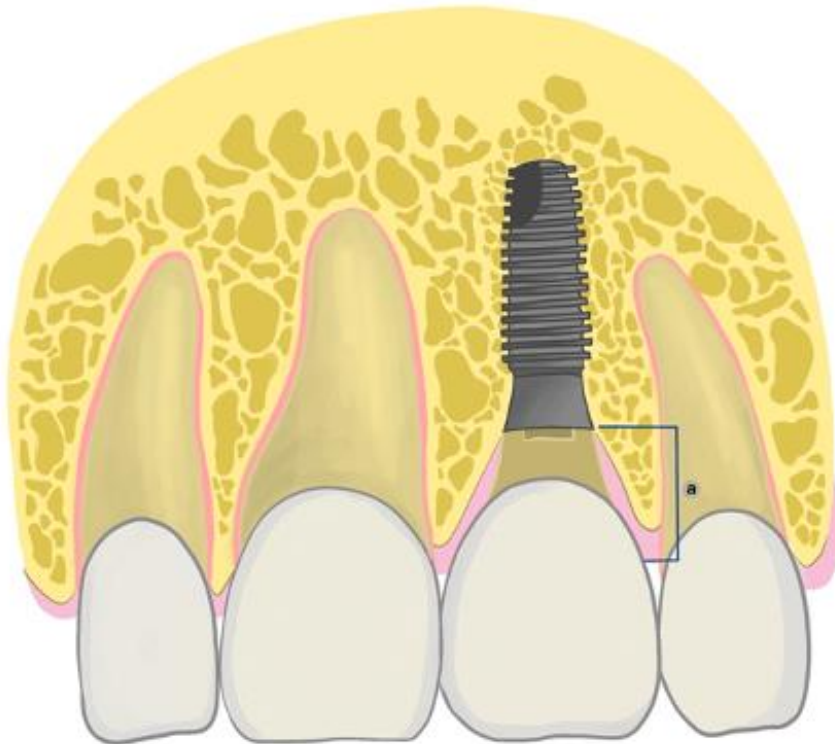


Figura 11. a: la ubicación Apico-coronal debe ser de 3 a 4 mm apical al margen gingival de la futura rehabilitación.

9.2.2.4 Angulación del implante:

Al analizar la angulación del implante, podemos comentar que al momento de identificar la angulación ideal un estudio (Al-Sabbagh et al. (48)) nos informa que debe ser similar al diente adyacente con una sutil angulación a palatino, otro estudio (Testori et al. (66)) propone que el centro del implante debe corresponder al borde incisal de la restauración futura o de los dientes adyacentes, con lo cual nos entrega que la angulación debe ser de 15° . Al observar la importancia de la angulación, los estudios (Al-Sabbagh et al. (48), Testori et al. 66)) señalan en resumen que mejorar la transición de implante – rehabilitación, y establecer estabilidad del tejido óseo crestal. Además que si se presenta un mayor ángulo de emergencia, mayor será el contorno cervical lo que dificulta la higiene y con esto un mayor riesgo de periimplantitis.

Asimismo, una posición de implante más inclinada y una mayor profundidad de la plataforma del implante aumentan significativamente el riesgo de defectos de recesión bucal (151). Incluso estando dentro de la envoltura ósea, la angulación del implante puede suponer un riesgo para la estabilidad del tejido, y este riesgo aumenta drásticamente mediante la combinación de la colocación inmediata de implantes, cirugías sin colgajo y experiencia clínica limitada, ya que en estos casos, la forma del encaje y el cambio de resistencia entre el hueso bucal y palatino pueden influir sustancialmente en la colocación precisa del implante (279). La recesión del margen de la mucosa facial fue una observación común en varios estudios con colocación

inmediata de implantes (148, 150, 149, 240, 280). Estos estudios informaron un riesgo del 20% al 30% para una recesión de la mucosa facial media de > 1 mm. Sin embargo, los autores pudieron identificar factores de riesgo de recesión de la mucosa, incluido un biotipo de tejido delgado, una malposición facial del implante y una pared ósea facial delgada o dañada en el momento de la extracción. Por el contrario, los primeros estudios sobre la colocación temprana de implantes (4 a 8 semanas después de la extracción del diente después de la cicatrización de los tejidos blandos) informaron un menor riesgo de recesión de la mucosa (281, 282, 283). Aproximadamente el 20% de los pacientes que se sometieron a la colocación inmediata de implantes y restauraciones demoradas sufrieron resultados estéticos subóptimos causados por recesiones de tejidos blandos bucales en estudios con un período de observación de ≥ 3 años, mientras que la recesión de $> 5\%$ puede ser más prevalente en sitios con biotipos periodontales delgados que en aquellos con un biotipo grueso (284). Por lo tanto, se debe realizar un examen prequirúrgico cuidadoso de los futuros sitios de implantes y la colocación de los implantes en la posición protésicamente correcta para lograr y mantener resultados estéticos satisfactorios, especialmente cuando está indicada la colocación de implantes inmediata y sin colgajo (284,285).

Además este punto se tomó en consideración en la conferencia de consenso de la asociación de osteointegración de europea (EAO) 2021, y concluye que existe evidencia de que la accesibilidad restringida para la higiene bucal y un ángulo de emergencia > 30 grados combinado con un perfil de emergencia convexo del pilar/prótesis se asocian con un mayor riesgo de periimplantitis en los implantes a nivel del hueso (286).

Según el artículo de Esquivel et al. del 2021 (233), la inclinación axial (A) del cuerpo del implante y la plataforma se refiere a sus inclinaciones orofacial y mesiodistal. La cuales las divide debido a la angulación de la plataforma del implante A0: Angulación lingual; A1: Sin angulación; A2: Ligera angulación facial; A3: Angulación facial. La inclinación vestibular excesivo se define como la posición en la que el eje longitudinal del tornillo del pilar se encuentra en el tercio medio o cervical de la cara vestibular de la posible restauración. Cuando el acceso al tornillo se ubica incisalmente en esta posición, una restauración cementada o un pilar dinámico pueden brindar una solución adecuada (287). En el plano orofacial se debe evitar la excesiva inclinación facial ya que puede ocasionar complicaciones protésicas, reducir el espesor de los pilares en la cara facial y provocar dehiscencias óseas y deficiencias de partes blandas (237). La inclinación axial también es crucial para el desarrollo del perfil de emergencia. Cuando el eje largo del implante se inclina facialmente, por ejemplo en una posición A3, el perfil de emergencia se volverá más plano. La inclinación facial excesiva requiere el uso de un pilar de titanio. Un pilar de zirconio sería demasiado delgado y propenso a fracturarse (237). Otra consideración cuando un implante tiene una inclinación facial excesiva es el grosor de la placa bucal. El hueso crestal suele ser muy delgado en la parte más coronal de un alvéolo después de la extracción, y los primeros milímetros del hueso del haz tienden a reabsorberse poco después de la extracción (95, 200).

Además como se mencionó anteriormente es importante tener en cuenta que la colocación de implantes impulsada por prótesis puede promover resultados finales estéticos y funcionales favorables con el potencial de asegurar una oclusión óptima y

la dirección de las fuerzas aplicadas durante la carga del implante, en los últimos años, se han puesto a disposición programas de software específicos para la planificación de la cirugía de implantes, la planificación 3D de la cirugía guiada proporciona al equipo tratante una visión significativa de las limitaciones anatómicas y protésicas del tratamiento, lo que permite un valor diagnóstico, después de que todos los datos necesarios se hayan calibrado juntos en el software, el cirujano y el prostodoncista estarán en condiciones de comunicar y determinar la posición final de los implantes requeridos, teniendo en cuenta las restricciones anatómicas y las necesidades protésicas (99). Está bien documentado que la instalación de implantes guiada por plantillas guiadas previamente planificadas (colocación de implantes guiada) tiene una precisión estadísticamente significativamente superior en comparación con la colocación a mano alzada, especialmente si la cirugía se realiza sin colgajo (288). La precisión mejorada obtenida con la cirugía de implantes guiada puede proporcionar una mejor plataforma para la restauración protésica final.

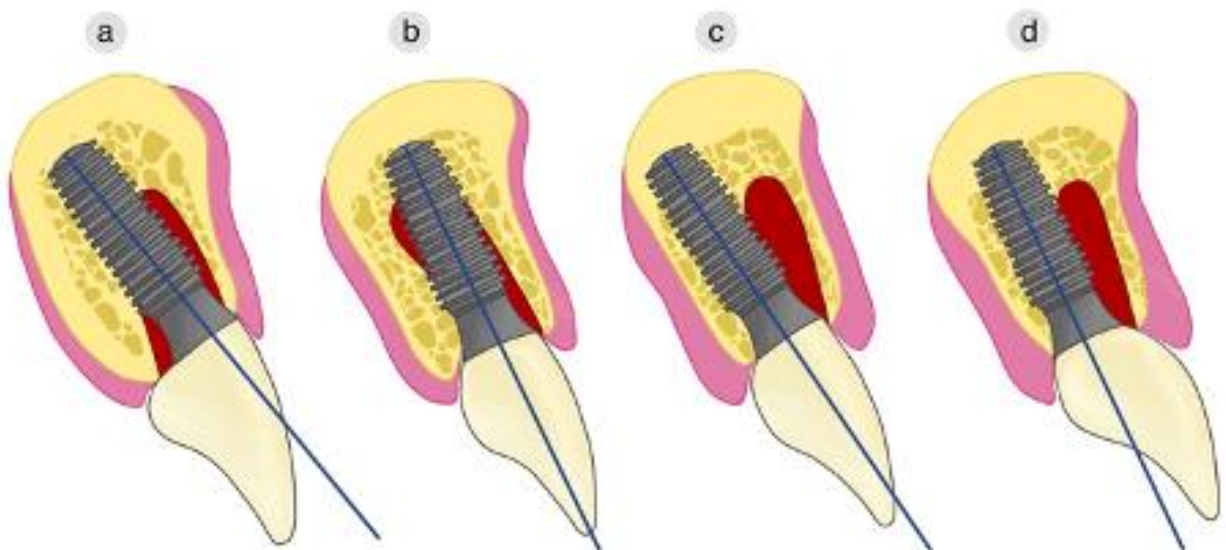


Fig. 12. a: posición inadecuada, b y c: posiciones aceptables, d: posición ideal.

10. CONCLUSIÓN

Dentro de las limitaciones de esta revisión, el presente estudio puede concluir que los médicos especialistas en implantología no solo deben centrarse en la oseointegración de los implantes y los procedimientos de injerto óseo para lograr resultados óptimos, predecibles y estables en el tiempo. Si no que además es importante tener un conocimiento profundo sobre la biología de la cicatrización de los tejidos blandos como óseos en la zona que se rehabilitara con implantes oseointegrados, el analizar adecuadamente la arquitectura de sitio alrededor de implantes oseointegrados es fundamental para obtener resultados estables y predecibles en el tiempo en la zona anterior estética del maxilar.

Al analizar el tejido blando alrededor de los implantes podemos señalar lo siguiente:

- Ancho de la mucosa queratinizada es importante para reducir el acumulo de biofilms, inflamación de los tejidos blandos, malestar durante el cepillado, pérdida de tejido óseo marginal, recesión de la mucosa, prevalencia de peri-implantitis. La dimensión que debe presentar el ancho de mucosa queratinizada según los últimos estudios nos entrega un valor de $<2\text{mm}$ cuando es inadecuada o no funcional y $\geq 2\text{ mm}$ cuando es adecuada y funcional.
- Grosor de mucosa peri-implantaria es importante para mejorar la salud y estabilidad de los tejidos óseos y blandos, resultados estéticos más favorables, prevenir dehiscencias bucales de tejidos blandos peri-implantarios. La dimensión que debe presentar el grosor de mucosa según los últimos estudios nos entrega un valor de $<2\text{mm}$ cuando es inadecuada y $\geq 2\text{ mm}$ cuando es adecuada.
- Altura de tejido supracrestal es importante para mejorar la estabilidad de tejido óseo marginal e interproximal y por ende mejorar la estética, ya que, nos entrega estabilidad de tejido blando vestibular e interproximal. La dimensión que debe presentar el grosor de mucosa según los últimos estudios nos entrega un valor de 3 a 4 mm cuando es adecuada. Si es menor a este valor se puede producir un restablecimiento de la dimensión biológica estable del tejido supracrestal (ancho biológico), por lo cual trae una reabsorción de la cresta ósea y repercusión en el tejido blando produciendo inestabilidad del margen gingival. Si el valor es mayor los últimos estudios nos señalan que puede traer problemas, ya que demuestra una correlación positiva significativa con la profundidad de sondaje periimplantaria, así como con la pérdida ósea periimplantaria después de un promedio de 3 años de funcionamiento.

Al analizar el tejido duro alrededor de los implantes podemos señalar lo siguiente:

- Grosor de tabla vestibular es importante para mejorar la estabilidad de tejido óseo marginal y de tejido blando, con lo cual mejora la estética. La dimensión que debe presentar el grosor de tabla vestibular según los

últimos estudios nos entrega un valor de $<2\text{mm}$ cuando es inadecuada o no funcional y $\geq 2\text{ mm}$ cuando es adecuada y funcional.

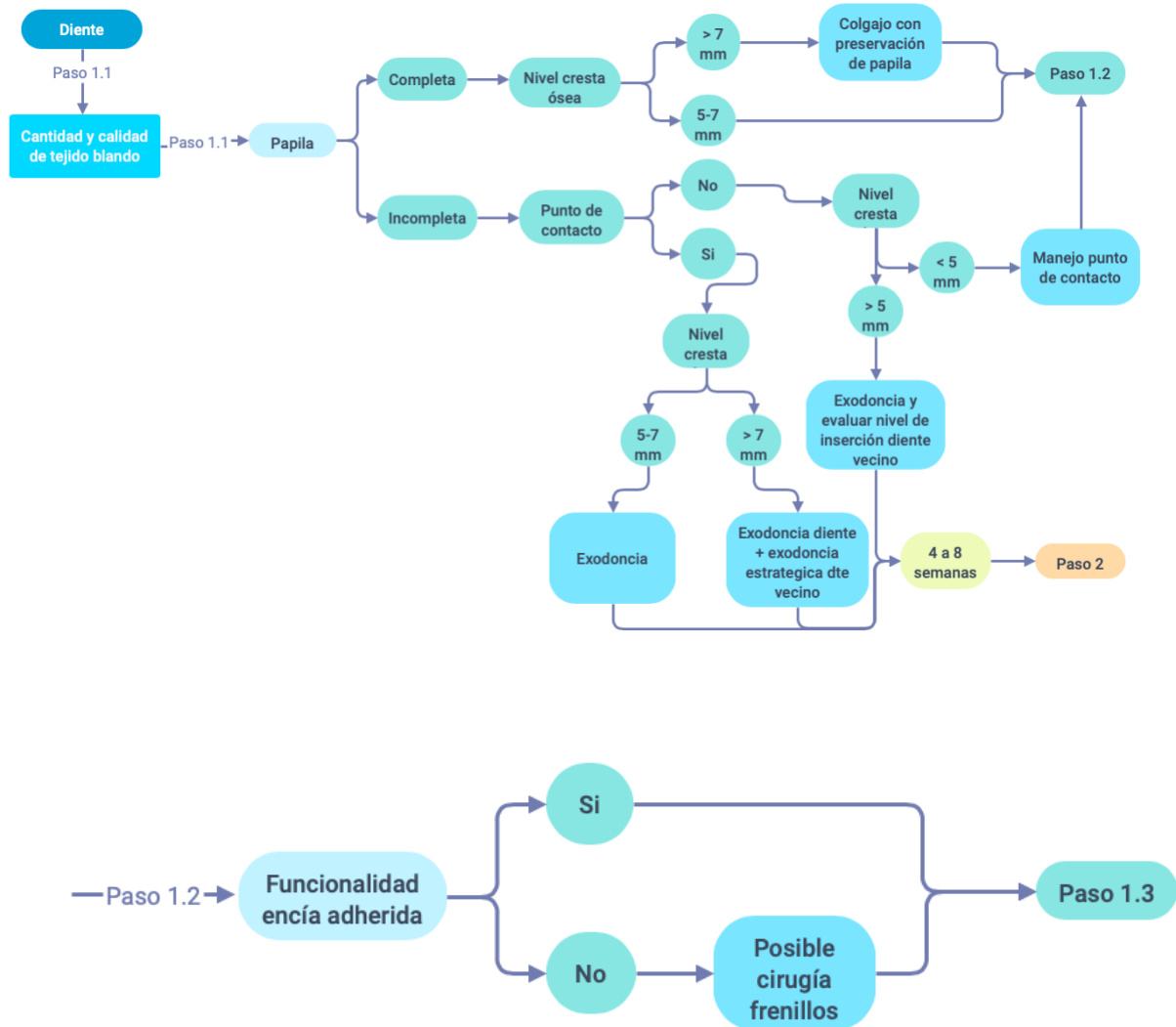
Al analizar la posición 4D del implante podemos señalar lo siguiente:

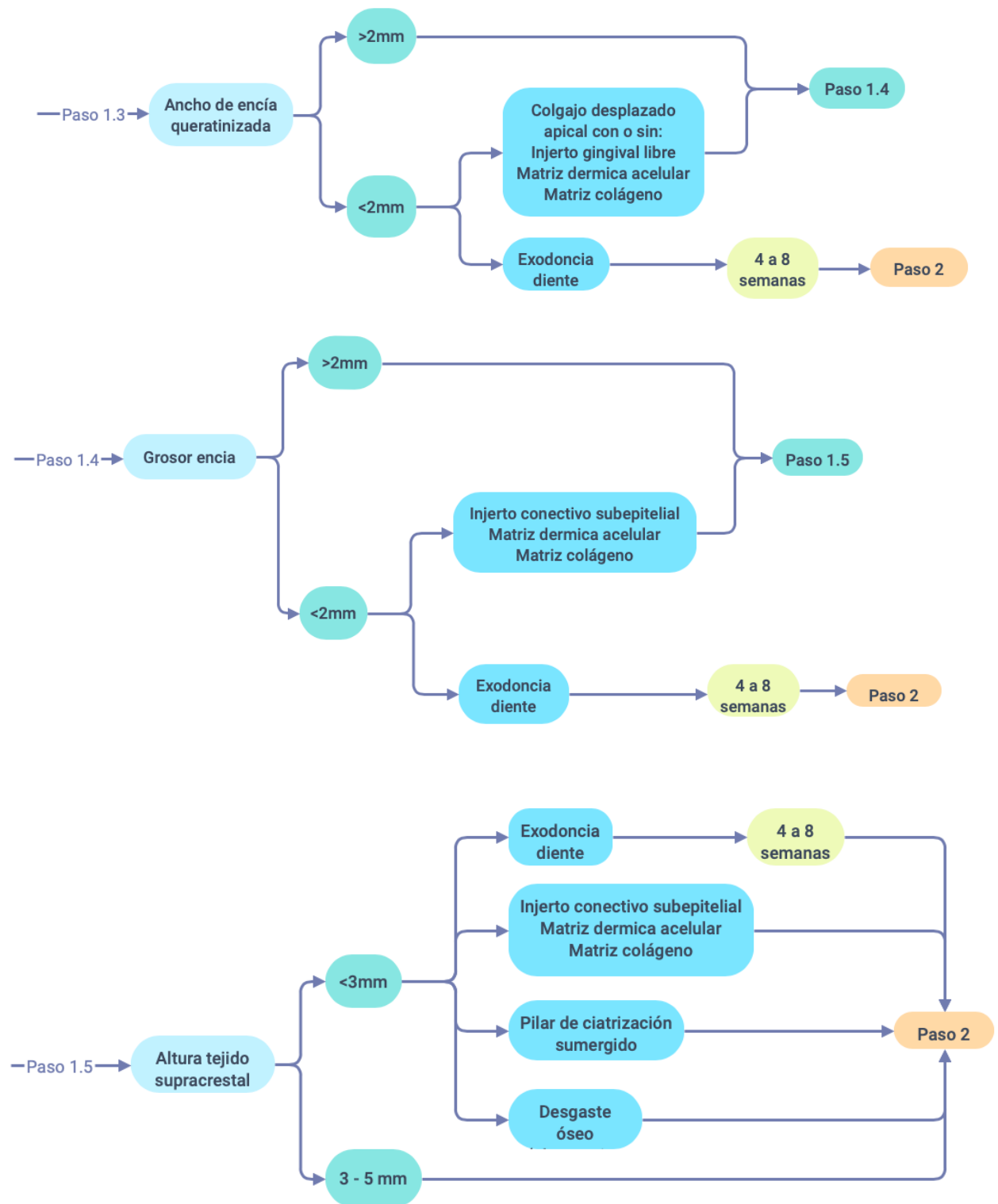
- Posición Vestibulo-palatino es demasiado importante, ya que en los actuales estudios la colocación de implantes demasiado vestibular nos señalan que es el factor más importante a considerar para evitar el desarrollo de dehiscencia de tejido blando bucal, y si la ubicación es demasiado palatino puede traer problemas en perfil de emergencia para rehabilitación y dificultad para la higienización. Por lo cual, nos entrega mejor estabilidad de tejido óseo marginal y de tejido blando, por ende mejor estética. La ubicación vestibulo palatino según los últimos estudios debe ser al menos 3 mm palatinos a la curva facial de la arcada (2mm de espesor óseo y 1 mm de grosor de mucosa) o en el cingulo de la futura rehabilitación.
- Posición Mesio-distal es importante, ya que en los estudios la instalación demasiado cerca de la superficie radicular, puede producir reabsorción en sentido vertical en los dientes o implantes adyacentes, por lo cuál podemos presentar pérdida de altura de papila. La ubicación Mesio-distal 1,5 a 2 mm de la superficie radicular de los dientes adyacentes y de 3 a 4 mm entre implantes, para evitar la posible reabsorción ósea.
- Posición Apico-coronal es importante, ya que los estudios nos señalan que la profundidad del implante es el factor determinante para la creación de una emergencia natural para la restauración del implante, con lo cual se puede crear un perfil de emergencia ideal y mejorar transición implante – rehabilitación, ya que se necesita una altura suficiente para crear una transición armoniosa desde la plataforma del implante hasta la restauración, esto proporciona espacio para un diseño de pilar que promueve la estabilidad del tejido óseo crestal así como una transición gradual con un perfil de emergencia que soporta adecuadamente los tejidos blandos circundantes. La ubicación Apico-coronal debe ser de 3 a 4 mm apical al margen gingival de la futura rehabilitación.
- La angulación del implante es importante, ya que se debe evitar la excesiva inclinación facial porque puede ocasionar complicaciones protésicas, reducir el espesor de los pilares en la cara facial y provocar dehiscencias óseas y por ende dehiscencias de los tejidos blandos. Si presenta una excesiva angulación a palatino tendremos un mayor ángulo de emergencia y mayor será el contorno cervical lo que dificulta la higiene y con esto un mayor riesgo de periimplantitis. La angulación del implante debe imitar la angulación del diente adyacente, con una sutil angulación palatina para aumentar el volumen de tejido vestibular, y se señala que existe evidencia de que la accesibilidad restringida para la higiene bucal y un ángulo de emergencia > 30 grados combinado con un perfil de emergencia convexo del pilar/prótesis se asocian con un mayor riesgo de periimplantitis.

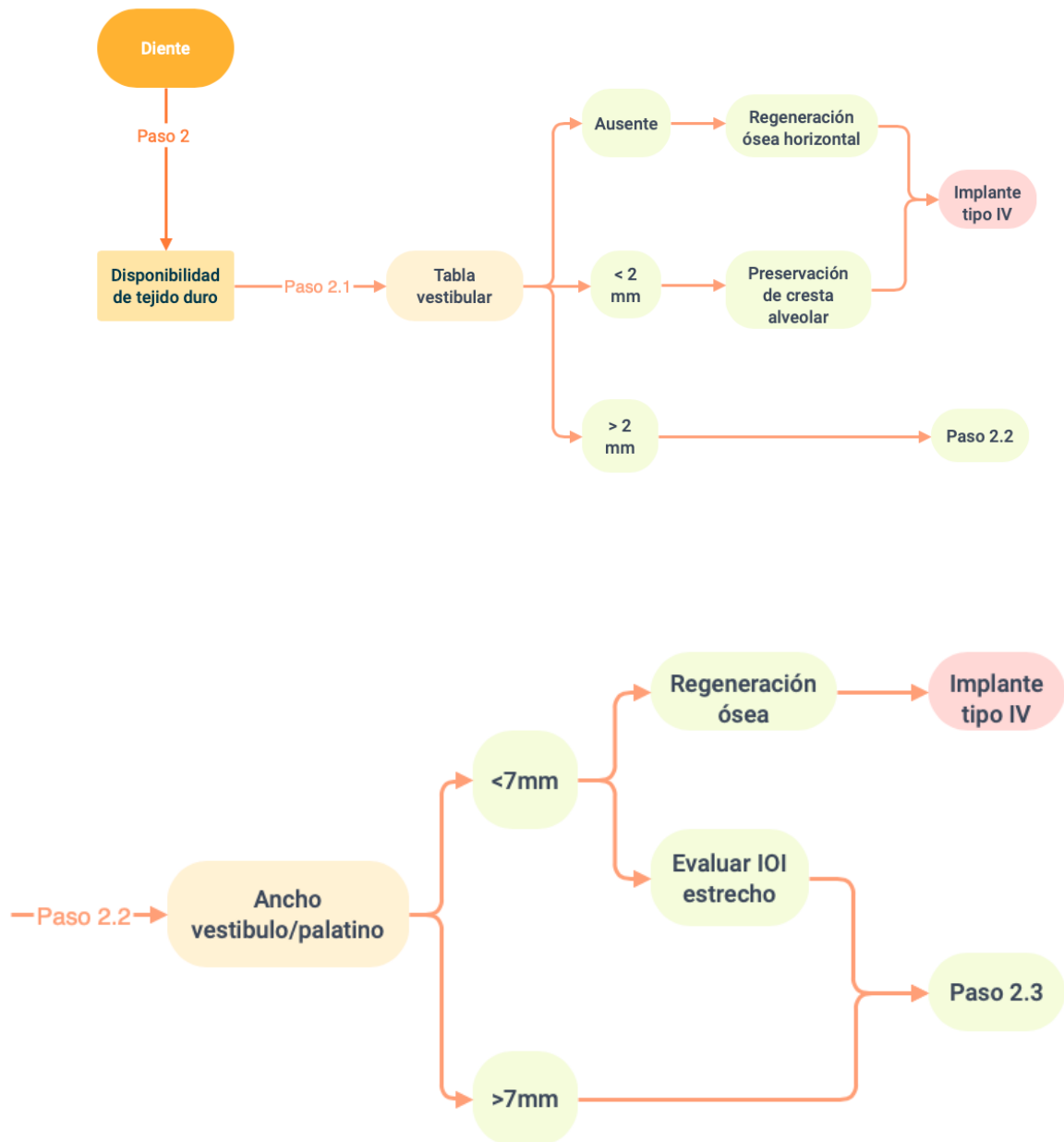
Por este motivo en la actualidad es importante tener en cuenta que la instalación de implantes debe ser impulsada por la rehabilitación, ya que promueve resultados

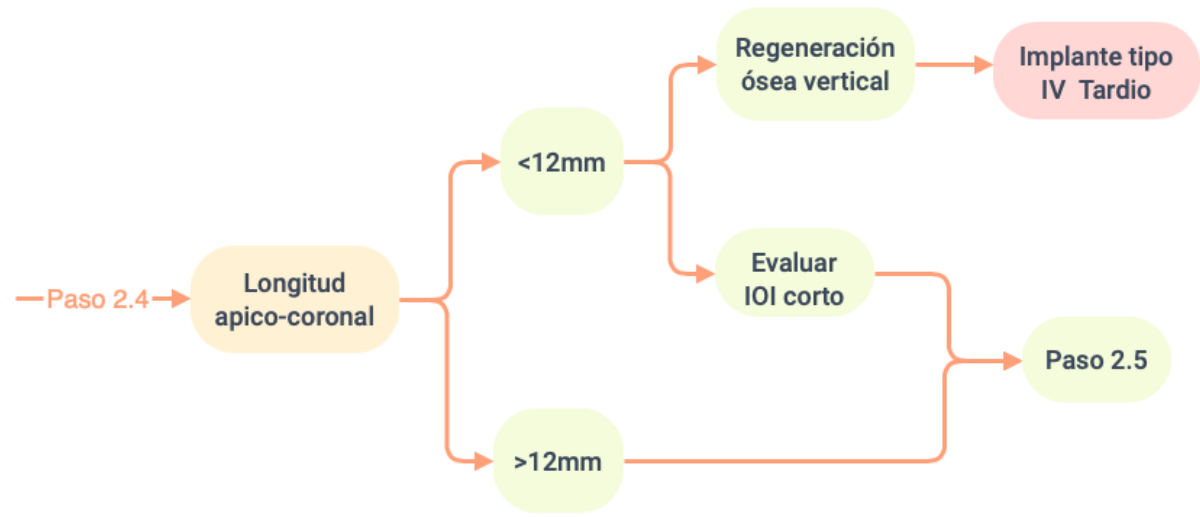
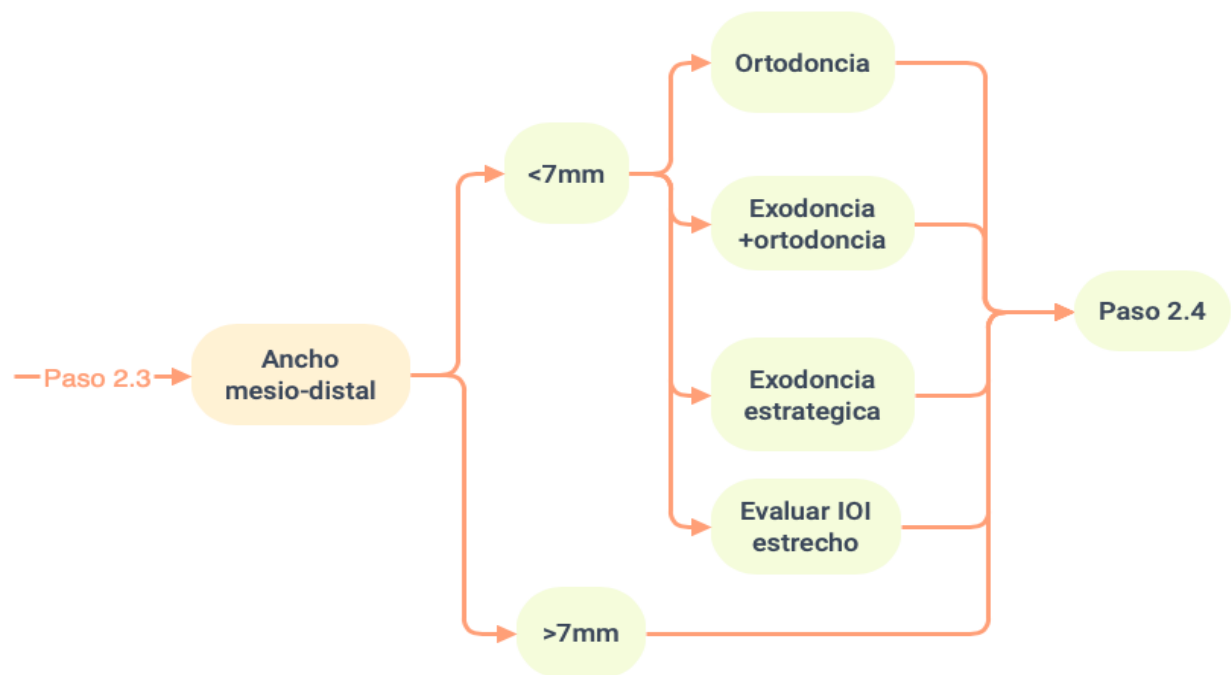
finales estéticos y funcionales favorables con el potencial de asegurar una oclusión óptima y la dirección de las fuerzas aplicadas durante la carga del implante. La planificación 3D de la cirugía de implantes debería ser realizada e implementada con cirugía guiada, ya que proporciona al equipo tratante una visión significativa de las limitaciones anatómicas y protésicas del tratamiento, ya que tenemos evidencia científica que existe una mejora estadísticamente significativa en la precisión de la instalación de los implantes en comparación con la colocación a mano alzada.

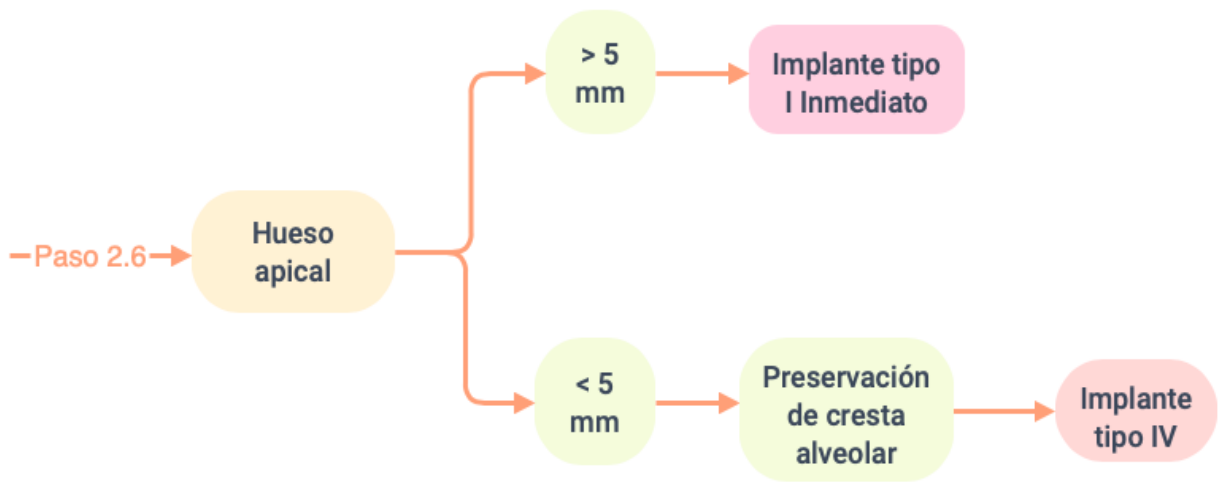
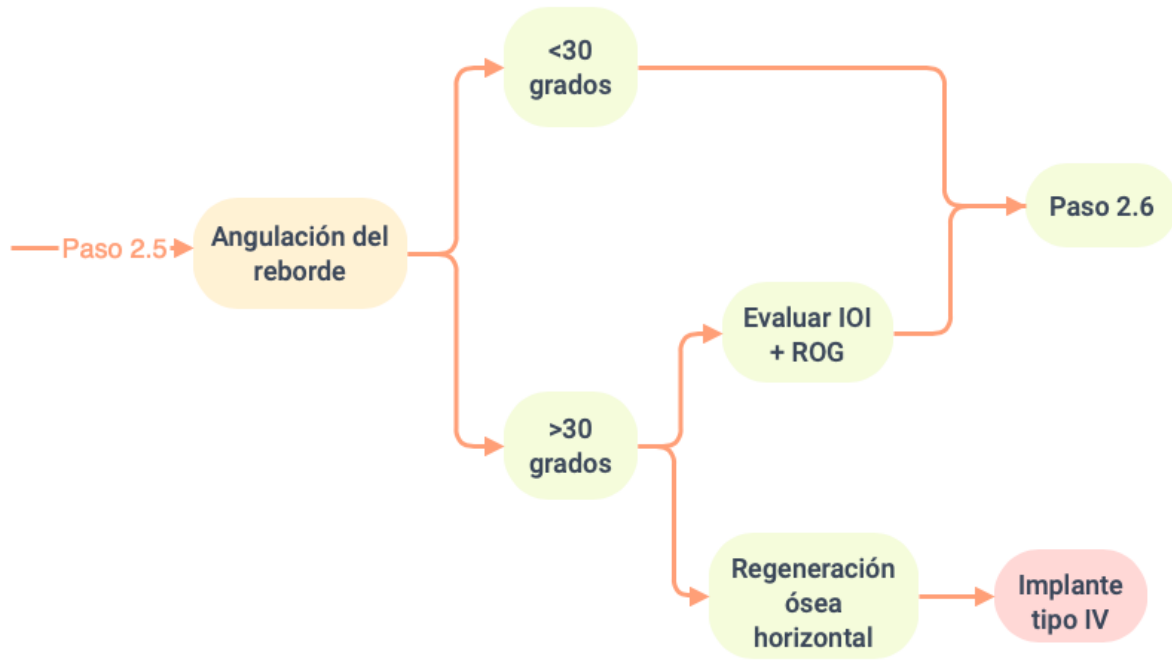
11. ÁRBOL DE TOMA DE DECISIÓN PARA OBTENER RESULTADOS PREDECIBLES Y ESTABLES EN CIRUGÍA DE IMPLANTES EN SECTOR ESTÉTICO DEL MAXILAR.

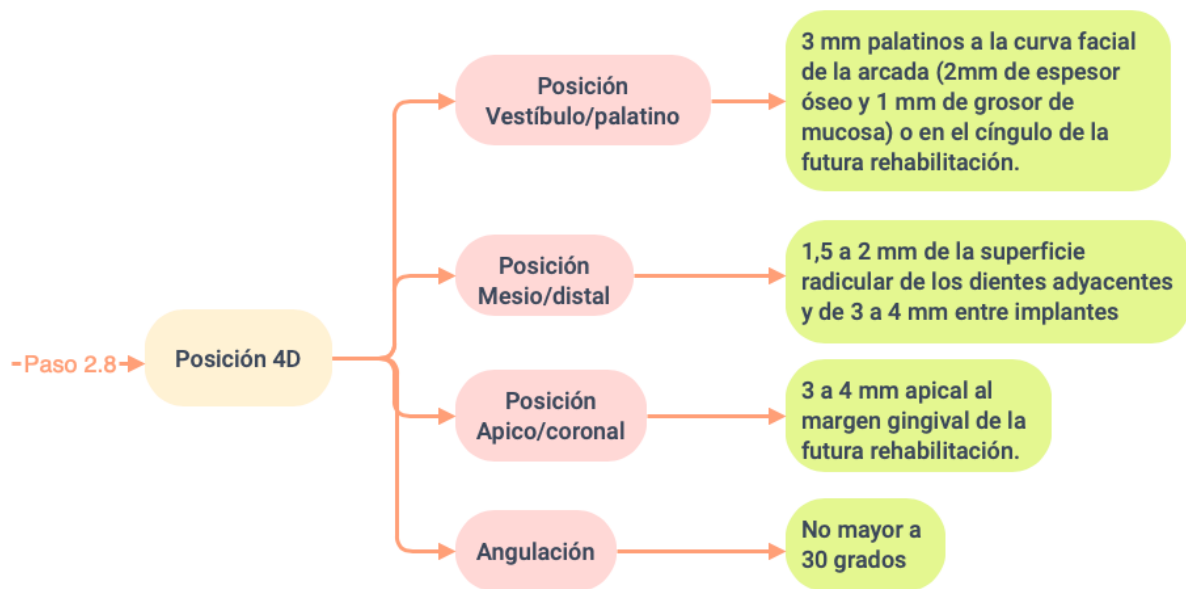
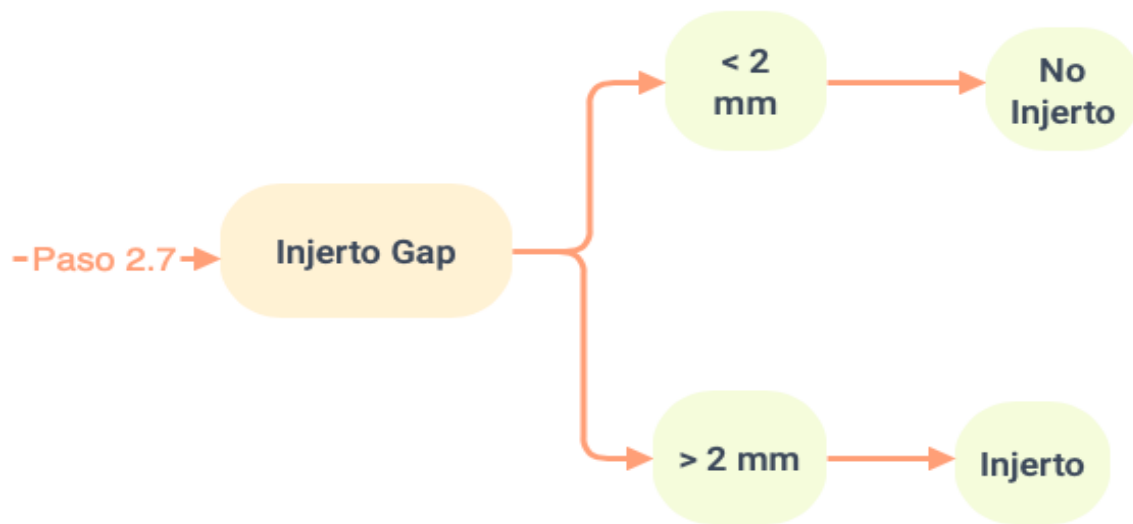












12. BIBLIOGRAFÍA

1. Buser, D., Janner, S. F., Wittneben, J. G., Brägger, U., Ramseier, C. A., & Salvi, G. E. (2012). 10-year survival and success rates of 511 titanium implants with a sandblasted and acid-etched surface: a retrospective study in 303 partially edentulous patients. *Clinical implant dentistry and related research*, 14(6), 839-851.
2. Degidi, M., Nardi, D., & Piattelli, A. (2012). 10-year follow-up of immediately loaded implants with TiUnite porous anodized surface. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 14(6), 828-838.
3. Fischer, K., & Stenberg, T. (2012). Prospective 10-year cohort study based on a randomized controlled trial (RCT) on implant-supported full-arch maxillary prostheses. Part 1: sandblasted and acid-etched implants and mucosal tissue. *Clinical implant dentistry and related research*, 14(6), 808-815.
4. Gotfredsen, K. (2012). A 10-year prospective study of single tooth implants placed in the anterior maxilla. *Clinical implant dentistry and related research*, 14(1), 80-87.
5. Brånemark, P. I., Breine, U., Adell, R., Hansson, B. O., Lindström, J., & Ohlsson, Å. (1969). Intra-osseous anchorage of dental prostheses: I. Experimental studies. *Scandinavian journal of plastic and reconstructive surgery*, 3(2), 81-100.
6. Branemark, P. I. (1977). Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Experience from a 10-year period. *Scand. J. Plast. Reconstr. Surg. Suppl.*, 16.
7. Schroeder, A. (1976). Gewebsreaktion auf ein titan-hohlzylinderimplantat mit titan-spritzschichtoberfläche.
8. Schroeder, A., van der Zypen, E., Stich, H., & Sutter, F. (1981). The reactions of bone, connective tissue, and epithelium to endosteal implants with titanium-sprayed surfaces. *Journal of maxillofacial surgery*, 9, 15-25.
9. Albrektsson, T., Brånemark, P. I., Hansson, H. A., & Lindström, J. (1981). Osseointegrated titanium implants: requirements for ensuring a long-lasting, direct bone-to-implant anchorage in man. *Acta Orthopaedica Scandinavica*, 52(2), 155-170.
10. Adell, R., Lekholm, U., Rockler, B. R. Å. N. E. M. A. R. K., & Brånemark, P. I. (1981). A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *International journal of oral surgery*, 10(6), 387-416.
11. Krekeler, G., Schilli, W., & Sutter, F. J. D. Q. (1984). ITI-implant type H: technical development, animal experiments and clinical results. *Die Quintessenz*, 35(12), 2253-2263.
12. Ledermann, D., & Schroeder, A. (1981). Clinical experiences with the ITI hollow cylinder implant. *Schweizerische Monatsschrift fur Zahnheilkunde= Revue Mensuelle Suisse D'odonto-stomatologie*, 91(5), 349-367.
13. Schroeder, A., Sutter, F., Ledermann, P. D., & Stich, H. (1984). Current experience with the ITI double hollow cylinder implant type K. Internationales team für orale implantologie. *Schweizerische Monatsschrift fur Zahnmedizin= Revue mensuelle suisse d'odonto-stomatologie= Rivista mensile svizzera di odontologia e stomatologia*, 94(6), 503-510.
14. Buser, D., Weber, H. P., Brägger, U., & Balsiger, C. (1991). Tissue integration of one-stage ITI implants: 3-year results of a longitudinal study with Hollow-

- Cylinder and Hollow-Screw implants. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 6(4).
15. Buser, D., Weber, H. P., & Lang, N. P. (1990). Tissue integration of non-submerged implants. 1-year results of a prospective study with 100 ITI hollow-cylinder and hollow-screw implants. *Clinical oral implants research*, 1(1), 33-40.
 16. Lekholm, U., van Steenberghe, D., Herrmann, I., Bolender, C., Folmer, T., Gunne, J., ... & Lindén, U. (1994). Osseointegrated Implants in the Treatment of Partially Edentulous Jaws: A Prospective 5-Year Multicenter Study. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 9(6).
 17. Schnitman, P. A., Rubenstein, J. E., Woehrle, P. S., DaSilva, J. D., & Koch, G. G. (1988). Implants for partial edentulism. *The International journal of oral implantology: implantologist*, 5(2), 33-35.
 18. van Steenberghe, D., Lekholm, U., Bolender, C., Folmer, T., Henry, P., Herrmann, I., ... & Åstrand, P. (1990). The Applicability of Osseointegrated Oral Implants in the Rehabilitation of Partial Edentulism: A Prospective Multicenter Study on 558 Fixtures. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 5(3).
 19. Bornstein, M. M., Halbritter, S., Harnisch, H., Weber, H. P., & Buser, D. (2009). A Retrospective Analysis of Patients Referred for Implant Placement to a Specialty Clinic: Indications, Surgical Procedures, and Early Failures. *Implantologie*, 17(1), 85-96.
 20. Brügger, O. E., Bornstein, M. M., Kuchler, U., Janner, S. F., Chappuis, V., & Buser, D. (2015). Implant therapy in a surgical specialty clinic: an analysis of patients, indications, surgical procedures, risk factors, and early failures. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 30(1), 151-60.
 21. De Bruyn, H., Raes, S., Östman, P. O., & Cosyn, J. (2014). Immediate loading in partially and completely edentulous jaws: a review of the literature with clinical guidelines. *Periodontology 2000*, 66(1), 153-187.
 22. Buser, D. (2009). Guided bone regeneration over the past 20 years. *Buser D.(Ed.)*, 20, 1-10.
 23. De Bruyn, H., Raes, S., Matthys, C., & Cosyn, J. (2015). The current use of patient-centered/reported outcomes in implant dentistry: a systematic review. *Clinical Oral Implants Research*, 26, 45-56.
 24. Buser, D., Sennerby, L., & De Bruyn, H. (2017). Modern implant dentistry based on osseointegration: 50 years of progress, current trends and open questions. *Periodontology 2000*, 73(1), 7-21.
 25. Belser, U. C., Buser, D., Hess, D., Schmid, B., Bernard, J. P., & Lang, N. P. (1998). Aesthetic implant restorations in partially edentulous patients—a critical appraisal. *Periodontology 2000*, 17(1), 132-150.
 26. Buser, D., Martin, W., & Belser, U. C. (2004). Optimizing esthetics for implant restorations in the anterior maxilla: anatomic and surgical considerations. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 19(7).
 27. Garber, D. A., & Belser, U. C. (1995). Restoration-driven implant placement with restoration-generated site development. *Compendium of continuing education in dentistry (Jamesburg, NJ: 1995)*, 16(8), 796-798.
 28. Grunder, U., Gracis, S., & Capelli, M. (2005). Influence of the 3-D bone-to-implant relationship on esthetics. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 25(2).

29. Lazzara, R. J., & Porter, S. S. (2006). Platform switching: a new concept in implant dentistry for controlling postrestorative crestal bone levels. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 26(1), 9-17.
30. Belser, U. C., Grütter, L., Vailati, F., Bornstein, M. M., Weber, H. P., & Buser, D. (2009). 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. *Journal of periodontology*, 80(1), 140-151
31. Fürhauser, R., Florescu, D., Benesch, T., Haas, R., Mailath, G., & Watzek, G. (2005). Evaluation of soft tissue around single-tooth implant crowns: the pink esthetic score. *Clinical oral implants research*, 16(6), 639-644.
32. Araújo, M. G., & Lindhe, J. (2005). Dimensional ridge alterations following tooth extraction. An experimental study in the dog. *Journal of clinical periodontology*, 32(2), 212-218.
33. Araújo, M. G., Sukekava, F., Wennström, J. L., & Lindhe, J. (2005). Ridge alterations following implant placement in fresh extraction sockets: an experimental study in the dog. *Journal of clinical periodontology*, 32(6), 645-652.
34. Schropp, L., Wenzel, A., Kostopoulos, L., & Karring, T. (2003). Bone healing and soft tissue contour changes following single-tooth extraction: a clinical and radiographic 12-month prospective study. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 23(4), 313-323.
35. Chappuis, V., Araújo, M. G., & Buser, D. (2017). Clinical relevance of dimensional bone and soft tissue alterations post-extraction in esthetic sites. *Periodontology 2000*, 73(1), 73-83.
36. Chappuis, V., Engel, O., Reyes, M., Shahim, K., Nolte, L. P., & Buser, D. (2013). Ridge alterations post-extraction in the esthetic zone: a 3D analysis with CBCT. *Journal of dental research*, 92(12_suppl), 195S-201S.
37. Chen, S. T., Buser, D., & Dent, M. (2015). Esthetic complications due to implant malpositions: etiology, prevention, and treatment. *Dental implant complications: etiology, prevention, and treatment*, 134-155.
38. Chen, S. T., & Buser, D. (2009). Clinical and esthetic outcomes of implants placed in postextraction sites. *International journal of oral & maxillofacial implants*, 24, 186-217.
39. Chen, S. T., & Buser, D. (2014). Esthetic outcomes following immediate and early implant placement in the anterior maxilla—a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 29(Suppl), 186-215.
40. Chen, S. T., Wilson Jr, T. G., & Hammerle, C. H. (2004). Immediate or early placement of implants following tooth extraction: review of biologic basis, clinical procedures, and outcomes. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 19(Suppl), 12-25.
41. Hämmerle, C. H., Chen, S. T., & Wilson Jr, T. G. (2004). Consensus statements and recommended clinical procedures regarding the placement of implants in extraction sockets. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 19(Suppl), 26-28.
42. Morton, D., Chen, S. T., Martin, W. C., Levine, R. A., & Buser, D. (2014). Consensus statements and recommended clinical procedures regarding optimizing esthetic outcomes in implant dentistry. *International journal of oral & maxillofacial implants*, 29(Suppl), 216-220.

43. Cosyn, J., Eghbali, A., Hermans, A., Vervaeke, S., De Bruyn, H., & Cleymaet, R. (2016). A 5-year prospective study on single immediate implants in the aesthetic zone. *Journal of clinical periodontology*, 43(8), 702-709.
44. Buser, D., Martin, W., & Belser, U. C. (2004). Optimizing esthetics for implant restorations in the anterior maxilla: anatomic and surgical considerations. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 19(7).
45. Gargiulo, A. W., Wentz, F. M., & Orban, B. (1961). Dimensions and relations of the dentogingival junction in humans. *The Journal of Periodontology*, 32(3), 261-267.
46. Buser, D., Weber, H. P., Donath, K., Fiorellini, J. P., Paquette, D. W., & Williams, R. C. (1992). Soft tissue reactions to non-submerged unloaded titanium implants in beagle dogs. *Journal of periodontology*, 63(3), 225-235.
47. Todescan, F. F., Pustiglioni, F. E., Imbronito, A. V., Albrektsson, T., & Gioso, M. (2002). Influence of the microgap in the peri-implant hard and soft tissues: a histomorphometric study in dogs. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 17(4), 467-472
48. Al-Sabbagh, M. (2006). Implants in the esthetic zone. *Dental Clinics*, 50(3), 391-407.
49. Le, B., & Nielsen, B. (2015). Esthetic implant site development. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics*, 27(2), 283-311.
50. Chappuis, V., Araújo, M. G., & Buser, D. (2017). Clinical relevance of dimensional bone and soft tissue alterations post-extraction in esthetic sites. *Periodontology 2000*, 73(1), 73-83.
51. Thoma, D. S., Gil, A., Hämmerle, C. H., & Jung, R. E. (2022). Management and prevention of soft tissue complications in implant dentistry. *Periodontology 2000*, 88(1), 116-129.
52. Bouri Jr, A., Bissada, N., Al-Zahrani, M. S., Faddoul, F., & Nouneh, I. (2008). Width of keratinized gingiva and the health status of the supporting tissues around dental implants. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 23(2), 323-326.
53. Geurs, N. C., Vassilopoulos, P. J., & Reddy, M. S. (2010). Soft tissue considerations in implant site development. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics*, 22(3), 387-405.
54. Thoma, D. S., Mühlemann, S., & Jung, R. E. (2014). Critical soft-tissue dimensions with dental implants and treatment concepts. *Periodontology 2000*, 66(1), 106-118.
55. Hämmerle, C. H., & Tarnow, D. (2018). The etiology of hard-and soft-tissue deficiencies at dental implants: A narrative review. *Journal of clinical periodontology*, 45, S267-S277.
56. Avila-Ortiz, G., Gonzalez-Martin, O., Couso-Queiruga, E., & Wang, H. L. (2020). The peri-implant phenotype.
57. Wang, I. C., Barootchi, S., Tavelli, L., & Wang, H. L. (2021). The peri-implant phenotype and implant esthetic complications. Contemporary overview. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 33(1), 1-12.
58. Sicilia, A., Botticelli, D., & Working, G. (2012). Computer-guided implant therapy and soft-and hard-tissue aspects. The Third EAO Consensus Conference 2012. *Clinical oral implants research*, 23(6), 157-161.
59. Aizcorbe-Vicente, J., Peñarrocha-Oltra, D., Canullo, L., Soto-Peñaloza, D., & Peñarrocha-Diago, M. (2020). Influence of Facial Bone Thickness After Implant

- Placement into the Healed Ridges on the Remodeled Facial Bone and Considering Soft Tissue Recession: A Systematic Review. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 35(1),107-119.
60. Buser, D., Martin, W., & Belser, U. C. (2004). Optimizing esthetics for implant restorations in the anterior maxilla: anatomic and surgical considerations. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 19(7),43-61.
 61. Akcali, A., Trullenque-Eriksson, A., Sun, C., Petrie, A., Nibali, L., & Donos, N. (2017). What is the effect of soft tissue thickness on crestal bone loss around dental implants? A systematic review. *Clinical oral implants research*, 28(9), 1046-1053.
 62. Suárez-López del Amo, F., Lin, G. H., Monje, A., Galindo-Moreno, P., & Wang, H. L. (2016). Influence of soft tissue thickness on peri-implant marginal bone loss: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Periodontology*, 87(6), 690-699.
 63. Merheb, J., Quirynen, M., & Teughels, W. (2014). Critical buccal bone dimensions along implants. *Periodontology 2000*, 66(1), 97-105.
 64. Buser, D., Chappuis, V., Belser, U. C., & Chen, S. (2017). Implant placement post extraction in esthetic single tooth sites: when immediate, when early, when late?. *Periodontology 2000*, 73(1), 84-102.
 65. Albeshri, S., & Greenstein, G. (2021). Significance of Facial Bone Thickness After Dental Implantations in Healed Ridges: A Literature Review. *Compendium of Continuing Education in Dentistry (Jamesburg, NJ: 1995)*, 42(9), 528-535.
 66. Testori, T., Weinstein, T., Scutellà, F., Wang, H. L., & Zucchelli, G. (2018). Implant placement in the esthetic area: criteria for positioning single and multiple implants. *Periodontology 2000*, 77(1), 176-196.
 67. Kan, J. Y., & Rungcharassaeng, K. (2000). Immediate placement and provisionalization of maxillary anterior single implants: a surgical and prosthodontic rationale. *Practical periodontics and aesthetic dentistry: PPAD*, 12(9), 817-24.
 68. Chappuis, V., Buser, R., Brägger, U., Bornstein, M. M., Salvi, G. E., & Buser, D. (2013). Long-term outcomes of dental implants with a titanium plasma-sprayed surface: a 20-year prospective case series study in partially edentulous patients. *Clinical implant dentistry and related research*, 15(6), 780-790.
 69. E. Jung, R., Zembic, A., Pjetursson, B. E., Zwahlen, M., & S. Thoma, D. (2012). Systematic review of the survival rate and the incidence of biological, technical, and aesthetic complications of single crowns on implants reported in longitudinal studies with a mean follow-up of 5 years. *Clinical oral implants research*, 23, 2-21.
 70. Pjetursson, B., Asgeirsson, A., Zwahlen, M., & Sailer, I. (2014). Improvements in implant dentistry over the last decade: comparison of survival and complication rates in older and newer publications. *International journal of oral & maxillofacial implants*, 29(Suppl.), 308-324.
 71. Pjetursson, B. E., Thoma, D., Jung, R., Zwahlen, M., & Zembic, A. (2012). A systematic review of the survival and complication rates of implant-supported fixed dental prostheses (FDP s) after a mean observation period of at least 5 years. *Clinical oral implants research*, 23, 22-38.
 72. Schrott, A. R., Jimenez, M., Hwang, J. W., Fiorellini, J., & Weber, H. P. (2009). Five-year evaluation of the influence of keratinized mucosa on peri-implant soft-

- tissue health and stability around implants supporting full-arch mandibular fixed prostheses. *Clinical oral implants research*, 20(10), 1170-1177.
73. Hämmerle, C. H., Chen, S. T., & Wilson Jr, T. G. (2004). Consensus statements and recommended clinical procedures regarding the placement of implants in extraction sockets. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 19(Suppl).
 74. Tonetti, M. S., Jung, R. E., Avila-Ortiz, G., Blanco, J., Cosyn, J., Fickl, S., ... & Vignoletti, F. (2019). Management of the extraction socket and timing of implant placement: Consensus report and clinical recommendations of group 3 of the XV European Workshop in Periodontology. *Journal of Clinical Periodontology*, 46, 183-194.
 75. Abrahamsson, I., Berglundh, T., Moon, I. S., & Lindhe, J. (1999). Peri-implant tissues at submerged and non-submerged titanium implants. *Journal of clinical periodontology*, 26(9), 600-607.
 76. Abrahamsson, I., Berglundh, T., Wennström, J., & Lindhe, J. (1996). The peri-implant hard and soft tissues at different implant systems. A comparative study in the dog. *Clinical oral implants research*, 7(3), 212-219.
 77. Berglundh, T. Y., Lindhe, J., Ericsson, I., Marinello, C. P., Liljenberg, B., & Thornsen, P. (1991). The soft tissue barrier at implants and teeth. *Clinical oral implants research*, 2(2), 81-90.
 78. Branemark, P. I. (1977). Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Experience from a 10-year period. *Scand. J. Plast. Reconstr. Surg. Suppl.*, 16.
 79. Schroeder, A., Pohler, O., & Sutter, F. (1976). Tissue reaction to an implant of a titanium hollow cylinder with a titanium surface spray layer. *Schweizerische Monatsschrift für Zahnheilkunde= Revue mensuelle suisse d'odontostomatologie*, 86(7), 713-727.
 80. Albrektsson, T., Zarb, G., Worthington, P., & Eriksson, A. R. (1986). The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success. *Int j oral maxillofac implants*, 1(1), 11-25.
 81. Benic, G. I., Wolleb, K., Sancho-Puchades, M., & Hämmerle, C. H. (2012). Systematic review of parameters and methods for the professional assessment of aesthetics in dental implant research. *Journal of Clinical Periodontology*, 39, 160-192.
 82. Fürhauser, R., Florescu, D., Benesch, T., Haas, R., Mailath, G., & Watzek, G. (2005). Evaluation of soft tissue around single-tooth implant crowns: the pink esthetic score. *Clinical oral implants research*, 16(6), 639-644
 83. Araújo, M. G., & Lindhe, J. (2009). Ridge alterations following tooth extraction with and without flap elevation: an experimental study in the dog. *Clinical oral implants research*, 20(6), 545-549.
 84. Araújo, M. G., Sukekava, F., Wennström, J. L., & Lindhe, J. (2005). Ridge alterations following implant placement in fresh extraction sockets: an experimental study in the dog. *Journal of clinical periodontology*, 32(6), 645-652.
 85. Cardaropoli, G., Araujo, M., & Lindhe, J. (2003). Dynamics of bone tissue formation in tooth extraction sites: an experimental study in dogs. *Journal of clinical periodontology*, 30(9), 809-818.
 86. Belser, U. C., Buser, D., Hess, D., Schmid, B., Bernard, J. P., & Lang, N. P. (1998). Aesthetic implant restorations in partially edentulous patients—a critical appraisal. *Periodontology 2000*, 17(1), 132-150.

87. Buser, D., & Von Arx, T. (2000). Surgical procedures in partially edentulous patients with ITI implants note. *Clinical Oral Implants Research: Chapter 5, 11*, 83-100.
88. Stimmelmayer, M., Allen, E. P., Reichert, T. E., & Iglhaut, G. (2010). Use of a combination epithelized-subepithelial connective tissue graft for closure and soft tissue augmentation of an extraction site following ridge preservation or implant placement: description of a technique. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry, 30(4)*, 375-381.
89. Fu, J. H., Lee, A., & Wang, H. L. (2011). Influence of tissue biotype on implant esthetics. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants, 26(3)*, 499-508.
90. Acharya, A., Hao, J., Mattheos, N., Chau, A., Shirke, P., & Lang, N. P. (2014). Residual ridge dimensions at edentulous maxillary first molar sites and periodontal bone loss among two ethnic cohorts seeking tooth replacement. *Clinical oral implants research, 25(12)*, 1386-1394.
91. de Souza Nunes, L. S., Bornstein, M. M., Sendi, P., & Buser, D. (2013). Anatomical characteristics and dimensions of edentulous sites in the posterior maxillae of patients referred for implant therapy. *Int J Periodontics Restorative Dent, 33(3)*, 337-345.
92. Jung, R. E., Herzog, M., Wolleb, K., Ramel, C. F., Thoma, D. S., & Hämmerle, C. H. (2017). A randomized controlled clinical trial comparing small buccal dehiscence defects around dental implants treated with guided bone regeneration or left for spontaneous healing. *Clinical Oral Implants Research, 28(3)*, 348-354.
93. Schwarz, F., Sahm, N., & Becker, J. (2012). Impact of the outcome of guided bone regeneration in dehiscence-type defects on the long-term stability of peri-implant health: clinical observations at 4 years. *Clinical Oral Implants Research, 23(2)*, 191-196.
94. Benic, G. I., & Hämmerle, C. H. (2014). Horizontal bone augmentation by means of guided bone regeneration. *Periodontology 2000, 66(1)*, 13-40.
95. Thoma, D. S., Buranawat, B., Hämmerle, C. H., Held, U., & Jung, R. E. (2014). Efficacy of soft tissue augmentation around dental implants and in partially edentulous areas: a systematic review. *Journal of clinical periodontology, 41*, S77-S91.
96. Infante, L. (2011). Facial gingival tissue stability following immediate placement and provisionalization of maxillary anterior single implants: a 2-to 8-year follow-up. *Int J Oral Maxillofac Implants, 26(1)*, 179-87.
97. Buser, D., Martin, W., & Belser, U. C. (2004). Optimizing esthetics for implant restorations in the anterior maxilla: anatomic and surgical considerations. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants, 19(7)*, 43-61.
98. Evans, C. D., & Chen, S. T. (2008). Esthetic outcomes of immediate implant placements. *Clinical oral implants research, 19(1)*, 73-80.
99. Sculean, A., Chappuis, V., & Cosgarea, R. (2017). Coverage of mucosal recessions at dental implants. *Periodontology 2000, 73(1)*, 134-140.
100. Chackartchi, T., Romanos, G. E., & Sculean, A. (2019). Soft tissue-related complications and management around dental implants. *Periodontology 2000, 81(1)*, 124-138.

101. Zigdon, H., & Machtei, E. E. (2008). The dimensions of keratinized mucosa around implants affect clinical and immunological parameters. *Clinical oral implants research*, 19(4), 387-392.
102. Kim, B. S., Kim, Y. K., Yun, P. Y., Yi, Y. J., Lee, H. J., Kim, S. G., & Son, J. S. (2009). Evaluation of peri-implant tissue response according to the presence of keratinized mucosa. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 107(3), e24-e28.
103. Roccuzzo, M., Grasso, G., & Dalmasso, P. (2016). Keratinized mucosa around implants in partially edentulous posterior mandible: 10-year results of a prospective comparative study. *Clinical Oral Implants Research*, 27(4), 491-496.
104. Souza, A. B., Tormena, M., Matarazzo, F., & Araújo, M. G. (2016). The influence of peri-implant keratinized mucosa on brushing discomfort and peri-implant tissue health. *Clinical oral implants research*, 27(6), 650-655.
105. Bengazi, F., Wennström, J. L., & Lekholm, U. (1996). Recession of the soft tissue margin at oral implants. A 2-year longitudinal prospective study. *Clinical oral implants research*, 7(4), 303-310.
106. Frisch, E., Ziebolz, D., Vach, K., & Ratka-Krüger, P. (2015). The effect of keratinized mucosa width on peri-implant outcome under supportive postimplant therapy. *Clinical implant dentistry and related research*, 17, e236-e244.
107. Mericske-Stern, R., Steinlin Schaffner, T., Marti, P., & Geering, A. H. (1994). Peri-implant mucosal aspects of ITI implants supporting overdentures. A five-year longitudinal study. *Clinical Oral Implants Research*, 5(1), 9-18.
108. Roos-Jansåker, A. M., Renvert, H., Lindahl, C., & Renvert, S. (2006). Nine-to fourteen-year follow-up of implant treatment. Part III: factors associated with peri-implant lesions. *Journal of clinical periodontology*, 33(4), 296-301.
109. Ueno, D., Nagano, T., Watanabe, T., Shirakawa, S., Yashima, A., & Gomi, K. (2016). Effect of the keratinized mucosa width on the health status of periimplant and contralateral periodontal tissues: a cross-sectional study. *Implant dentistry*, 25(6), 796-801.
110. Wennström, J. L., Bengazi, F., & Lekholm, U. (1994). The influence of the masticatory mucosa on the peri-implant soft tissue condition. *Clinical oral implants research*, 5(1), 1-8.
111. Esposito, M., Maghaireh, H., Grusovin, M. G., Ziounas, I., & Worthington, H. V. (2012). Interventions for replacing missing teeth: management of soft tissues for dental implants. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (2).
112. Lin, G. H., Chan, H. L., & Wang, H. L. (2013). The significance of keratinized mucosa on implant health: a systematic review. *Journal of periodontology*, 84(12), 1755-1767.
113. Perussolo, J., Souza, A. B., Matarazzo, F., Oliveira, R. P., & Araújo, M. G. (2018). Influence of the keratinized mucosa on the stability of peri-implant tissues and brushing discomfort: a 4-year follow-up study. *Clinical oral implants research*, 29(12), 1177-1185.
114. Grischke, J., Karch, A., Wenzlaff, A., Foitzik, M. M., Stiesch, M., & Eberhard, J. (2019). Keratinized mucosa width is associated with severity of peri-implant mucositis. A cross-sectional study. *Clinical Oral Implants Research*, 30(5), 457-465

115. Monje, A., & Blasi, G. (2019). Significance of keratinized mucosa/gingiva on peri-implant and adjacent periodontal conditions in erratic maintenance compliers. *Journal of periodontology*, 90(5), 445-453
116. Warrer, K., Buser, D., Lang, N. P., & Karring, T. (1995). Plaque-induced peri-implantitis in the presence or absence of keratinized mucosa. An experimental study in monkeys. *Clinical oral implants research*, 6(3), 131-138.
117. Strub, J. R., Gaberthüel, T. W., & Grunder, U. (1991). The role of attached gingiva in the health of peri-implant tissue in dogs. 1. Clinical findings. *The International journal of periodontics & restorative dentistry*, 11(4), 317-333.
118. Hämmerle, C. H. F., Schou, S., Holmstrup, P., Hjorting-hansen, E., & Lang, N. P. (1992). Plaque-induced marginal tissue reactions of osseointegrated oral implants: a review of the literature. *Clinical oral implants research*, 3(4), 149-161.
119. Wennström, J. L., & Derks, J. (2012). Is there a need for keratinized mucosa around implants to maintain health and tissue stability?. *Clinical oral implants research*, 23, 136-146.
120. Hosseini, M., Worsaae, N., & Gotfredsen, K. (2020). Tissue changes at implant sites in the anterior maxilla with and without connective tissue grafting: A five-year prospective study. *Clinical Oral Implants Research*, 31(1), 18-28.
121. Thoma, D. S., Naenni, N., Figuero, E., Hämmerle, C. H., Schwarz, F., Jung, R. E., & Sanz-Sánchez, I. (2018). Effects of soft tissue augmentation procedures on peri-implant health or disease: A systematic review and meta-analysis. *Clinical oral implants research*, 29, 32-49.
122. Boynueğri, D., Nemli, S. K., & Kasko, Y. A. (2013). Significance of keratinized mucosa around dental implants: a prospective comparative study. *Clinical oral implants research*, 24(8), 928-933.
123. Brito, C., Tenenbaum, H. C., Wong, B. K., Schmitt, C., & Nogueira-Filho, G. (2014). Is keratinized mucosa indispensable to maintain peri-implant health? A systematic review of the literature. *Journal of Biomedical Materials Research Part B: Applied Biomaterials*, 102(3), 643-650.
124. Chung, D. M., Oh, T. J., Shotwell, J. L., Misch, C. E., & Wang, H. L. (2006). Significance of keratinized mucosa in maintenance of dental implants with different surfaces. *Journal of periodontology*, 77(8), 1410-1420.
125. Kim, B. S., Kim, Y. K., Yun, P. Y., Yi, Y. J., Lee, H. J., Kim, S. G., & Son, J. S. (2009). Evaluation of peri-implant tissue response according to the presence of keratinized mucosa. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 107(3), e24-e28.
126. Lin, G. H., Chan, H. L., & Wang, H. L. (2013). The significance of keratinized mucosa on implant health: a systematic review. *Journal of periodontology*, 84(12), 1755-1767.
127. Zigdon, H., & Machtei, E. E. (2008). The dimensions of keratinized mucosa around implants affect clinical and immunological parameters. *Clinical oral implants research*, 19(4), 387-392.
128. Chiu, Y. W., Lee, S. Y., Lin, Y. C., & Lai, Y. L. (2015). Significance of the width of keratinized mucosa on peri-implant health. *Journal of the Chinese Medical Association*, 78(7), 389-394.
129. Dreyer, H., Grischke, J., Tiede, C., Eberhard, J., Schweitzer, A., Toikkanen, S. E., ... & Stiesch, M. (2018). Epidemiology and risk factors of peri-

- implantitis: A systematic review. *Journal of periodontal research*, 53(5), 657-681.
130. Esposito, M., Ardebili, Y., & Worthington, H. V. (2014). Interventions for replacing missing teeth: different types of dental implants. *Cochrane database of systematic reviews*, (7).
 131. Gobbato, L., Avila-Ortiz, G., Sohrabi, K., Wang, C. W., & Karimbux, N. (2013). The effect of keratinized mucosa width on peri-implant health: a systematic review. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 28(6).
 132. Salvi, G. E., & Lang, N. P. (2004). Diagnostic parameters for monitoring peri-implant conditions. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 19(7).
 133. Brägger, U., Bürgin, W. B., Hämmerle, C. H., & Lang, N. P. (1997). Associations between clinical parameters assessed around implants and teeth. *Clinical Oral Implants Research*, 8(5), 412-421.
 134. Frisch, E., Ziebolz, D., Vach, K., & Ratka-Krüger, P. (2015). The effect of keratinized mucosa width on peri-implant outcome under supportive postimplant therapy. *Clinical implant dentistry and related research*, 17, e236-e244.
 135. Esfahanizadeh, N., Daneshparvar, N., Motallebi, S., Akhondi, N., Askarpour, F., & Davaie, S. (2016). Do we need keratinized mucosa for a healthy peri-implant soft tissue. *Gen Dent*, 64(4), 51-5.
 136. Roos-Jansåker, A. M., Renvert, H., Lindahl, C., & Renvert, S. (2006). Nine-to fourteen-year follow-up of implant treatment. Part III: factors associated with peri-implant lesions. *Journal of clinical periodontology*, 33(4), 296-301.
 137. Canullo, L., Peñarrocha-Oltra, D., Covani, U., Botticelli, D., Serino, G., & Penarrocha, M. (2016). Clinical and microbiological findings in patients with peri-implantitis: a cross-sectional study. *Clinical oral implants research*, 27(3), 376-382.
 138. Ferreira, S. D., Silva, G. M., Cortelli, J. R., Costa, J. E., & Costa, F. (2006). Prevalence and risk variables for peri-implant disease in Brazilian subjects. *Journal of clinical periodontology*, 33(12), 929-935.
 139. Rohn, A., Aslroosta, H., Akbari, S., Najafi, H., Zayeri, F., & Hashemi, K. (2017). Prevalence of peri-implantitis in patients not participating in well-designed supportive periodontal treatments: a cross-sectional study. *Clinical oral implants research*, 28(3), 314-319.
 140. Gharpure, A. S., Latimer, J. M., Aljofi, F. E., Kahng, J. H., & Daubert, D. M. (2021). Role of thin gingival phenotype and inadequate keratinized mucosa width (< 2 mm) as risk indicators for peri-implantitis and peri-implant mucositis. *Journal of Periodontology*, 92(12), 1687-1696.
 141. Schwarz, F., Becker, J., Civale, S., Sahin, D., Iglhaut, T., & Iglhaut, G. (2018). Influence of the width of keratinized tissue on the development and resolution of experimental peri-implant mucositis lesions in humans. *Clinical Oral Implants Research*, 29(6), 576-582.
 142. Sanz-Martín, I., Regidor, E., Navarro, J., Sanz-Sánchez, I., Sanz, M., & Ortiz-Vigón, A. (2020). Factors associated with the presence of peri-implant buccal soft tissue dehiscences: A case-control study. *Journal of Periodontology*, 91(8), 1003-1010.
 143. Bonino, F., Steffensen, B., Natto, Z., Hur, Y., Holtzman, L. P., & Weber, H. P. (2018). Prospective study of the impact of peri-implant soft tissue

- properties on patient-reported and clinically assessed outcomes. *Journal of periodontology*, 89(9), 1025-1032.
144. Stefanini, M., Felice, P., Mazzotti, C., Mounssif, I., Marzadori, M., & Zucchelli, G. (2018). Esthetic evaluation and patient-centered outcomes in single-tooth implant rehabilitation in the esthetic area. *Periodontology 2000*, 77(1), 150-164.
 145. Zucchelli, G., Sharma, P., & Mounssif, I. (2018). Esthetics in periodontics and implantology. *Periodontology 2000*, 77(1), 7-18.
 146. Thoma, D. S., Naenni, N., Figuero, E., Hämmerle, C. H., Schwarz, F., Jung, R. E., & Sanz-Sánchez, I. (2018). Effects of soft tissue augmentation procedures on peri-implant health or disease: A systematic review and meta-analysis. *Clinical oral implants research*, 29, 32-49.
 147. Tavelli, L., Barootchi, S., Avila-Ortiz, G., Urban, I. A., Giannobile, W. V., & Wang, H. L. (2021). Peri-implant soft tissue phenotype modification and its impact on peri-implant health: A systematic review and network meta-analysis. *Journal of periodontology*, 92(1), 21-44.
 148. Chen, S. T., Darby, I. B., Reynolds, E. C., & Clement, J. G. (2009). Immediate implant placement postextraction without flap elevation. *Journal of periodontology*, 80(1), 163-172.
 149. Cordaro, L., Torsello, F., & Rocuzzo, M. (2009). Clinical outcome of submerged vs. non-submerged implants placed in fresh extraction sockets. *Clinical Oral Implants Research*, 20(12), 1307-1313.
 150. Kan, J. Y., Rungcharassaeng, K., Sclar, A., & Lozada, J. L. (2007). Effects of the facial osseous defect morphology on gingival dynamics after immediate tooth replacement and guided bone regeneration: 1-year results. *Journal of oral and maxillofacial surgery*, 65(7), 13-19.
 151. Nisapakultorn, K., Suphanantachat, S., Silkosessak, O., & Rattanamongkolgul, S. (2010). Factors affecting soft tissue level around anterior maxillary single-tooth implants. *Clinical oral implants research*, 21(6), 662-670.
 152. Ross, S. B., Pette, G. A., Parker, W. B., & Hardigan, P. (2014). Gingival margin changes in maxillary anterior sites after single immediate implant placement and provisionalization: a 5-year retrospective study of 47 patients. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 29(1).
 153. Bengazi, F., Botticelli, D., Favero, V., Perini, A., Urbizo Velez, J., & Lang, N. P. (2014). Influence of presence or absence of keratinized mucosa on the alveolar bony crest level as it relates to different buccal marginal bone thicknesses. An experimental study in dogs. *Clinical oral implants research*, 25(9), 1065-1071.
 154. Mazzotti, C., Stefanini, M., Felice, P., Bentivogli, V., Mounssif, I., & Zucchelli, G. (2018). Soft-tissue dehiscence coverage at peri-implant sites. *Periodontology 2000*, 77(1), 256-272.
 155. Ioannidis, A., Cathomen, E., Jung, R. E., Fehmer, V., Hüsler, J., & Thoma, D. S. (2017). Discoloration of the mucosa caused by different restorative materials—a spectrophotometric in vitro study. *Clinical Oral Implants Research*, 28(9), 1133-1138.
 156. Jung, R. E., Sailer, I., Hammerle, C. H. F., Attin, T., & Schmidlin, P. (2007). In vitro color changes of soft tissues caused by restorative

- materials. *International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry*, 27(3), 251.
157. Jung, R. E., Holderegger, C., Sailer, I., Khraisat, A., Suter, A., & Hämmerle, C. (2008). The effect of all-ceramic and porcelain-fused-to-metal restorations on marginal peri-implant soft tissue color: a randomized controlled clinical trial. *The International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry*, 28(4), 357-365.
 158. Thoma, D. S., Zeltner, M., Hilbe, M., Hämmerle, C. H., Hüsler, J., & Jung, R. E. (2016). Randomized controlled clinical study evaluating effectiveness and safety of a volume-stable collagen matrix compared to autogenous connective tissue grafts for soft tissue augmentation at implant sites. *Journal of Clinical Periodontology*, 43(10), 874-885.
 159. Cornelini, R., Barone, A., & Covani, U. (2008). Connective tissue grafts in postextraction implants with immediate restoration: a prospective controlled clinical study. *Practical Procedures & Aesthetic Dentistry: PPAD*, 20(6), 337-343.
 160. Kan, J. Y., Rungcharassaeng, K., Morimoto, T., & Lozada, J. (2009). Facial gingival tissue stability after connective tissue graft with single immediate tooth replacement in the esthetic zone: consecutive case report. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 67(11), 40-48.
 161. Lops, D., Stellini, E., Sbricoli, L., Cea, N., Romeo, E., & Bressan, E. (2017). Influence of abutment material on peri-implant soft tissues in anterior areas with thin gingival biotype: a multicentric prospective study. *Clinical Oral Implants Research*, 28(10), 1263-1268.
 162. Zucchelli, G., Felice, P., Mazzotti, C., Marzadori, M., Mounssif, I., Monaco, C., & Stefanini, M. (2018). 5-year outcomes after coverage of soft tissue dehiscence around single implants: a prospective cohort study. *Eur J Oral Implantol*, 11(2), 215-24.
 163. Zucchelli, G., Tavelli, L., Stefanini, M., Barootchi, S., Mazzotti, C., Gori, G., & Wang, H. L. (2019). Classification of facial peri-implant soft tissue dehiscence/deficiencies at single implant sites in the esthetic zone. *Journal of periodontology*, 90(10), 1116-1124.
 164. Zuiderveld, E. G., Meijer, H. J., den Hartog, L., Vissink, A., & Raghoobar, G. M. (2018). Effect of connective tissue grafting on peri-implant tissue in single immediate implant sites: a RCT. *Journal of clinical periodontology*, 45(2), 253-264.
 165. Fu, J. H., Su, C. Y., & Wang, H. L. (2012). Esthetic soft tissue management for teeth and implants. *Journal of Evidence Based Dental Practice*, 12(3), 129-142.
 166. Thoma, D. S., Naenni, N., Figuero, E., Hämmerle, C. H., Schwarz, F., Jung, R. E., & Sanz-Sánchez, I. (2018). Effects of soft tissue augmentation procedures on peri-implant health or disease: A systematic review and meta-analysis. *Clinical oral implants research*, 29, 32-49.
 167. Jung, R. E., Sailer, I., Hammerle, C. H. F., Attin, T., & Schmidlin, P. (2007). In vitro color changes of soft tissues caused by restorative materials. *International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry*, 27(3), 251.

168. Puisys, A., & Linkevicius, T. (2015). The influence of mucosal tissue thickening on crestal bone stability around bone-level implants. A prospective controlled clinical trial. *Clinical oral implants research*, 26(2), 123-129.
169. Katafuchi, M., Weinstein, B. F., Leroux, B. G., Chen, Y. W., & Daubert, D. M. (2018). Restoration contour is a risk indicator for peri-implantitis: A cross-sectional radiographic analysis. *Journal of clinical periodontology*, 45(2), 225-232.
170. Dalago, H. R., Schuldts Filho, G., Rodrigues, M. A. P., Renvert, S., & Bianchini, M. A. (2017). Risk indicators for peri-implantitis. A cross-sectional study with 916 implants. *Clinical oral implants research*, 28(2), 144-150.
171. Gay, I. C., Tran, D. T., Weltman, R., Parthasarathy, K., Diaz-Rodriguez, J., Walji, M., ... & Friedman, L. (2016). Role of supportive maintenance therapy on implant survival: a university-based 17 years retrospective analysis. *International journal of dental hygiene*, 14(4), 267-271.
172. Serino, G., & Ström, C. (2009). Peri-implantitis in partially edentulous patients: association with inadequate plaque control. *Clinical oral implants research*, 20(2), 169-174.
173. Kao, R. T. (2014). Dentistry at the crossroads. *Journal of the California Dental Association*, 42(2), 91-95.
174. Lin, G. H., Curtis, D. A., Kapila, Y., Velasquez, D., Kan, J. Y., Tahir, P., ... & Kao, R. T. (2020). The significance of surgically modifying soft tissue phenotype around fixed dental prostheses: An American Academy of Periodontology best evidence review. *Journal of periodontology*, 91(3), 339-351.
175. Cosyn, J., De Bruyn, H., & Cleymaet, R. (2013). Soft tissue preservation and pink aesthetics around single immediate implant restorations: A 1-year prospective study. *Clinical implant dentistry and related research*, 15(6), 847-857.
176. Schneider, D., Grunder, U., Ender, A., Hämmerle, C. H., & Jung, R. E. (2011). Volume gain and stability of peri-implant tissue following bone and soft tissue augmentation: 1-year results from a prospective cohort study. *Clinical oral implants research*, 22(1), 28-37.
177. Thoma, D. S., Zeltner, M., Hilbe, M., Hämmerle, C. H., Hüsler, J., & Jung, R. E. (2016). Randomized controlled clinical study evaluating effectiveness and safety of a volume-stable collagen matrix compared to autogenous connective tissue grafts for soft tissue augmentation at implant sites. *Journal of Clinical Periodontology*, 43(10), 874-885.
178. Thoma, D. S., Naenni, N., Figuero, E., Hämmerle, C. H., Schwarz, F., Jung, R. E., & Sanz-Sánchez, I. (2018). Effects of soft tissue augmentation procedures on peri-implant health or disease: A systematic review and meta-analysis. *Clinical oral implants research*, 29, 32-49.
179. Zuiderveld, E. G., Meijer, H. J., den Hartog, L., Vissink, A., & Raghoobar, G. M. (2018). Effect of connective tissue grafting on peri-implant tissue in single immediate implant sites: a RCT. *Journal of clinical periodontology*, 45(2), 253-264.
180. Harris, R. J. (1997). Creeping attachment associated with the connective tissue with partial-thickness double pedicle graft. *Journal of periodontology*, 68(9), 890-899.

181. Parra, C., & Capri, D. (2018). Peri-Implant Mucosal Creeping: Two Case Reports. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 38(2).
182. Gargiulo, A. W., Wentz, F. M., & Orban, B. (1961). Dimensions and relations of the dentogingival junction in humans. *The Journal of Periodontology*, 32(3), 261-267.
183. Berglundh, T., & Lindhe, J. (1996). Dimension of the periimplant mucosa: biological width revisited. *Journal of clinical periodontology*, 23(10), 971-973.
184. Linkevicius, T., Apse, P., Grybauskas, S., & Puisys, A. (2009). The influence of soft tissue thickness on crestal bone changes around implants: a 1-year prospective controlled clinical trial. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 24(4).
185. Linkevicius, T., Apse, P., Grybauskas, S., & Puisys, A. (2010). Influence of thin mucosal tissues on crestal bone stability around implants with platform switching: a 1-year pilot study. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 68(9), 2272-2277.
186. Linkevicius, T., Puisys, A., Linkeviciene, L., Peciuliene, V., & Schlee, M. (2015). Crestal bone stability around implants with horizontally matching connection after soft tissue thickening: a prospective clinical trial. *Clinical implant dentistry and related research*, 17(3), 497-508.
187. Linkevicius, T., Puisys, A., Steigmann, M., Vindasiute, E., & Linkeviciene, L. (2015). Influence of vertical soft tissue thickness on crestal bone changes around implants with platform switching: a comparative clinical study. *Clinical implant dentistry and related research*, 17(6), 1228-1236.
188. van Eekeren, P., van Elsas, P., Tahmaseb, A., & Wismeijer, D. (2017). The influence of initial mucosal thickness on crestal bone change in similar macrogeometrical implants: a prospective randomized clinical trial. *Clinical oral implants research*, 28(2), 214-218.
189. Vandeweghe, S., & De Bruyn, H. (2012). A within-implant comparison to evaluate the concept of platform switching. A randomised controlled trial. *European journal of oral implantology*, 5(3).
190. Vervaeke, S., Dierens, M., Besseler, J., & De Bruyn, H. (2014). The influence of initial soft tissue thickness on peri-implant bone remodeling. *Clinical implant dentistry and related research*, 16(2), 238-247.
191. Canullo, L., Camacho-Alonso, F., Tallarico, M., Meloni, S. M., Khanari, E., & Penarrocha-Oltra, D. (2017). Mucosa Thickness and Peri-implant Crestal Bone Stability: A Clinical and Histologic Prospective Cohort Trial. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 32(3).
192. Díaz-Sánchez, M., Soto-Peñaloza, D., Peñarrocha-Oltra, D., & Peñarrocha-Diago, M. (2019). Influence of supracrestal tissue attachment thickness on radiographic bone level around dental implants: A systematic review and meta-analysis. *Journal of periodontal research*, 54(6), 573-588.
193. Linkevicius, T., Linkevicius, R., Alkimavicius, J., Linkeviciene, L., Andrijauskas, P., & Puisys, A. (2018). Influence of titanium base, lithium disilicate restoration and vertical soft tissue thickness on bone stability around triangular-shaped implants: A prospective clinical trial. *Clinical oral implants research*, 29(7), 716-724.
194. Blanco, J., Pico, A., Caneiro, L., Nóvoa, L., Batalla, P., & Martín-Lancharro, P. (2018). Effect of abutment height on interproximal implant bone

- level in the early healing: A randomized clinical trial. *Clinical oral implants research*, 29(1), 108-117.
195. Vervaeke, S., Matthys, C., Nassar, R., Christiaens, V., Cosyn, J., & De Bruyn, H. (2018). Adapting the vertical position of implants with a conical connection in relation to soft tissue thickness prevents early implant surface exposure: A 2-year prospective intra-subject comparison. *Journal of clinical periodontology*, 45(5), 605-612.
 196. Galindo-Moreno, P., León-Cano, A., Ortega-Oller, I., Monje, A., Suárez, F., ÓValle, F., ... & Catena, A. (2014). Prosthetic abutment height is a key factor in peri-implant marginal bone loss. *Journal of dental research*, 93(7_suppl), 80S-85S.
 197. Vervaeke, S., Dierens, M., Besseler, J., & De Bruyn, H. (2014). The influence of initial soft tissue thickness on peri-implant bone remodeling. *Clinical implant dentistry and related research*, 16(2), 238-247.
 198. Rodríguez Ciurana, X., Navajas Acedo, Á., Vela, X., Fortuño, A., Jiménez García, J., & Nevins, M. (2016). Arrangement of peri-implant connective tissue fibers around platform-switching implants with conical abutments and its relationship to the underlying bone: a human histologic study.
 199. Zhang, Z., Shi, D., Meng, H., Han, J., Zhang, L., & Li, W. (2020). Influence of vertical soft tissue thickness on occurrence of peri-implantitis in patients with periodontitis: a prospective cohort study. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 22(3), 292-300.
 200. Grunder, U., Gracis, S., & Capelli, M. (2005). Influence of the 3-D bone-to-implant relationship on esthetics. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 25(2).
 201. Floyd, P., Palmer, P., & Palmer, R. (1999). Radiographic technique. *British dental journal*, 187(7), 359-365.
 202. Chan, H. L., Misch, K., & Wang, H. L. (2010). Dental imaging in implant treatment planning. *Implant dentistry*, 19(4), 288-298.
 203. Kim, I. H., Singer, S. R., & Mupparapu, M. (2019). Review of cone beam computed tomography guidelines in North America. *Quintessence International*, 50(2).
 204. Carter, D. R., & Hayes, W. C. (1976). Bone compressive strength: the influence of density and strain rate. *Science*, 194(4270), 1174-1176.
 205. Leichter, I., Margulies, J. Y., Weinreb, A., Mizrahi, J., Robin, G. C., Conforty, B., ... & Bloch, B. (1982). The relationship between bone density, mineral content, and mechanical strength in the femoral neck. *Clinical orthopaedics and related research*, (163), 272-281.
 206. Lughmani, W. A., Farukh, F., Bouazza-Marouf, K., & Ali, H. (2017). Drilling resistance: A method to investigate bone quality. *Acta of Bioengineering and Biomechanics*, 19(1).
 207. Voumard, B., Maquer, G., Heuberger, P., Zysset, P. K., & Wolfram, U. (2018). and Primary Dental Implant Stability”, *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials*, <https://doi.org/10.1016/j.jmbbm.2018.12.035>.
 208. Lindh, C., Oliveira, G. H. C., Leles, C. R., do Carmo Matias Freire, M., & Ribeiro-Rotta, R. F. (2014). Bone quality assessment in routine dental implant treatment among B razilian and S wedish specialists. *Clinical Oral Implants Research*, 25(9), 1004-1009.

209. Linck, G. K. S. B., Ferreira, G. M., De Oliveira, R. C. G., Lindh, C., Leles, C. R., & Ribeiro-Rotta, R. F. (2016). The influence of tactile perception on classification of bone tissue at dental implant insertion. *Clinical implant dentistry and related research*, 18(3), 601-608.
210. Alghamdi, H. S. (2018). Methods to improve osseointegration of dental implants in low quality (type-IV) bone: an overview. *Journal of functional biomaterials*, 9(1), 7.
211. Stavropoulos, A., Cochran, D., Obrecht, M., Pippenger, B. E., & Dard, M. (2016). Effect of osteotomy preparation on osseointegration of immediately loaded, tapered dental implants. *Advances in dental research*, 28(1), 34-41.
212. Coelho, P. G., & Jimbo, R. (2014). Osseointegration of metallic devices: current trends based on implant hardware design. *Archives of biochemistry and biophysics*, 561, 99-108.
213. Sakka, S., Baroudi, K., & Nassani, M. Z. (2012). Factors associated with early and late failure of dental implants. *Journal of investigative and clinical dentistry*, 3(4), 258-261.
214. Funato, A., Salama, M. A., Ishikawa, T., Garber, D. A., & Salama, H. (2007). Timing, positioning, and sequential staging in esthetic implant therapy: a four-dimensional perspective. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 27(4).
215. Grunder, U. (2000). Stability of the mucosal topography around single-tooth implants and adjacent teeth: 1-year results. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 20(1)
216. Salama, H., Salama, M. A., Garber, D., & Adar, P. (2003). The interproximal height of bone: a guidepost to esthetic strategies and soft tissue contours in anterior tooth replacement. *J Pract Periodontics Aesthet Dent*, 5, 64-73.
217. Grunder, U., Spielman, H. P., & Gaberthüel, T. (1996). Implant-supported single tooth replacement in the aesthetic region: a complex challenge. *Practical periodontics and aesthetic dentistry: PPAD*, 8(9), 835-42.
218. Adell, R., Lekholm, U., Rockler, B. R. Å. N. E. M. A. R. K., & Brånemark, P. I. (1981). A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *International journal of oral surgery*, 10(6), 387-416.
219. Araújo, M. G., & Lindhe, J. (2005). Dimensional ridge alterations following tooth extraction. An experimental study in the dog. *Journal of clinical periodontology*, 32(2), 212-
220. Pietrokovski, J., Starinsky, R., Arensburg, B., & Kaffe, I. (2007). Morphologic characteristics of bony edentulous jaws. *Journal of Prosthodontics*, 16(2), 141-147.
221. Huynh-Ba, G., Pjetursson, B. E., Sanz, M., Cecchinato, D., Ferrus, J., Lindhe, J., & Lang, N. P. (2010). Analysis of the socket bone wall dimensions in the upper maxilla in relation to immediate implant placement. *Clinical oral implants research*, 21(1), 37-42.
222. Qahash, M., Susin, C., Polimeni, G., Hall, J., & Wikesjö, U. M. (2008). Bone healing dynamics at buccal peri-implant sites. *Clinical Oral Implants Research*, 19(2), 166-172.
223. Spray, J. R., Black, C. G., Morris, H. F., & Ochi, S. (2000). The influence of bone thickness on facial marginal bone response: stage 1 placement through stage 2 uncovering. *Annals of periodontology*, 5(1), 119-128.

224. Barone, A., Alfonsi, F., Derchi, G., Tonelli, P., Toti, P., Marchionni, S., & Covani, U. (2016). The effect of insertion torque on the clinical outcome of single implants: a randomized clinical trial. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 18(3), 588-600
225. Miyamoto, Y., & Obama, T. (2011). Dental cone beam computed tomography analyses of postoperative labial bone thickness in maxillary anterior implants: comparing immediate and delayed implant placement. *International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry*, 31(3), 215.
226. Garber, D. A., & Belser, U. C. (1995). Restoration-driven implant placement with restoration-generated site development. *Compendium of continuing education in dentistry (Jamesburg, NJ: 1995)*, 16(8), 796-798.
227. Garber, D. A. (1995). The esthetic dental implant: letting restoration be the guide. *The Journal of the American Dental Association*, 126(3), 319-325.
228. Carlsson, G. E., Thilander, H., & Hedegård, B. (1967). Histologic changes in the upper alveolar process after extractions with or without insertion of an immediate full denture. *Acta Odontologica Scandinavica*, 25(1), 21-43.
229. Schropp, L., Wenzel, A., Kostopoulos, L., & Karring, T. (2003). Bone healing and soft tissue contour changes following single-tooth extraction: a clinical and radiographic 12-month prospective study. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 23(4).
230. Nevins, M., Camelo, M., De Paoli, S., Friedland, B., Schenk, R. K., Parma-Benfenati, S., ... & Wagenberg, B. (2006). A study of the fate of the buccal wall of extraction sockets of teeth with prominent roots. *International journal of periodontics & restorative dentistry*, 26(1).
231. Cardaropoli, G., Lekholm, U., & Wennström, J. L. (2006). Tissue alterations at implant-supported single-tooth replacements: a 1-year prospective clinical study. *Clinical oral implants research*, 17(2), 165-171.
232. Esposito, M., Ekestubbe, A., & Gröndahl, K. (1993). Radiological evaluation of marginal bone loss at tooth surfaces facing single Brånemark implants. *Clinical Oral Implants Research*, 4(3), 151-157.
233. Esquivel, J., Meda, R. G., & Blatz, M. B. (2021). The Impact of 3D Implant Position on Emergence Profile Design. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 41(1).
234. Su, H., González-Martín, O., Weisgold, A., & Lee, E. (2010). Considerations of implant abutment and crown contour: critical contour and subcritical contour. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 30(4).
235. Steigmann, M., Monje, A., Chan, H. L., & Wang, H. L. (2014). Emergence profile design based on implant position in the esthetic zone. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 34(4).
236. González-Martín, O., Lee, E., Weisgold, A., Veltri, M., & Su, H. (2020). Contour management of implant restorations for optimal emergence profiles: guidelines for immediate and delayed provisional restorations. *Int J Periodontics Restorative Dent*, 40(1), 61-70.
237. Clavijo, V., & Blasi, A. (2017). Decision-making process for restoring single implants. *Quintessence Dent Technol*, 40, 66-88.
238. Caneva, M., Botticelli, D., Rossi, F., Cardoso, L. C., Pantani, F., & Lang, N. P. (2012). Influence of implants with different sizes and configurations

- installed immediately into extraction sockets on peri-implant hard and soft tissues: an experimental study in dogs. *Clinical Oral Implants Research*, 23(4), 396-401.
239. Araujo, M. G., Linder, E., & Lindhe, J. (2011). Bio-Oss® Collagen in the buccal gap at immediate implants: a 6-month study in the dog. *Clinical Oral Implants Research*, 22(1), 1-8.
- Chen, S. T., Darby, I. B., & Reynolds, E. C. (2007). A prospective clinical study of non-submerged immediate implants: clinical outcomes and esthetic results. *Clinical oral implants research*, 18(5), 552-562.
240. Barone, A., Alfonsi, F., Derchi, G., Tonelli, P., Toti, P., Marchionni, S., & Covani, U. (2016). The effect of insertion torque on the clinical outcome of single implants: a randomized clinical trial. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 18(3), 588-600.
241. Romandini, M., Pedrinaci, I., Lima, C., Soldini, M. C., Araoz, A., & Sanz, M. (2021). Prevalence and risk/protective indicators of buccal soft tissue dehiscence around dental implants. *Journal of Clinical Periodontology*, 48(3), 455-463
242. Zuiderveld, E. G., Den Hartog, L., Vissink, A., Raghoobar, G. M., & Meijer, H. J. A. (2014). Significance of bucco-palatal implant position, gingival biotype, platform-switching and pre-implant bone augmentation on the level of the mid-buccal mucosa. *The International journal of prosthodontics*, 27, 477-479.
243. Thilander, B., Ödman, J., & Jemt, T. (1999). Single implants in the upper incisor region and their relationship to the adjacent teeth. An 8-year follow-up study. *Clinical oral implants research*, 10(5), 346-355.
244. Tarnow, D., Cho, S. C., & Wallace, S. S. (2000). The effect of inter-implant distance on the height of inter-implant bone crest. *Journal of periodontology*, 71(4), 546-549.
245. Choquet, V., Hermans, M., Adriaenssens, P., Daelemans, P., Tarnow, D. P., & Malevez, C. (2001). Clinical and radiographic evaluation of the papilla level adjacent to single-tooth dental implants. A retrospective study in the maxillary anterior region. *Journal of periodontology*, 72(10), 1364-1371.
246. Tarnow, D., Elian, N., Fletcher, P., Froum, S., Magner, A., Cho, S. C., ... & Garber, D. A. (2003). Vertical distance from the crest of bone to the height of the interproximal papilla between adjacent implants. *Journal of periodontology*, 74(12), 1785-1788.
- Novaes Jr, A. B., de Oliveira, R. R., Muglia, V. A., Papalexiou, V., & Taba Jr, M. (2006). The effects of interimplant distances on papilla formation and crestal resorption in implants with a morse cone connection and a platform switch: a histomorphometric study in dogs. *Journal of periodontology*, 77(11), 1839-1849.
247. Novaes Jr, A. B., de Oliveira, R. R., Muglia, V. A., Papalexiou, V., & Taba Jr, M. (2006). The effects of interimplant distances on papilla formation and crestal resorption in implants with a morse cone connection and a platform switch: a histomorphometric study in dogs. *Journal of periodontology*, 77(11), 1839-1849.
248. Degidi, M., Novaes Jr, A. B., Nardi, D., & Piattelli, A. (2008). Outcome analysis of immediately placed, immediately restored implants in the esthetic area: the clinical relevance of different interimplant distances. *Journal of periodontology*, 79(6), 1056-1061.

249. Sterrett, J. D., Oliver, T., Robinson, F., Fortson, W., Knaak, B., & Russell, C. M. (1999). Width/length ratios of normal clinical crowns of the maxillary anterior dentition in man. *Journal of clinical periodontology*, 26(3), 153-157.
250. Bowley, J. F., Kaye, E. K., Garcia, R. I., Song, J. W., Leesungbok, R., Park, S. J., ... & Lee, S. W. (2017). Analysis of crown size and morphology, and gingival shape in the maxillary anterior dentition in Korean young adults. *The journal of advanced prosthodontics*, 9(4), 315-320
251. Esposito, M., Ekkestubbe, A., & Gröndahl, K. (1993). Radiological evaluation of marginal bone loss at tooth surfaces facing single Brånemark implants. *Clinical Oral Implants Research*, 4(3), 151-157.
252. Hermann, J. S., Buser, D., Schenk, R. K., & Cochran, D. L. (2000). Crestal bone changes around titanium implants. A histometric evaluation of unloaded non-submerged and submerged implants in the canine mandible. *Journal of periodontology*, 71(9), 1412-1424.
253. Hermann, J. S. (1997). Crestal bone changes around titanium implants. A histometric evaluation of unloaded non-submerged and submerged implants in the canine mandible. *J. Periodontol.*, 68, 1117-1130.
254. Piattelli, A., Vrespa, G., Petrone, G., Iezzi, G., Annibaldi, S., & Scarano, A. (2003). Role of the microgap between implant and abutment: a retrospective histologic evaluation in monkeys. *Journal of periodontology*, 74(3), 346-352.
255. Tarnow, D., Cho, S. C., & Wallace, S. S. (2000). The effect of inter-implant distance on the height of inter-implant bone crest. *Journal of periodontology*, 71(4), 546-549.
256. Jung, R. E., Jones, A. A., Higginbottom, F. L., Wilson, T. G., Schoolfield, J., Buser, D., ... & Cochran, D. L. (2008). The influence of non-matching implant and abutment diameters on radiographic crestal bone levels in dogs. *Journal of periodontology*, 79(2), 260-270.
257. Cochran, D. L., Bosshardt, D. D., Grize, L., Higginbottom, F. L., Jones, A. A., Jung, R. E., ... & Dard, M. (2009). Bone response to loaded implants with non-matching implant-abutment diameters in the canine mandible. *Journal of periodontology*, 80(4), 609-617.
258. Donovan, R., Fetner, A., Koutouzis, T., & Lundgren, T. (2010). Crestal bone changes around implants with reduced abutment diameter placed non-submerged and at subcrestal positions: A 1-year radiographic evaluation. *Journal of Periodontology*, 81(3), 428-434.
259. Donovan, R., Fetner, A., Koutouzis, T., & Lundgren, T. (2010). Crestal bone changes around implants with reduced abutment diameter placed non-submerged and at subcrestal positions: A 1-year radiographic evaluation. *Journal of Periodontology*, 81(3), 428-434.
260. Welander, M., Abrahamsson, I., & Berglundh, T. (2009). Subcrestal placement of two-part implants. *Clinical oral implants research*, 20(3), 226-231.
261. Degidi, M., Perrotti, V., Shibli, J. A., Novaes, A. B., Piattelli, A., & Iezzi, G. (2011). Equicrestal and subcrestal dental implants: a histologic and histomorphometric evaluation of nine retrieved human implants. *Journal of Periodontology*, 82(5), 708-715.
262. Weng, D., José Hitomi Nagata, M., Francisco Bosco, A., & Gustavo Nascimento de Melo, L. (2011). Influence of microgap location and configuration on radiographic bone loss around submerged implants: an

- experimental study in dogs. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 26(5).
263. Novaes Jr, A. B., Barros, R. R., Muglia, V. A., & Borges, G. J. (2009). Influence of interimplant distances and placement depth on papilla formation and crestal resorption: a clinical and radiographic study in dogs. *Journal of Oral Implantology*, 35(1), 18-27
 264. Palaska, I., Tsaousoglou, P., Vouros, I., Konstantinidis, A., & Menexes, G. (2016). Influence of placement depth and abutment connection pattern on bone remodeling around 1-stage implants: A prospective randomized controlled clinical trial. *Clinical Oral Implants Research*, 27(2), e47-e56.
 265. Becker, J., Ferrari, D., Herten, M., Kirsch, A., Schaer, A., & Schwarz, F. (2007). Influence of platform switching on crestal bone changes at non-submerged titanium implants: a histomorphometrical study in dogs. *Journal of clinical periodontology*, 34(12), 1089-1096.
 266. Becker, J., Ferrari, D., Mihatovic, I., Sahm, N., Schaer, A., & Schwarz, F. (2009). Stability of crestal bone level at platform-switched non-submerged titanium implants: a histomorphometrical study in dogs. *Journal of clinical periodontology*, 36(6), 532-539.
 267. Schwarz, F., Mihatovic, I., Golubovich, V., Schär, A., Sager, M., & Becker, J. (2015). Impact of abutment microstructure and insertion depth on crestal bone changes at nonsubmerged titanium implants with platform switch. *Clinical oral implants research*, 26(3), 287-292.
 268. Rodríguez Ciurana, X., Navajas Acedo, Á., Vela, X., Fortuño, A., Jiménez García, J., & Nevins, M. (2016). Arrangement of peri-implant connective tissue fibers around platform-switching implants with conical abutments and its relationship to the underlying bone: a human histologic study.
 269. Huang, B., Meng, H., Piao, M., Xu, L., Zhang, L., & Zhu, W. (2012). Influence of placement depth on bone remodeling around tapered internal connection implant: a clinical and radiographic study in dogs. *Journal of periodontology*, 83(9), 1164-1171.
 270. Chakravorty, N., Hamlet, S., Jaiprakash, A., Crawford, R., Oloyede, A., Alfarsi, M., ... & Ivanovski, S. (2014). Pro-osteogenic topographical cues promote early activation of osteoprogenitor differentiation via enhanced TGF β , Wnt, and Notch signaling. *Clinical Oral Implants Research*, 25(4), 475-486.
 271. Strietzel, F. P., Neumann, K., & Hertel, M. (2015). Impact of platform switching on marginal peri-implant bone-level changes. A systematic review and meta-analysis. *Clinical oral implants research*, 26(3), 342-358.
 272. Valles, C., Rodríguez-Ciurana, X., Clementini, M., Baglivo, M., Paniagua, B., & Nart, J. (2018). Influence of subcrestal implant placement compared with equicrestal position on the peri-implant hard and soft tissues around platform-switched implants: a systematic review and meta-analysis. *Clinical oral investigations*, 22(2), 555-570.
 273. Novaes Jr, A. B., Barros, R. R., Muglia, V. A., & Borges, G. J. (2009). Influence of interimplant distances and placement depth on papilla formation and crestal resorption: a clinical and radiographic study in dogs. *Journal of Oral Implantology*, 35(1), 18-27.
 274. de Siqueira, R. A. C., Fontão, F. N. G. K., Sartori, I. A. D. M., Santos, P. G. F., Bernardes, S. R., & Tioffi, R. (2017). Effect of different implant placement

- depths on crestal bone levels and soft tissue behavior: a randomized clinical trial. *Clinical oral implants research*, 28(10), 1227-1233.
275. Frank, R. M., & Voegel, J. C. (1980). Ultrastructure of the human odontoblast process and its mineralisation during dental caries. *Caries research*, 14(6), 367-380.
276. Buser, D., & Von Arx, T. (2000). Surgical procedures in partially edentulous patients with ITI implants note. *Clinical Oral Implants Research: Chapter 5*, 11, 83-100.
277. Magne, P., Gallucci, G. O., & Belser, U. C. (2003). Anatomic crown width/length ratios of unworn and worn maxillary teeth in white subjects. *The Journal of prosthetic dentistry*, 89(5), 453-461.
278. Saadoun, A. P., & LeGall, M. (1999). Selection and ideal three-dimensional implant position in the anterior aesthetic zone. *Pract Periodont Aesthet Dent*, 11(9), 1063-1072.
279. Xu, D., Wang, Z., Sun, L., Lin, Z., Wan, L., Li, Y., ... & Gao, Y. (2016). Classification of the root position of the maxillary central incisors and its clinical significance in immediate implant placement. *Implant Dentistry*, 25(4), 520-524.
280. De Rouck, T., Collys, K., & Cosyn, J. (2008). Immediate single-tooth implants in the anterior maxilla: a 1-year case cohort study on hard and soft tissue response. *Journal of Clinical Periodontology*, 35(7), 649-657.
281. Buser, D., Bornstein, M. M., Weber, H. P., Grütter, L., Schmid, B., & Belser, U. C. (2008). Early implant placement with simultaneous guided bone regeneration following single-tooth extraction in the esthetic zone: A cross-sectional, retrospective study in 45 subjects with a 2-to 4-year follow-up. *Journal of periodontology*, 79(9), 1773-1781.
282. Buser, D., Halbritter, S., Hart, C., Bornstein, M. M., Grütter, L., Chappuis, V., & Belser, U. C. (2009). Early implant placement with simultaneous guided bone regeneration following single-tooth extraction in the esthetic zone: 12-month results of a prospective study with 20 consecutive patients. *Journal of periodontology*, 80(1), 152-162.
283. Cosyn, J., & De Rouck, T. (2009). Aesthetic outcome of single-tooth implant restorations following early implant placement and guided bone regeneration: Crown and soft tissue dimensions compared with contralateral teeth. *Clinical oral implants research*, 20(10), 1063-1069.
284. Lang, N. P., Pun, L., Lau, K. Y., Li, K. Y., & Wong, M. C. (2012). A systematic review on survival and success rates of implants placed immediately into fresh extraction sockets after at least 1 year. *Clinical oral implants research*, 23, 39-66.
285. Vermeulen, J. (2017). The Accuracy of Implant Placement by Experienced Surgeons: Guided vs Freehand Approach in a Simulated Plastic Model. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 32(3).
286. Schwarz, F., Alcoforado, G., Guerrero, A., Jönsson, D., Klinge, B., Lang, N., ... & Heitz-Mayfield, L. (2021). Peri-implantitis: Summary and consensus statements of group 3. The 6th EAO Consensus Conference 2021. *Clinical Oral Implants Research*, 32, 245-253.
287. Berroeta, E., Zabalegui, I., Donovan, T., & Chee, W. (2015). Dynamic abutment: a method of redirecting screw access for implant-supported restorations: technical details and a clinical report. *The Journal of prosthetic dentistry*, 113(6), 516-519.

288. Tahmaseb, A., Wismeijer, D., Coucke, W., & Derksen, W. (2014). Computer technology applications in surgical implant dentistry: a systematic review. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 29.
289. Sanz, M., Schwarz, F., Herrera, D., McClain, P., Figuero, E., Molina, A., ... & Heitz-Mayfield, L. (2022). Importance of keratinized mucosa around dental implants: Consensus report of group 1 of the DGI/SEPA/Osteology Workshop. *Clinical Oral Implants Research*, 33, 47-55.
290. Jung, R. E., Becker, K., Bienz, S. P., Dahlin, C., Donos, N., Hammächer, C., ... & Nart, J. (2022). Effect of peri-implant mucosal thickness on esthetic outcomes and the efficacy of soft tissue augmentation procedures: Consensus report of group 2 of the SEPA/DGI/OF workshop. *Clinical Oral Implants Research*, 33, 100-108.
291. Guerrero, A., Heitz-Mayfield, L. J., Beuer, F., Blanco, J., Roccuzzo, M., Ruiz-Magaz, V., ... & Al-Nawas, B. (2022). Occurrence, associated factors and soft tissue reconstructive therapy for buccal soft tissue dehiscence at dental implants: Consensus report of group 3 of the DGI/SEPA/Osteology Workshop. *Clinical oral implants research*, 33, 137-144.