



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**MANEJO DE LOS TEJIDOS PERIIMPLANTARES EN LA
ZONA ESTÉTICA POST EXTRACCIÓN.**

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

C I R U J A N A D E N T I S T A

P R E S E N T A:

DANIELA DEL CARMEN LOBATO CARRILLO

TUTORA: Esp. IRLANDA BARRÓN GARCÉS

MÉXICO, D.F.

2014



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, por su apoyo incondicional e infinito amor; por su paciencia, su dedicación y su entrega; por todo el esfuerzo que realizaron junto a mi en esta larga etapa. Si hoy estoy aquí es por que nunca me soltaron de la mano. GRACIAS!

A mis hermanas, Jime y Anita, por estar a mi lado en todo momento, por soñar conmigo. Ustedes han sido mi más grande apoyo y mi mayor motivación. Todo este esfuerzo es por y para ustedes. Las amo.

A mi tutora, la Dra. Irlanda Barrón Garcés; no solo por ayudarme en esta etapa final de mi formación, también por regalarme su amistad, por el inmenso apoyo que me brindó en los últimos años. Por creer en mi.

A los Doctores Juan Carlos López Noriega y Rafael Ruíz Rodríguez por todo el apoyo y conocimiento brindado en una de las etapas más importantes y bonitas de mi formación. Gracias por recibirme con tanto cariño.

A la Dra. Amalia, por permitirme estar en el Seminario, por su tiempo, dedicación y compromiso.

A mis amigas Abby, Jazz, Vera, Mitzy; por todas su enseñanzas, consejos, cariño y apoyo, por todos lo momentos que pasamos juntas.

Fer, Gracias por tu apoyo incondicional en esta etapa, por tu paciencia, consejos y enseñanzas... por estar conmigo en todo momento. Por estar aquí ahora.

A la UNAM y a la Facultad de Odontología por permitirme formar parte de ella, y permitir mi desarrollo personal y profesional.

DEDICATORIA

A mi Abuelita Can.

Se que desde donde estás guías cada uno de mis pasos. Espero que estés muy orgullosa de mi, porque a pesar de no saber como vivir en un mundo donde tu no estás...hago mi mayor esfuerzo.

1. INTRODUCCIÓN	8
2. ESTÉTICA	10
2.1 Odontología cosmética	10
2.2 Implantología estética	11
2.3 Zona estética	13
2.3.1. Análisis de la zona estética	15
2.3.1.1. Facial	18
2.3.1.1.1. Vista vertical	18
2.3.1.1.2. Vista horizontal	21
2.3.1.2. Dental	23
2.3.1.2.1. Tamaño	23
2.3.1.2.2. Forma	24
2.3.1.2.3. Localización y disposición	26
2.3.1.2.4. Estándar de oro	27
2.3.1.3. Dentofacial.	27
2.3.1.3.1. Interpupilar	27
2.3.1.3.2. Intercomisural	28
2.3.1.3.3. Línea oclusal	29
2.3.1.3.4. Plano incisal	29
2.3.1.3.5. Labios	30
2.3.1.3.6. Corredor bucal	35
2.3.1.3.7. Tipos de sonrisa	36
2.3.1.4. Dentogingival	36
2.3.1.4.1. Proporciones dentales	36
2.3.1.4.2. Puntos de contacto proximales	36
2.3.1.4.3. Cénit gingival	37
2.3.1.4.4. Contorno gingival	39
2.3.1.4.5. Troneras	41
2.3.1.4.5.1. Cervicales	41
2.3.1.4.5.2. Incisales	41
2.3.1.4.6. Inclinação axial	42
2.3.1.5. Fundamentos de estética	43
3. TEJIDOS PERIMPLANTARES	44
3.1 Encía	46
3.1.1. Epitelio	47

3.1.2. Tejido conectivo	49
3.1.3. Espacio Biológico perimplantar	50
3.2 Hueso alveolar	52
4. MANEJO DE TEJIDOS PERIMPLANTARES EN LA ZONA ESTÉTICA POST EXTRACCIÓN	53
4.1 Manejo de tejidos blandos	53
4.1.1. Biotipo periodontal	60
4.1.1.1. Delgado-Festoneado	61
4.1.1.2. Grueso-Plano	62
4.1.2. Evaluación del biotipo periodontal	64
4.1.3. Papila interdental	67
4.1.4. Encía queratinizada	73
4.2 Tejidos duros	76
4.2.1. Clasificación de la densidad ósea	77
4.2.2. Cuantificación y calidad ósea	82
4.3 Zona post extracción	85
4.3.1. Clasificación de la colocación de implantes en sitios post extracción	85
4.3.2. Morfología del álveolo	88
4.3.2.1. Clasificación de los álveolos post extracción	89
4.3.3. Extracción dental atraumática	91
4.3.4. Etapas de la cicatrización ósea	94
4.3.4.1. Cambios dimensionales del álveolo post extracción	101
4.3.5. Injertos	109
4.3.5.1. Propiedades	109
4.3.5.2. Origen	110
4.3.6. Membranas	123
4.3.6.1 Reabsorbibles	124
4.3.6.2. No reabsorbibles	130
4.3.7. Preservación del álveolo	138
4.3.8. Colocación del implante en el sitio post extracción	144
4.3.8.1. Tamaño del implante	146
4.3.8.2. Posición del cuerpo del implante	148
4.3.8.3. Angulación del implante	149
4.3.8.4. Profundidad del implante	153

5. CONCLUSIONES	159
6. FUENTES BIBLIOGRÁFICAS	162



1. INTRODUCCIÓN.

Lograr de forma natural resultados óptimos en la zona estética se ha convertido en uno de los mayores desafíos en la implantología moderna. Garantizar la mejor conservación posible de los tejidos duros y blandos peri-implantares o la reconstrucción de los mismos es crucial para lograr este objetivo.

Desde la perspectiva contemporánea, los resultados de estudios en animales sugieren que no puede evitarse por completo el desarrollo de defectos de tejidos duros después de la extracción del diente. Además, el trauma quirúrgico asociado con la preparación del lecho del implante, la sobrecarga oclusal protésica después de la carga al implante, la inflamación peri-implantar y el establecimiento del ancho biológico alrededor de los implantes durante el periodo de cicatrización puede conducir a una pérdida adicional de hueso peri-implantar secundario a la pérdida de tejido blando.

Las consecuencias clínicas de estos cambios fisiológicos de los tejidos duros y blandos pueden afectar el resultado de la terapia con implantes, ya sea mediante la limitación de la disponibilidad de hueso para la colocación de implantes o por comprometer el resultado estético ideal de las restauraciones protésicas.

La extracción dental puede ser resultado de traumatismos, lesiones endodónticas (fracaso en el tratamiento de conductos), defectos del desarrollo, periodontitis avanzada o caries. Estas condiciones pueden resultar en deformidades óseas de la cresta alveolar, que a su vez ocasionan problemas estéticos y funcionales en la rehabilitación. Este procedimiento puede resultar en cambios verticales y horizontales de los tejidos duros y blandos. La magnitud de estos cambios es importante para llevar a cabo un plan de tratamiento y resolver las posibles complicaciones durante la rehabilitación protésica.



La colocación del implante inmediato podría estar contraindicada por la presencia de alguna patología asociada al diente extraído o por no existir una cantidad adecuada de hueso. Es por esto que varios autores han propuesto algunas técnicas de preservación alveolar, empleando injertos o sustitutos óseos con o sin membranas de barrera a fin de preservar la altura y anchura de la cresta ósea después de la extracción dental.

Los implantes post-extracción son generalmente considerados para la sustitución de dientes unitarios en la zona estética, ya que los resultados estéticos son una consideración importante al seleccionar un enfoque del tratamiento más adecuado.

En el maxilar anterior, el tratamiento con implantes no solo debe proporcionar la sustitución funcional de los dientes, también debe satisfacer las necesidades estéticas de los pacientes. El clínico debe evaluar una serie de factores que incluyen la colocación del implante posterior a la extracción del diente, los efectos del cambio dimensional durante el proceso de cicatrización en el sitio del implante, el diámetro del implante elegido, la presencia de defectos periimplantares y la necesidad de un aumento óseo.



2. ESTÉTICA.

La palabra estética proviene del griego "aisthetikós"; es la ciencia que se ocupa de la belleza y la teoría filosófica del arte.

Se denomina como la belleza ideal.

El concepto estético para los seres humanos es muy subjetivo y se encuentra relacionado a varios factores como la belleza y la armonía; estos factores pueden ser sociales, psicológicos, culturales, edad y el tiempo que han generado diversas clases de conceptos estéticos.¹

El término estética significa "belleza natural" -cualidad que proviene del interior-. Puede definirse como la ciencia de la belleza que se aplica en la naturaleza y el arte.²

La estética surge como un factor fundamental y debe ser considerada desde la fase inicial del plan de tratamiento.

Cualquier rehabilitación estética requiere de habilidades imaginativas, talentos clínicos superiores y la comprensión de todas las relaciones faciales que hacen el tratamiento exitoso.²

2.1 Odontología Cosmética.

El término de cosmética se refiere a las sustancias y procedimientos que se utilizan para realzar los rasgos o corregir los defectos del aspecto.

Los procedimientos de cirugía cosmética intraoral con incisiones mínimamente invasivas fueron inspirados por las cirugías cosméticas para la



cara y están vinculados a factores como la fragilidad de los tejidos bucales y los movimientos de la musculatura facial.²

Philips en 1996, define la odontología cosmética como un procedimiento optativo dirigido a alterar el periodonto natural o artificial existente a una configuración percibida por el paciente para realzar el aspecto, mientras que la odontología estética es un procedimiento de rehabilitación que corrige un problema funcional usando técnicas que sean menos evidentes en el periodonto natural remanente y/o en los tejidos asociados.²

2.2 Implantología Estética.

El término de implantología estética se define como la armonía de todos los detalles para simular el aspecto de los dientes naturales y alcanzar la belleza total deseada; es una de las principales razones por la que los pacientes buscan la terapia de la rehabilitación estética.

En 1967, Carlsson y cols. definieron que la estética es un factor determinante para el éxito total de la dentadura.

El concepto del paciente y del observador acerca del resultado estético es altamente significativo (Waliszewski, 2005).²

La terapia implantológica estética está dirigida a alcanzar un resultado estético y funcional ideal del tratamiento dentro del reborde alveolar o de los espacios edéntulos, ya que complementa los resultados generales de la implantología oral, cuyo objetivo es completar cualquier plan de tratamiento y a su vez lograr un resultado protésico perfecto que simule el aspecto natural del diente. La función debe complementar la estética y viceversa ya que la



planificación del tratamiento para un caso estético diferirá levemente de aquel concebido para un caso funcional.²

Según Sorensen, la terapia implantológica estética debe ser una parte integral del resto del tratamiento.²

Los avances en la terapia implantológica estética y la regeneración del tejido blando y duro están basados en las observaciones de los autores más que en los protocolos estándares que se realizan en la práctica diaria; por consiguiente, un protocolo quirúrgico y protésico estándar para la terapia implantológica estética es obligatorio.²

El término "terapia estética reconstructiva con implantes" ha sido sugerido para describir los diversos procedimientos intraorales y sus implicaciones clínicas.²

En el año 2000, Jovanovic definió el término injerto óseo estético como la regeneración de la estructura ósea perdida a sus dimensiones biológicas originales, para servir no solamente funcionalmente, sino también estéticamente.²

Para lograr exitosamente una restauración implantosoportada estética que imite el aspecto natural del diente se requiere una planificación prequirúrgica detallada, la colocación tridimensional óptima del implante, el manejo meticuloso de los tejidos blandos, el uso de técnicas de injerto óseo previsibles cuando es requerido y el empleo adecuado de los diversos componentes protésicos.²

El término "terapia estética reconstructiva con implantes" ha sido sugerido para describir los diversos procedimientos intraorales y sus implicaciones clínicas.



La restauración de los dientes individuales anterosuperiores con restauraciones implantosoportadas es uno de los procedimientos más complejos y desafiantes de la implantología oral.²

Las técnicas de cirugía plástica periodontal se utilizan rutinariamente para corregir diversos defectos de los tejidos blandos tales como la recesión gingival, los defectos mucogingivales y los contornos gingivales desequilibrados, dichas técnicas han sido provechosas para los dientes naturales pero su utilidad para los implantes dentales se limitan en términos del momento y previsibilidad.

La escultura del tejido blando (Bichacho y Landsberg, 1994); el uso de los injertos de tejido conectivo (Khoury y Happe, 2000) y de los injertos gingivales libres (Miller, 1982); la mejora de los contornos del tejido blando (Lazara, 1993); el uso de los nuevos diseños de colgajos mucoperiosticos conservadores y realzados (Nemcovsky y cols. 2000) y los métodos para mejorar la topografía del tejido blando al momento de la cirugía de la segunda etapa (Sharf y Tarnow, 1992); se inventaron en beneficio de de los resultados estéticos. Algunas de estas técnicas fueron introducidas para alcanzar una altura y anchura adecuada del hueso alveolar para obtener un perfil de emergencia natural óptimo (Pikos, 2000; Simion y cols., 1994).²

2.3 Zona estética.

Belser y cols, en el 2004, evaluaron los procedimientos clínicos con respecto a la estética en la odontología implantológica y discutieron tres aspectos:

1. El resultado de los análisis de las restauraciones de implantes situadas en el maxilar anterior.



2. Las consideraciones anatómicas y quirúrgicas de la terapia con implantes en el maxilar anterior.
3. Los procedimientos prostodónticos prácticos relacionados con restauraciones de implantes fijos del maxilar anterior.

Dicha investigación indicó que la terapia con implantes en el maxilar anterior se considera un procedimiento avanzado y complejo, que requiere de una planificación preparatoria detallada y una ejecución quirúrgica exacta, basadas en un abordaje conducido por la restauración. La selección del paciente debe ser abordado con precaución cuando se acompaña con la terapia implantológica estética, ya que los resultados son menos consistentes en fumadores y en pacientes sistémicamente comprometidos.²

Recomendaron la selección óptima en el tamaño y morfología del implante que favorezca la salud e integridad de los tejidos blandos, se señaló que el posicionamiento tridimensional (3D) óptimo del implante es esencial para cualquier tratamiento estético dando lugar a una plataforma del implante localizada en un posición ideal, lo que permite una restauración implantológica estética con un tejido de soporte periimplantario estable y a largo plazo.²

Belser y cols. definieron objetivamente a la Zona Estética como:

Cualquier segmento dentoalveolar que sea visible en la sonrisa plena.

Subjetivamente, la Zona Estética puede definirse como:

Cualquier área dentoalveolar de importancia estética para el paciente.



2.3.1 Análisis de la Zona Estética.

Los criterios de estética son generalmente reconocidos y establecidos por la estética gingival en términos estéticos y armoniosos de la morfología y margen gingival.³

Un elemento intraoral analizado por separado no tiene ningún atractivo estético. Sin embargo, puede obtenerse un resultado positivo cuando todos los elementos se integran armoniosamente.¹

Aunque cada sonrisa es única, existen elementos comunes que se combinan para formar una sonrisa que sea estéticamente agradable.

Para visualizar un resultado final estético ideal e identificar alguna limitación anatómica que nos impida lograrlo, es necesario realizar un plan de tratamiento que tome en consideración las necesidades individuales y deseos del paciente, así como la respuesta esperada de los procedimientos quirúrgicos indicados por el fenotipo periodontal.⁴

La clasificación de la cresta alveolar y los defectos específicos del sitio estético a implantar, se correlacionan con la selección y secuencia de los procedimientos quirúrgicos necesarios para alcanzar resultados estéticos predecibles en la terapia de implantes y hace hincapié en las condiciones clínicas que impiden lograr una estética ideal.⁴

Además de los parámetros fundamentales en la colocación del implante en las diversas etapas, existen otros factores como el biotipo gingival, grueso o fino (Kan et al. 2003); el formato de los dientes, triangulares o cuadrados y la línea de la sonrisa, alta, media o baja (Renouard; Rangert, 2001) que favorecen o no la estética periimplantaria.⁵



Cuando la terapia de implantes se contempla para un área de preocupación estética, la evaluación previa al tratamiento realizada por el cirujano debe incluir una evaluación completa periodontal, funcional y estética.⁴

Se deben tener en cuenta los siguientes factores de riesgo estético:⁵

- A. Gingivales
- B. Óseos
- C. Dentales
- D. Fenotipo gingival
- E. Fenotipo óseo

Se debe considerar que el análisis estético comprende las siguientes estructuras:⁶

- Facial
- Dentofacial
- Dentogingival
- Dental

El diseño de la sonrisa implica eliminar o reducir al mínimo los elementos que restan valor a la apariencia estética de una sonrisa y su creación enfatizando aquellos elementos que pueden mejorar la sonrisa dentro de las limitaciones de los rasgos faciales del paciente, la actividad muscular, la dimensión de las coronas clínicas, longitud de la raíz, posición e inclinación axial de la dentición individual en tres dimensiones, la cantidad y la salud de los tejidos blandos periodontales.⁴

La identificación de defectos periodontales existentes o potenciales y las limitaciones anatómicas pueden comprometer los resultados finales estéticos.



La interrelación entre los labios, los dientes y las estructuras faciales representan los componentes dentofaciales; para lograr el equilibrio, la simetría, la belleza y la proporción, los elementos faciales y dentofaciales deben estar en armonía.⁶

El examen dentofacial, dentoperiodontal funcional y estético comienza con una evaluación de la simetría facial.

Chiche y Pinault señalan que aunque las características dentofaciales no necesitan ser completamente simétricas para impartir la belleza, la asimetría significativa cerca de la línea media facial o dental siempre resta valor a la estética.⁴

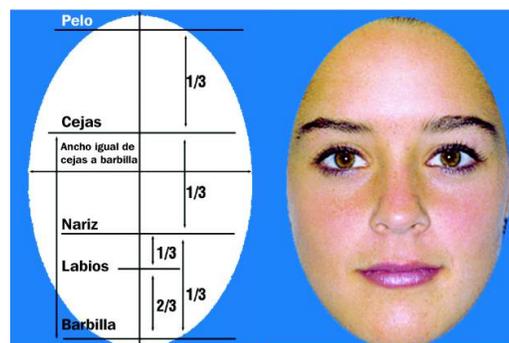
Para la evaluación de la simetría y el balance facial se toman en cuenta los siguientes factores y estructuras.

La simetría facial es fácilmente evaluada para determinar si la línea media nasal, el filtrum del labio superior, el mentón y la línea media son coincidentes con la línea media facial; también se evalúa con respecto a la línea media facial, aunque la ubicación de las líneas medias dentales maxilares y mandibulares no necesita coincidencia con la línea media facial, sus ejes deben estar paralelos a la línea media facial.⁴

2.3.1.1 Facial.

Análisis Facial – Vista Frontal

Fig 1.



Proporcionalmente se divide en verticales y horizontales. (Fig. 1)

2.3.1.1.1. Vista vertical.

- División Vertical (Annette y Bergman, 1992a, 1992b; Cliché y Pinault, 1994; Moskowitz y Nayar, 1995; Rifkin, 2000).⁶

Utiliza las siguientes cuatro claves determinantes:

- Tragon (frente)
- Opharic (cejas)
- Subnasion (nariz)
- Gonion (barbilla)

La cara está dividida idealmente en tercios iguales: ⁶ (Fig 2)

- Superior: de tragon a opharic
- Medio: de opharic a subnasion
- Bajo: de subnasion a gonion

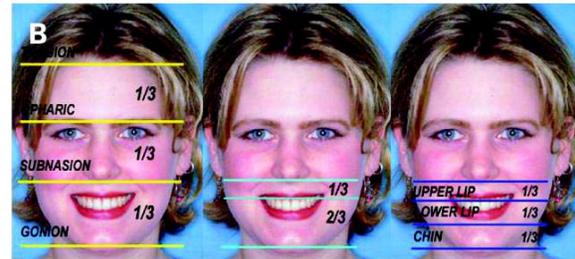


Fig. 2: Divisiones Faciales: Rostro dividido en tercios.⁶

Tercio Superior de la Cara.

Línea del cabello a la línea glabella: Es el menos importante para los procedimientos de restauración pero es muy variable, dependiendo del estilo de pelo. Para un resultado armónico, la altura de la parte delantera debe ser de un tercio de la altura total de la cara, que tiene la misma altura de la mitad de un tercio inferior de la cara.¹ (Fig 3)

Tercio Medio de la Cara.

Línea del Nasion a Línea Subnasal: En este momento, es importante para evaluar la cara en el contexto general: derecha media de la cara, la distancia horizontal desde la esquina del labio a la otra, y la mitad izquierda de la cara.¹



Fig. 3: Dimensiones Verticales: Superior, Medio e Inferior.¹

Tercio Inferior de la Cara.

Subnasal a Mentoniano: Desde el punto de vista restaurativo, este aspecto es importante para el diagnóstico y plan de tratamiento. La distancia vertical aquí debe ser evaluada con la musculatura facial relajada y en reposo.¹

(Fig. 4)



Fig. 4: Dimensiones Verticales: Superior, Medio e Inferior.¹

2.3.1.1.2. Vista Horizontal.

En una vista frontal, las dimensiones horizontales establecen proporciones relacionadas con los componentes faciales, sagitales o laterales. Para alcanzar las proporciones ideales, el ancho de la base alar debe ser similar a la distancia intercantal, mientras que el eje intercomisural debe estar cerca de la línea interpupilar. La línea interpupilar es el punto de partida para evaluar el nivel de los márgenes gingivales, posiciones fronterizas incisales y la orientación del plano maxilar; además es parte del plano oclusal.¹

Las líneas horizontales clave para la evaluación estética son: (Fig. 5)

Línea interpupilar (primario).

Línea comisural (primario).

Línea Opharic (secundario).⁶

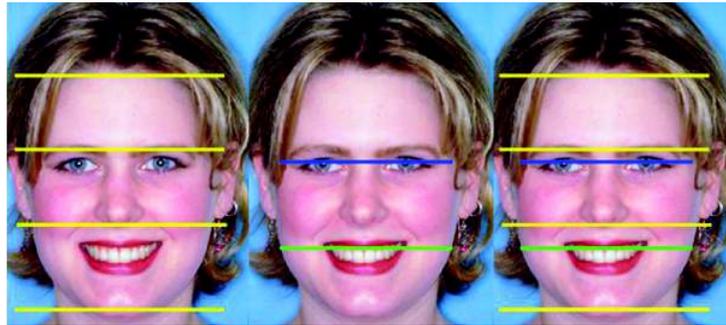


Fig. 5: Líneas Horizontales. ⁶

El "paralelismo" de estas líneas horizontales es de suma importancia para lograr una estética agradable (Ahmad, 1998).

El paralelismo horizontal es responsable de:

- La unificación de composición facial.
- Producir fuerzas de cohesión.
- Reducción de la tensión. ⁶

He aquí la importancia de que el paralelismo entre las líneas horizontales no puede ser exagerado. El paralelismo es necesario para la armonía, el equilibrio y la estética.

Cabe señalar que una sola línea no es tan importante como el paralelismo general de todas las líneas. La asimetría excesiva o divergencia produce tensión y la falta de armonía, equilibrio y proporción, lo que disminuye la belleza. ⁶

Un movimiento horizontal no altera el paralelismo general de los componentes faciales, mientras que pequeños movimientos de la angulación vertical alteran el paralelismo y son de separación. ⁶ (Fig. 6)

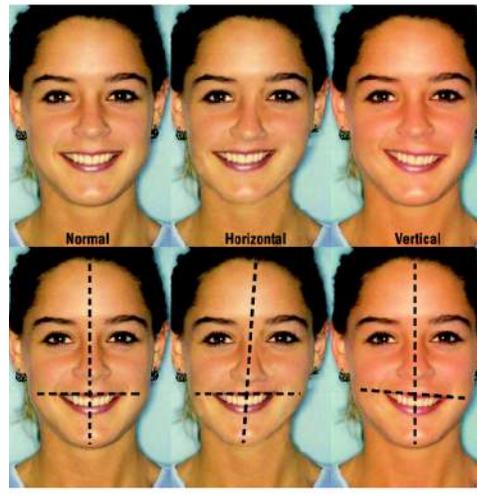


Fig. 6: Desplazamiento de la línea media.⁶

Las principales líneas horizontales para la evaluación de la zona estética son:

1. Línea Interpupilar
2. Línea Comisural
3. Línea Oclusal.⁶

2.3.1.2. Dental.

2.3.1.2.1 Tamaño del Diente.

No sólo es relevante en la estética dental, sino también en la estética facial. Los dientes deben armonizar con los parámetros faciales para lograr una estética óptima. Un consejo práctico es considerar la misma dimensión cervical e incisal de los incisivos y caninos. (Fig 7)

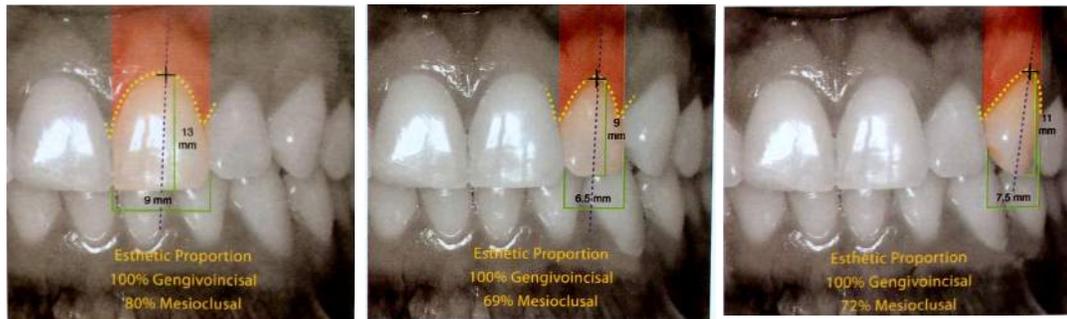


Fig. 7

2.3.1.2.2. Forma.

Los dientes se pueden agrupar en tres formas: cuadrado, redondeado y cónico. En algunos casos, se asemeja a la morfología facial.¹ (Fig 8)

Dientes Cuadrados: Bien desarrollados, de distribución uniforme en las crestas verticales. Las crestas marginales y centrales se equilibran dividiendo la superficie labial en tercios.¹

Dientes Cónicos: Tienen una depresión central con los cantos laterales bien desarrollados.¹

Dientes Redondeados: La cresta central está bien pronunciada y presentan crestas laterales residuales. Un aspecto incisal revela que las crestas marginales están dirigidas hacia lingual en los dientes redondos.¹

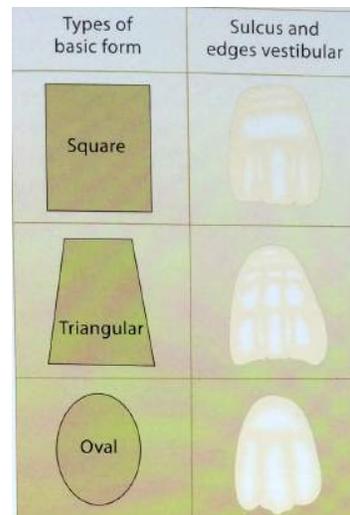


Fig. 9 Formas básicas de los dientes y textura superficial correspondiente.¹

Los dientes con una corona cónica tienen mayor riesgo de compromiso de los tejidos blandos después de la extracción. Así mismo tiene mayor hueso interproximal y mayor hueso facial sobre la raíz cónica. En condiciones ideales la forma cónica del diente es más ventajosa para la extracción e implante inmediato.⁷

Las coronas cuadradas de los dientes presentan menor contracción gingival después de la extracción, presenta menor festoneado en el hueso facial e interproximal con las raíces dentarias adyacentes. También existe menor cantidad de hueso entre las raíces y mayor espacio entre el implante y la cavidad post-extracción. Esto ofrece un menor beneficio al tejido blando y mayor riesgo a nivel de la interfase hueso-implante y por esta razón se podría considerar la colocación diferida del implante.⁷

Frush y Fisher consideraron el género, la edad y la personalidad como herramientas complementarias para la odontología estética.¹

Borthey enfatizó que los dientes redondeados correspondían a los dientes femeninos y los dientes cuadrados al sexo masculino, siendo los dientes cónicos más comunes en ambos sexos.¹

Lombardi dijo que el patrón de desgaste de los bordes incisales refleja la edad del paciente; por otro lado, dijo que el incisivo lateral superior con ángulos redondeados bien definidos refleja patrones femeninos y masculinos.¹ (Fig 8)



Fig. 8 Se observan los mamelones en los dientes jóvenes.¹

2.3.1.2.3. Localización y Disposición.

Una sonrisa evoca sensaciones más agradables cuando los dientes están colocados adecuadamente. Los dientes mal posicionados no sólo comprometen la forma del arco, también interfieren con las proporciones de los dientes relativos.¹

2.3.1.2.4. Estándar de Oro.

Es un registro subconsciente que evoca la comodidad, la belleza y agradable percepción de la belleza, matemáticamente definida como una relación de 1.0-0.618. Esto se verifica cuando proporción de la menor a la mayor es la misma que la proporción de la mayor a la totalidad, este fenómeno comprende un plano superior biológico.

El estándar de oro es una herramienta valiosa para la interpretación objetiva de la estética facial y dental.

Levin creó rejillas en el estándar de oro, que relaciona la anchura del espacio ocupado por los incisivos centrales y la mitad del ancho total de la sonrisa.¹

(Fig. 9)



Fig. 9 Proporción de Oro según Levin.¹

2.3.1.3. Dentofacial.

2.3.1.3.1. Interpupilar.

El plano incisal de los dientes superiores y los contornos gingivales debe ser paralelo a la línea interpupilar. La ceja y las líneas comisurales ayudan a establecer el plano horizontal real. La línea interpupilar es útil para evaluar el

plano incisal, el nivel de los márgenes gingivales y la inclinación maxilar. Estas líneas no necesitan ser estrictamente paralelas entre sí. De lo contrario, es necesario evaluar si no entran en conflicto con la perspectiva facial horizontal.¹ (Fig 10)

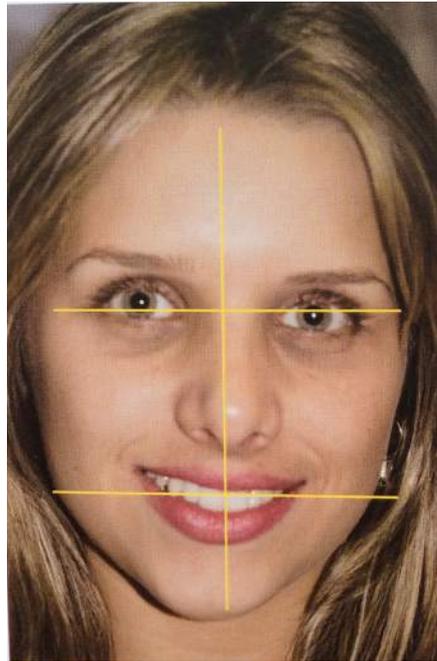


Fig. 10 Líneas Interpupilares e Intercomisurales.¹

2.3.1.3.2. Línea Intercomisural.

Es la línea imaginaria que se traza a través de los ángulos de la boca. Conecta las dos comisuras de la boca en una sonrisa pausada. El valor de esta línea indica la edad y juventud del paciente.²

2.3.1.3.3. Línea Oclusal.

Las superficies incisales y oclusales de los dientes determinan el plano oclusal. El plano oclusal, que debería ser paralelo al nivel de la línea interpupilar, se evalúa mejor desde una perspectiva sagital con respecto al plano horizontal de Frankfort. Esta relación es comúnmente evaluada mediante la correlación del trazado cefalométrico.⁴

2.3.1.3.4 Plano Incisal.

El plano incisal debe ser paralelo al nivel de la línea interpupilar y seguir la curvatura suave del labio inferior cuando el paciente está sonriendo. Una leve inclinación del plano incisal en relación a la línea interpupilar puede ser estéticamente aceptable. Cuando está inclinada la línea interpupilar, el plano incisal debe ser perpendicular a la línea media facial como se determina utilizando puntos de referencia alternativos tales como el punto medio entre las pupilas y el centro del filtrum. Un plano incisal estéticamente agradable sigue bien una convexidad suave de incisivo central a canino o un patrón de "ala de gaviota" donde la longitud del borde de los incisivos laterales es ligeramente más corto que el incisivo central y el canino. (Fig 11)

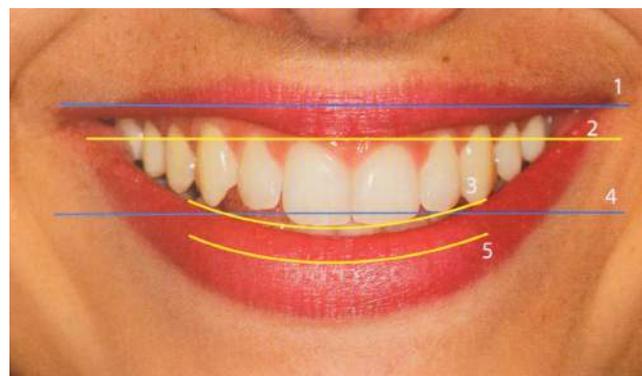


Fig. 11 Estructuras Anatómicas de la Sonrisa: 1. Línea comisural, 2. Línea de la sonrisa, 3. Línea del borde incisal, 4. Línea del plano oclusal, 5. Línea baja del labio.



2.3.1.3.5. Labios.

Los factores que determinan la posición de los labios son la musculatura facial, su estado de contracción (tono), y la morfología dentoalveolar. Burstone declaró que "Los incisivos centrales superiores no pueden ser posicionados por delante de la posición de reposo labio superior porque esto rompe el sello labial, generando sobremordida horizontal y un desequilibrio estético". La curvatura del labio superior debe seguir un camino ascendente desde la línea media a la posición facial lateral. Cuando esto ocurre, recta o hacia abajo, la calidad de sonrisa está seriamente comprometida.

Los bordes incisales de los dientes anteriores superiores deben ser paralelos al labio inferior. Es un factor importante en la referencia estética.

La línea de los labios es notable cuando los dientes son visibles, dejando al descubierto sólo el tejido gingival interdental.

La línea del labio superior es importante para evaluar la longitud del incisivo central superior en reposo durante la sonrisa, y la posición vertical de los márgenes gingivales durante el movimiento.

La línea del labio inferior proporciona la posición buco-lingual de las troneras incisales superiores y la curvatura del plano incisal.¹

La relación entre los labios superior e inferior varía según la clase de oclusión esquelética.²

Para la relación estética facial más favorable cuando la distancia entre el punto subnasal (base de la nariz) y el labio superior es aproximadamente la mitad de la distancia del labio inferior al punto medio del mentón. (más bajo de la barbilla)(Rifkin, 2000).²



Línea del Labio Superior.

La relación ideal de los dientes superiores al labio superior es el punto de partida para la reconstrucción dental estética. Esta relación determina las modalidades terapéuticas necesarias para obtener un resultado estético.

La posición del labio debe ser evaluada en reposo, durante la conversación, durante una sonrisa moderada y cuando el paciente esté muy animado.

La vista promedio de los incisivos superiores con los labios en una posición de reposo es 1.91 mm en hombres y 3.40 mm en las mujeres. Es importante evaluar la cantidad de encía que se muestra con los labios en varias posiciones. Mientras que una vista de más de 3.0 mm de tejido gingival durante una sonrisa moderada ha sido descrito como “sonrisa gingival”, existe una amplia gama de aceptación para la exposición gingival durante sonrisa.

Es muy importante evaluar la vista de los dientes y de los tejidos gingivales, no solo en el área del maxilar anterior, también en el área del corredor bucal o el espacio vestibular.

La exposición significativa de los tejidos gingivales posteriores así como la dentición posterior, hoy se considera estéticamente deseable.

Desde un punto de vista diagnóstico, este tejido se vuelve importante cuando la reconstrucción de las zonas maxilares posteriores se contempla dentro de la terapia de implantes. En esta postura estética pueden dictar una expansión del arco o el aumento de la cresta alveolar para crear armonía con la dentición anterior y la reconstrucción estética posterior con implantes.¹

Línea del labio inferior.

La relación del labio inferior a la dentición maxilar anterior nos ayuda a evaluar la curvatura y la orientación del plano incisal así como las posiciones del borde oral-facial-incisal de los incisivos maxilares. El plano incisal debe



seguir la suave curvatura del labio inferior cuando el paciente está relajado y sonriendo moderadamente.¹

Influencia del labio.

Dong y cols. en 1999, clasificaron la posición del labio superior en tres categorías: (Fig 12)

- Alta: Revela una longitud total de los dientes maxilares anteriores y una banda de encía contigua. También conocida como sonrisa gingival, este tipo de sonrisa es la de principal preocupación estética.^{1,2}

- Media: Posición promedio. Revela de 75% al 100% de la longitud de los dientes superiores y únicamente la encía interproximal.

Se denomina "Sonrisa Maxilar"

- Baja: Revela menos del 75% de la altura de los dientes anteriores y no muestra tejidos gingivales.^{1,2}

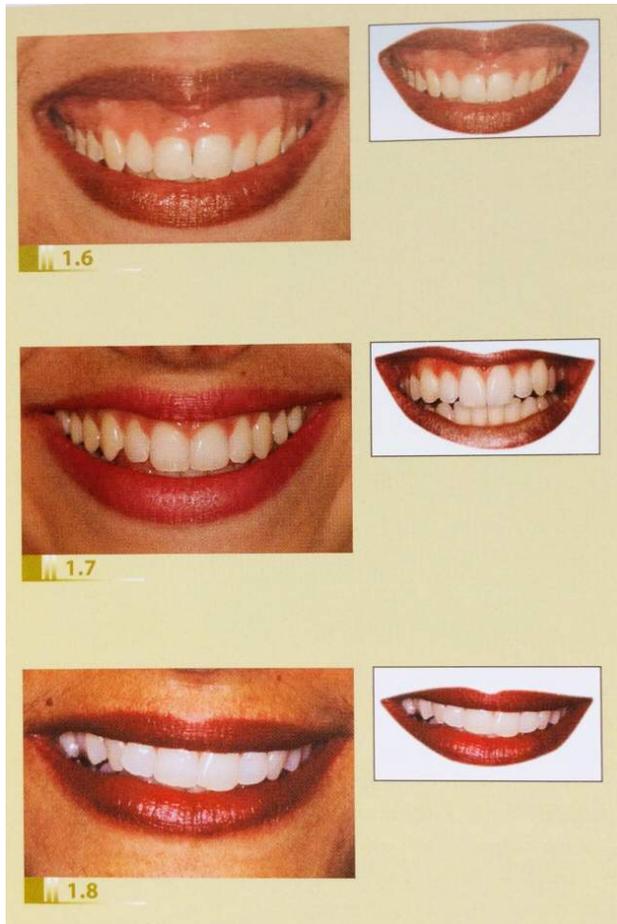


Fig. 12 Donde:

1.6= Sonrisa que muestra todo el tejido gingival.

1.7= Sonrisa que solo muestra la papila interdental.

1.8 =Sonrisa que solo muestra los dientes.¹

Esta clasificación también fue dada por Tjan y Miller basada en la cantidad de exposición dental y gingival durante una sonrisa completa natural. Su investigación clasificó las sonrisas en tres categorías básicas (alta, media y baja) de acuerdo con la exposición del margen cervical del tercio medio facial de la corona clínica en relación con el borde bermellón del labio superior.⁸ (Fig. 13). Este sistema de clasificación de la sonrisa no tomó en cuenta la exposición gingival en zonas estéticamente pertinentes de la mandíbula ya que la exposición gingival mandibular tiende a aumentar con la edad. Basándose en los criterios de la línea de sonrisa maxilar, la línea de la sonrisa estéticamente ideal es aquella en la que se revela aproximadamente 1 mm de encía marginal durante una sonrisa natural completa.³ La importancia de la visualización de las papilas interdentes durante la sonrisa

no se debe dejar sin diagnosticar, ya que es visible en más del 91% de los pacientes y en el 87% de los pacientes que presentan una línea de sonrisa gingival baja, lo cual representa un elemento estético común e importante que debe ser evaluado durante el análisis de sonrisa del paciente.⁸

Touati y cols. utilizaron la siguiente clasificación para las líneas del labio:

- Línea baja del labio: Oculta la encía y una porción considerable de los dientes anteriores. No se muestran los bordes incisales en una posición labial de reposo.
- Línea media del labio: Cuando se muestran de 1 a 3 mm de los bordes incisales en posición labial de reposo.
- Línea alta del labio: Cuando se muestran más de 4 a 5 mm de encía durante la sonrisa.²

Una línea media del labio se considera el tipo más preferible en los diversos procedimientos de rehabilitación bucal.²

Fig 13.²



La curvatura del labio superior tiene una influencia directa en la sonrisa, se divide en tres categorías: (Fig 14)

1. Ascendente: Cuando las comisuras bucales son más altas que el centro del borde inferior del labio superior.²

2. Recta: Cuando las comisuras bucales y el centro del borde inferior del labio superior están en línea recta.²
3. Descendente: Cuando las comisuras bucales son más bajas que el centro del borde inferior del labio superior (Dong y cols., 1999).²



Fig. 14²

2.3.1.3.6. Corredor Bucal.

Es el espacio negro generado durante la sonrisa, entre las superficies vestibulares de los dientes y la mucosa oral que comprende la esquina de la boca y las mejillas. La invasión de este espacio genera una sonrisa artificial y desagradable.¹ (Fig. 15)

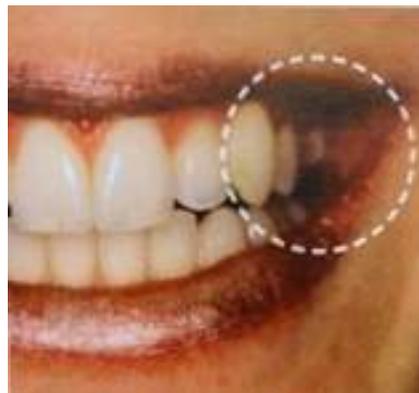


Fig. 15 Corredor Bucal.¹



2.3.1.3.7. Tipos de sonrisa y exposición de la encía

Phillips estableció un esquema de clasificación sonrisa basado en los tres patrones de la sonrisa identificados por cirujanos plásticos:

- La sonrisa de comisura
- La sonrisa de canino
- La sonrisa compleja.³

Esta clasificación, basada en criterios neuromusculares, considera los grupos musculares implicados en patrones individuales de la sonrisa e indica el grado en el que los dientes maxilares y mandibulares así como la encía se muestran cuando la persona está sonriendo. Este tipo de sistema de clasificación deja en claro que, si bien existe superposición entre los diferentes patrones de la sonrisa, las zonas estéticas de los tejidos gingivales varían ampliamente y son únicos para cada individuo.³

2.3.1.4. Dentogingival.

2.3.1.4.1. Proporciones Dentales.

Las proporciones de los dientes desempeñan un papel importante en la estética de la sonrisa. Esta relación depende de la anchura del diente, la longitud, la disposición y el formato en ambas arcadas, así como la configuración sonrisa.¹

2.3.1.4.2. Puntos de contacto proximales.

Las áreas de contacto proximales definen la individualidad de los dientes y la influencia de anchura y longitud. En la región anterior, el área del punto de contacto se encuentra en el tercio incisal entre los dientes laterales y los caninos superiores.¹



2.3.1.4.3. Cenit Gingival.

Se define como el punto más apical del margen gingival desde un punto de vista vestibular. El contorno de los tejidos blandos en la región del cenit está determinada por el contorno del diente subyacente. Por lo general se encuentra en el punto más convexo y más bucal en la superficie del diente bucal. A menudo se encuentra ligeramente distal al eje mayor del diente, pero su posición puede variar dependiendo de la posición y la geometría del diente (Fig 16). Si el cenit gingival está situado justo distal al eje largo del diente, la forma del perfil de margen gingival será triangular. El cenit del incisivo lateral está generalmente en una posición central en el eje longitudinal del diente, lo que resulta en una forma convexa del perfil de margen gingival. En los incisivos centrales superiores, la exploración o el sondeo en ocasiones provoca un ligero sangrado en las superficies labiales de la mitad mesial de la región cervical. Esto resulta en un ligero sangrado de la encía, porque el tejido blando sigue el contorno de los dientes. En esta región se puede ver poco desplazamiento coronal de la encía. Cuando esto ocurre en conexión con un cenit gingival posicionado distalmente, el margen gingival tendrá un perfil en forma de S (Fig 17). La posición y la altura del margen gingival se determinan por la superficie del diente subyacente; los procedimientos de ortodoncia y de restauración son más efectivos para cambiar esta relación que las medidas correctivas quirúrgicas.³



Fig. 16. El cenit gingival normalmente se encuentra en el punto más convexo y más vestibular sobre la superficie del diente, que es en general ligeramente distal al eje longitudinal del diente.³



Triangular



Convexo



Forma de S

Fig 17. La forma del perfil de margen gingival depende de la posición del cenit gingival.³

2.3.1.4.4. Contorno Gingival.

El margen gingival sigue la unión cemento-esmalte de los dientes (Fig 18).

La arquitectura individual del margen gingival puede variar considerablemente debido a la amplia gama de la variación individual en la disposición anterior de los dientes, la morfología, y la posición. Basado estrictamente en criterios estéticos, el contorno gingival maxilar se considera ideal cuando los márgenes gingivales alrededor de los incisivos laterales son

ligeramente más coronales a los márgenes gingivales de los incisivos centrales y caninos.



Fig. 18 El margen gingival corre paralelo a la unión cemento-esmalte.³

En la mandíbula, los márgenes gingivales deben idealmente ser un poco más apicales alrededor de los caninos que los márgenes gingivales alrededor de los incisivos centrales y laterales.

El margen gingival maxilar debe ir paralelo a las bordes incisales de los dientes y paralelo a la línea del labio inferior cuando el paciente está sonriendo (Fig 19).³



Fig. 19. En el maxilar, los márgenes gingivales idealmente debe ser un poco más coronal alrededor de los incisivos laterales que en los incisivos centrales y caninos.³



2.3.1.4.5. Troneras.

Las troneras son espacios en forma de "V" entre las superficies proximales de dos dientes adyacentes. Se pueden clasificar en troneras incisal, cervicales y oclusales.¹ (Fig. 20)

2.3.1.4.5.1. Troneras Cervicales.

Las troneras cervical dependen de las superficies de contacto proximales para dar cabida a la papila interproximal. En los dientes anteriores, las troneras cervicales son más estrechas. En los dientes posteriores, las troneras cervicales son más anchas.¹

2.3.1.4.5.2. Troneras Incisales.

En los dientes anteriores, la tronera incisal corresponde a una cuarta parte de la distancia entre la cresta de la papila y los bordes incisales. Las tres cuartas partes restantes corresponden al área de contacto proximal. El mismo aspecto tiene un tercio de la distancia entre los incisivos centrales y laterales. Además, las troneras incisales son anchas entre el lateral y canino, que representa la mitad de la distancia entre la cresta de la papila y los bordes incisales. El canino se considera un diente de transición en los segmentos del arco. La tronera incisal entre caninos y premolares debe ser igual o mayor que la que se encuentra entre los dientes laterales y caninos. Las troneras estrechas implican dientes más grandes, mientras que troneras más amplias se encuentran en los dientes estrechos.¹

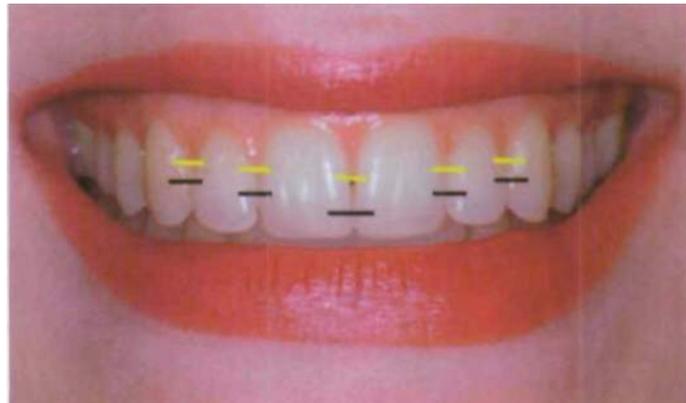
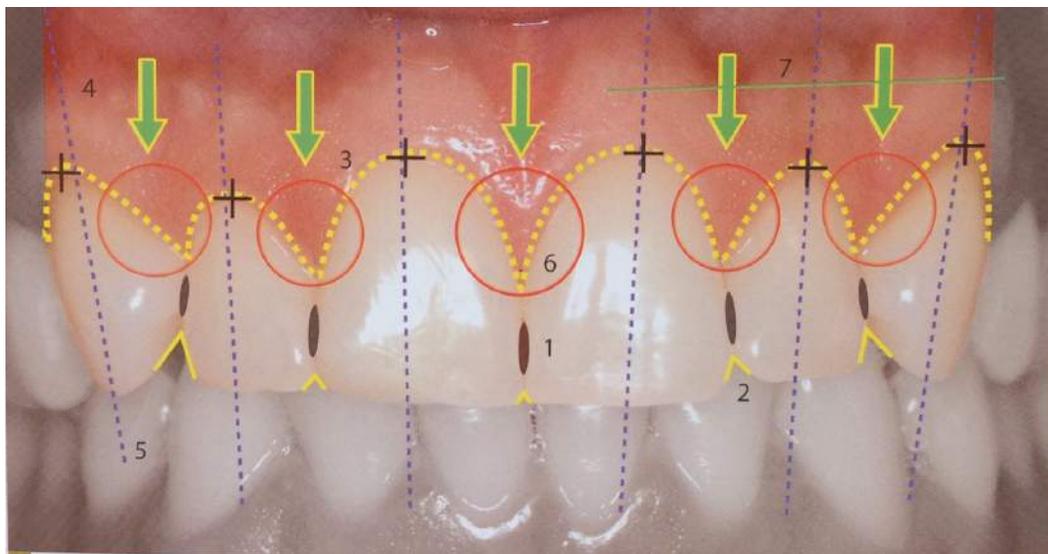


Fig. 20 La altura del contorno de las troneras gingivales varía con la altura de los puntos de contacto.⁶

2.3.1.4.6. Inclinación Axial.

La inclinación del eje longitudinal de los dientes debe ser analizada en un plano vertical, tanto en sentido mesio-distal como en sentido buco-lingual. Los incisivos centrales superiores son paralelos al eje longitudinal del diente o ligeramente distales a la línea media. Esta inclinación es más acentuada en los incisivos laterales.¹ (Fig. 21)



1. CONTACTOS INTERPROXIMALES, 2. CONTORNO GINGIVAL, 3. CENIT GINGIVAL, 4. EJE DE LOS DIENTES ANTERIORES, 5. PAPILA GINGIVAL, 6. NIVEL DE LA PAPILA ENTRE INCISIVOS CENTRAL Y LATERAL ES MÁS APICAL, 7. LA PAPILA DEL INCISIVO CENTRAL Y DEL CANINO SUPERIOR ESTAN AL MISMO NIVEL.¹



2.3.1.5. Fundamentos de Estética.

En la siguiente tabla se muestran los fundamentos de la estética.¹

FUNDAMENTOS DE ESTÉTICA

1. Salud gingival
2. Contactos interproximales
3. Eje del diente
4. Cenit gingival
5. Nivel gingival
6. Nivel de contacto interdental
7. Dimensiones relativas del diente
8. Características básicas de las formas dentales
9. Caracterización dental
10. Textura de la superficie
11. Forma
12. Configuración del borde incisal
13. Simetría de la sonrisa
14. Línea baja del labio
15. Simetría facial

Criterios Subjetivos (Integrados con la estética)

- Variaciones en la forma de los dientes
- Disposición y posicionamiento de los dientes.
- Altura de la corona
- Espacio negativo

(Magne & Belser, 2002)¹

3. TEJIDOS PERIIMPLANTARES.

La anatomía de las estructuras periimplantares es altamente dependiente de la posición del implante, el sistema del implante y el procedimiento clínico utilizado. Aunque es imposible encontrar una regla general que describa con precisión la arquitectura compleja de los tejidos peri-implantares, el establecimiento del espacio biológico adecuado alrededor de un implante es crucial para la salud de las estructuras peri-implantares.³ (Fig. 22)

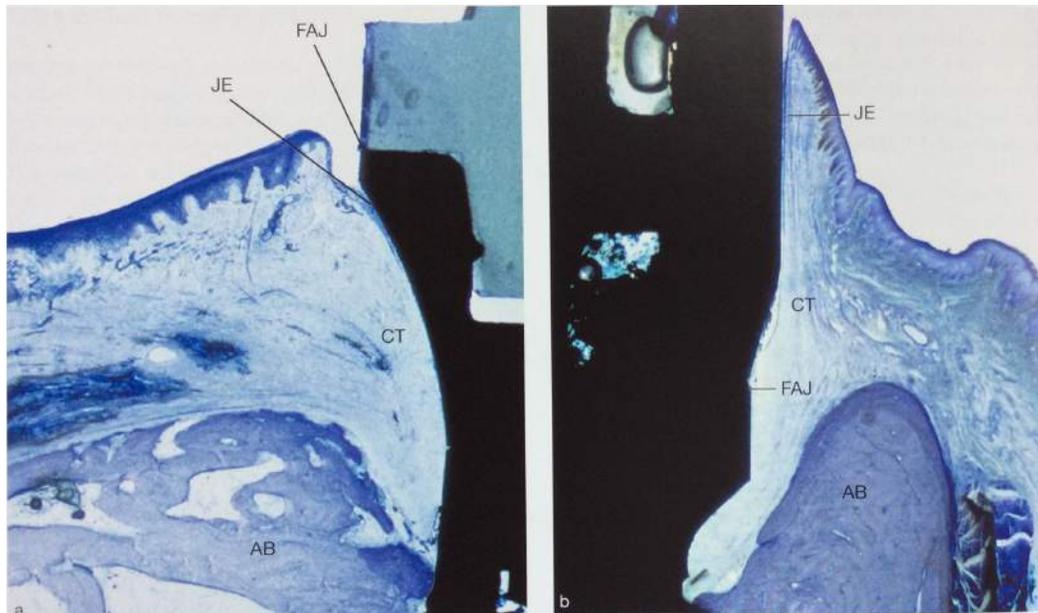


Fig. 22 Vista histológica de los tejidos blandos y duros periimplantares.³

Como en los dientes naturales, la altura del tejido conectivo alrededor de los implantes debe establecerse consistentemente dentro del intervalo aproximado de 1,0 a 1,5 mm. Similar a las condiciones de los dientes naturales, el epitelio de unión alrededor de los implantes debe tener una altura de 1,5 a 2,0 mm y debe estar adherido a la superficie del implante a través de hemidesmosomas y una lámina basal interna.



El tejido conjuntivo peri-implantar contiene menos vasos sanguíneos que el tejido conectivo alrededor de los dientes naturales. La encía alrededor de los dientes naturales es suministrada por tres fuentes vasculares diferentes (la región supraperióstica, el espacio periodontal y hueso interdental), mientras que la mucosa peri-implantar sólo se suministra por vasos supraperiósticos y algunos vasos de la médula; por otra parte, ninguna estructura anatómica comparable al espacio periodontal está presente alrededor de los implantes. Debido a estas diferencias, es necesario un enfoque diferencial para el diagnóstico y tratamiento de la mucosa peri-implantar y la encía alrededor de los dientes naturales.³

Debido a su estructura en forma de tejido de la cicatriz, la ausencia de fibras de inserción, y relativamente el pobre suministro de sangre, el tejido periimplantar puede ser menos resistente a los impactos mecánicos y microbiológicos que el tejido alrededor de los dientes naturales. El bajo nivel de perfusión del tejido periimplantar podría tener un efecto negativo en la cicatrización después de intervenciones quirúrgicas.³

Los implantes pueden ser colocados en cualquier mucosa queratinizada o en el revestimiento de la mucosa. Aparte de la queratinización, es importante considerar la unión de los tejidos periimplantares.³ La encía alrededor de la forma de los dientes naturales es parte del proceso de desarrollo biológico, mientras que alrededor del implante las formas mucosa son el resultado del proceso de cicatrización después de la cirugía de colocación de implantes quirúrgicos o de segunda etapa.

3.1 Encía.

La mucosa oral es una continuación de la piel de los labios, la mucosa del paladar blando y la faringe. La mucosa oral consiste en: 1) *mucosa masticatoria*, incluye la encía y la cubierta del paladar duro, 2) *mucosa especializada*, recubre el dorso de la lengua y 3) *mucosa de revestimiento*.⁹

La encía es parte de la mucosa masticatoria que abarca el proceso alveolar y rodea la porción cervical de los dientes. Se compone de una capa epitelial y una capa de tejido conjuntivo subyacente, llamada lámina propia.

La encía obtiene su forma final y textura en conjunto con la erupción de los dientes.⁹

En dirección coronal, la encía de color rosa coral termina en el margen gingival libre, que tiene un contorno festoneado. En dirección apical, la encía es continua con la libre, la mucosa alveolar (mucosa de revestimiento) es de color rojo oscuro y está separada por la línea mucogingival.⁹ (Fig. 23)

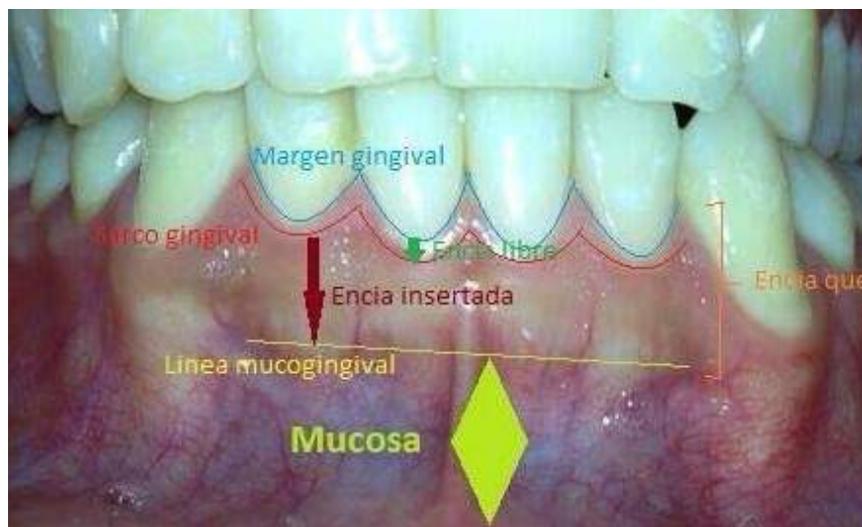


Fig.23



Se diferencian 2 partes de la encía:

1. Encía libre.
2. Encía adherida.

La *encía libre* es de color rosa coral, tiene una superficie opaca y consistencia firme. Está formado por el tejido gingival en el aspecto vestibular y lingual/palatino de los dientes, y la encía interdental o papilas interdentales. En el aspecto vestibular y lingual de los dientes, la encía libre se extiende desde el margen gingival en la dirección apical hasta la unión cemento-esmalte.

La *encía adherida* está delimitada por la unión mucogingival en dirección apical. El margen gingival libre a menudo se redondea de tal manera que se forma una pequeña invaginación o surco entre el diente y la encía.

3.1.1. Epitelio.

El epitelio del surco tiene una profundidad de alrededor de 1 mm. El epitelio de unión se puede encontrar en el nivel de la unión cemento-esmalte. Tiene una distancia considerable de la región gingival marginal alrededor de los implantes dentales.¹

El tejido de granulación sirve como barrera para el movimiento apico-coronal del epitelio. Además, ha sido demostrado en animales que el tejido conectivo impide el crecimiento epitelial hacia abajo.

Mackenzie & Hill plantearon la hipótesis de que la diferenciación epitelial se desencadena por el tejido conectivo subyacente.¹

Otros estudios han indicado que la migración epitelial a través de la superficie del implante es impulsada a través de la orientación topográfica.¹

Fitton y cols. demostraron que el epitelio estratificado puede ser inhibido según la topografía de la superficie.

En estudios in vitro han demostrado que las superficies rugosas influyen en la adhesión de las células epiteliales, fibroblastos y osteoblastos, con implicaciones a la fuerza del epitelio de unión, la inserción de tejido conectivo, y también el grado de osteointegración.¹

Estudios recientes en humanos han demostrado que el epitelio alrededor del implante de titanio tiene una diferenciación y patrones funcionales similares al epitelio oral alrededor de los dientes. El análisis microscópico y ultraestructural del epitelio del surco reveló un patrón no queratinizado similar a la encontrada en los tejidos dentales duros, ya que contiene células paralelas a la superficie del implante.

El epitelio gingival libre cubre el tejido blando periimplantario, está queratinizado o no. La mayoría de los médicos creen que una mucosa oral queratinizada aumenta la estabilidad del tejido y produce menos inflamación en el pilar del implante.¹ (Fig. 24)

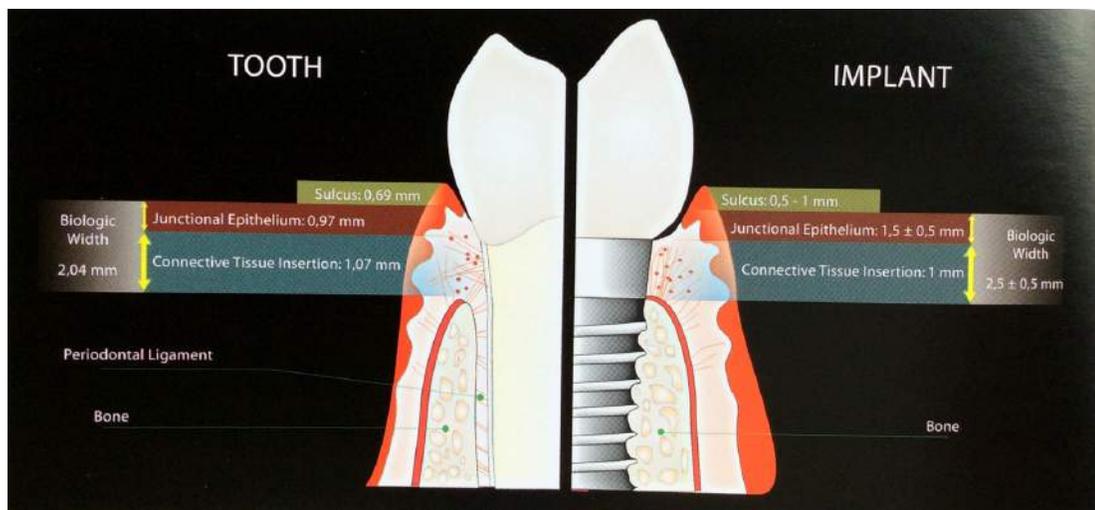


Fig. 24 Comparación de espacio biológico periodontal y periimplantar.¹

3.1.2. Tejido Conectivo.

La zona avascular con fibras de colágeno densas adyacentes a la superficie del implante contrasta con un rico plexo vascular del tejido conjuntivo que también se encuentra en la superficie del implante. El suministro de sangre proviene sólo de la superficie del periostio alveolar. La falta de una anastomosis similar a la encontrada en los tejidos periodontales puede comprometer la osteointegración del implante debido a la periimplantitis o en presencia de una barrera de membrana para la regeneración guiada.¹

Un contacto más estrecho entre el tejido conjuntivo gingival y la superficie del implante puede ser esencial no sólo para la protección contra las bacterias invasoras, sino también para el descenso epitelial, debido a que dicha circunstancia se ha asociado con fracaso del implante.¹ (Fig 25)

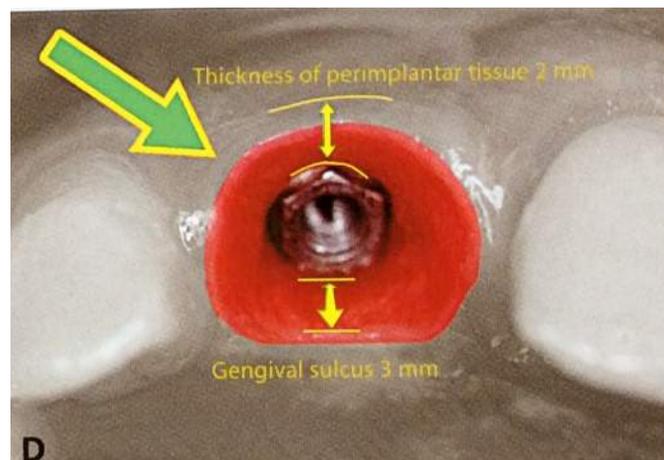


Fig. 25 Condición de los tejidos periimplantares.¹



3.1.3. Espacio Biológico Periimplantar.

Los investigadores han comprobado la existencia de un "ancho biológico" al rededor implantes osteointegrados. La morfología de los tejidos blandos de los pilares de implantes dentales han revelado similitudes como: un epitelio queratinizado oral que termina en el vértice de la encía marginal, así como epitelio no queratinizado orientado hacia el lado del implante, que se extiende desde el vértice gingival a la profundidad del epitelio de unión.¹

La unión epitelial tiene una función de protección biológica, mientras que la unión del tejido conectivo parece conferir estabilidad mecánica. La anchura biológica es la suma de estas dos estructuras.³

La tarea fundamental de la encía o mucosa periimplantar a estos puntos débiles es proteger las estructuras subyacentes anatómicas del estrés mecánico y biológico. Del mismo modo, la función protectora de la mucosa periimplantar es establecer la anchura biológica requerida alrededor de un implante. Aunque las fibras de tejido conectivo no corren perpendiculares sino paralelas a la superficie o cuerpo del implante, las dimensiones de epitelio y tejido conectivo son comparables a las de los dientes naturales.³

(Fig. 26)

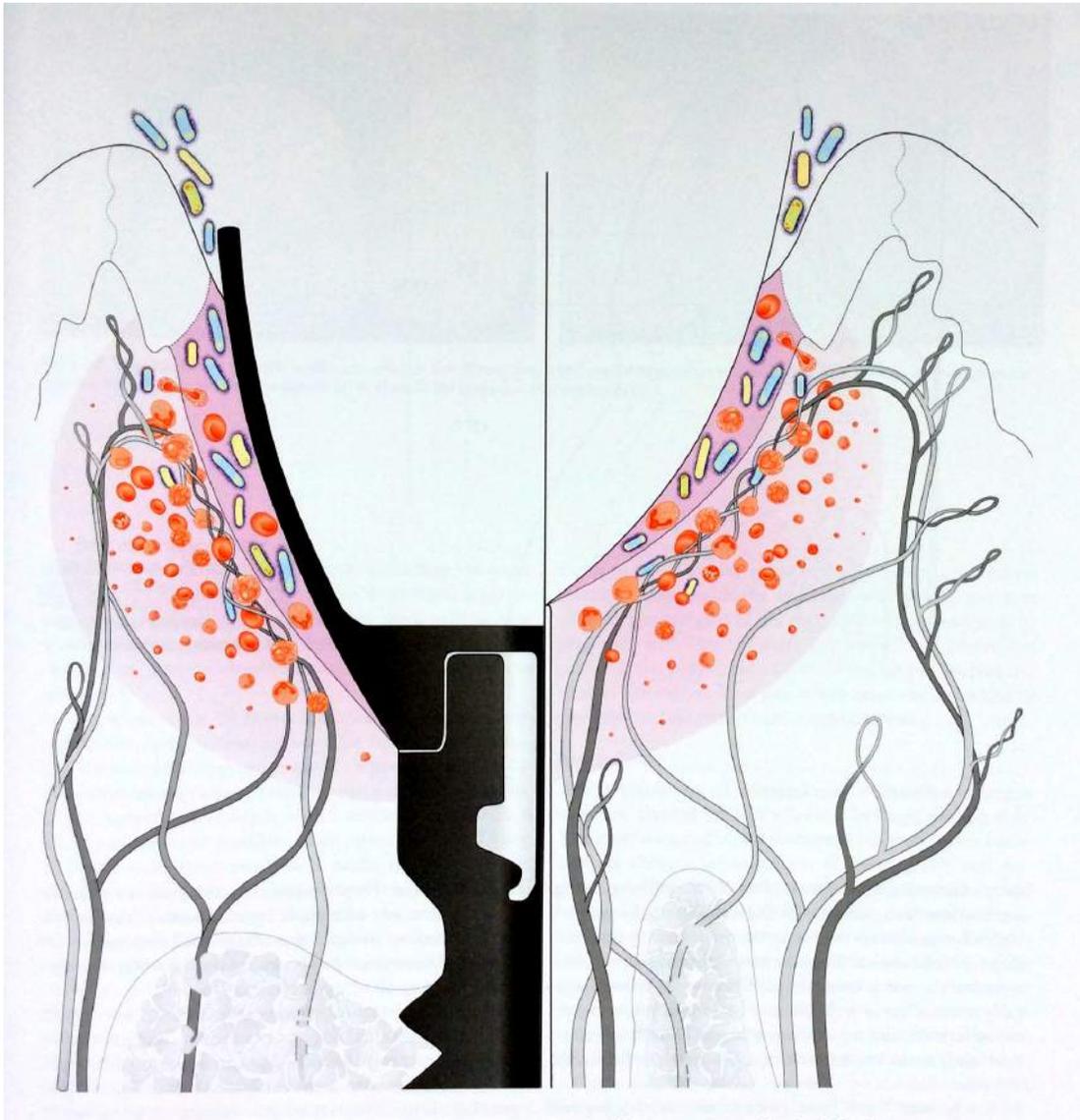


Fig. 26 Espacio Biológico Periimplantar.³

El establecimiento de la anchura biológica se puede entender como la respuesta del cuerpo a los desafíos especiales microbiológicos en el sitio de aparición de los implantes y los dientes en la cavidad oral. Las funciones del epitelio de unión son las de una membrana semipermeable que permite la interacción activa entre los microorganismos de la cavidad oral y el sistema inmune del huésped para mantener el hueso libre de infección. En la porción



apical a esta zona de contacto microbiológico, siempre hay una capa completamente intacta de tejido conectivo más o menos constante que parece servir como una barrera de protección del hueso alveolar subyacente.³

3.2. Hueso Alveolar.

El proceso alveolar se define como parte del maxilar y la mandíbula que forma y soporta el alveolo de los dientes. Se desarrolla en conjunto con el desarrollo y la erupción de los dientes. Consta de hueso alveolar que se forma por las células del folículo dental (hueso alveolar adecuado) y las células que son independientes de desarrollo de los dientes. Junto con el cemento de la raíz y el ligamento periodontal, el hueso alveolar constituye el aparato de inserción de los dientes, la función principal de las cuales es la de distribuir y reabsorber fuerzas generadas por la masticación y de otros contactos de los dientes.⁹

El hueso que cubre las superficies de la raíz es considerablemente más gruesa en el paladar que en la cara vestibular de la mandíbula. Las paredes del alveolo están revestidos por hueso cortical y el área entre las paredes óseas de la mandíbula compacta es ocupada por el hueso esponjoso. El hueso esponjoso ocupa la mayor parte de los septos interdientales pero sólo una porción relativamente pequeña por vestibular y palatino. El hueso esponjoso contiene trabéculas óseas, la arquitectura y el tamaño de que son en parte genéticamente determinadas y parte del resultado de los esfuerzos a los que los dientes están expuestos durante la función. El hueso en los aspectos bucal y palatino del proceso alveolar varía en el grosor de una región a otra. La placa ósea es gruesa en la cara palatina y en el aspecto bucal de los molares, pero delgada en la región anterior bucal.⁹



4. MANEJO DE TEJIDOS PERIIMPLANTARES EN LA ZONA ESTÉTICA POST EXTRACCIÓN.

4.1 Tejidos Blandos.

Los siguientes factores deben ser considerados cuando se contempla la corrección quirúrgica de la estética gingival. Si las razones son únicamente cosméticas, por lo general, no tiene sentido llevar a cabo este tipo de cirugía programada, a menos que el paciente presente una línea alta de la sonrisa que resulta en una pantalla gingival maxilar durante la función y la sonrisa. En segundo lugar, la urgencia de la corrección gingival se determina por el tamaño y la ubicación de la zona del problema. El margen gingival a lo largo de los seis dientes anteriores del maxilar superior es el área más relevante de preocupación estética. Generalmente, cuanto más cerca de la línea media se encuentre un defecto gingival, mayor es la probabilidad de riesgo estético. Desde el punto de vista estético, la recesión gingival alrededor de un incisivo central superior, aunque sólo fuera ligeramente, puede ser de gran importancia, mientras que la misma cantidad de recesión alrededor de un canino superior puede no presentar ningún problema estético en absoluto.³

En casos complejos que requieren procedimientos quirúrgicos y restaurativos para la corrección de la estética dental y gingival alrededor de varios dientes, una mayor desviación de la estética gingival ideal puede ser tolerable en algunos casos. La ilusión sutil de raíces naturales, la corrección selectiva de proporciones tales como la relación entre la longitud y anchura de los dientes reconstruidos, y el uso creativo de tonos de cerámica puede crear la ilusión de, hasta cierto punto, enmascarar ópticamente imperfecciones gingivales.³



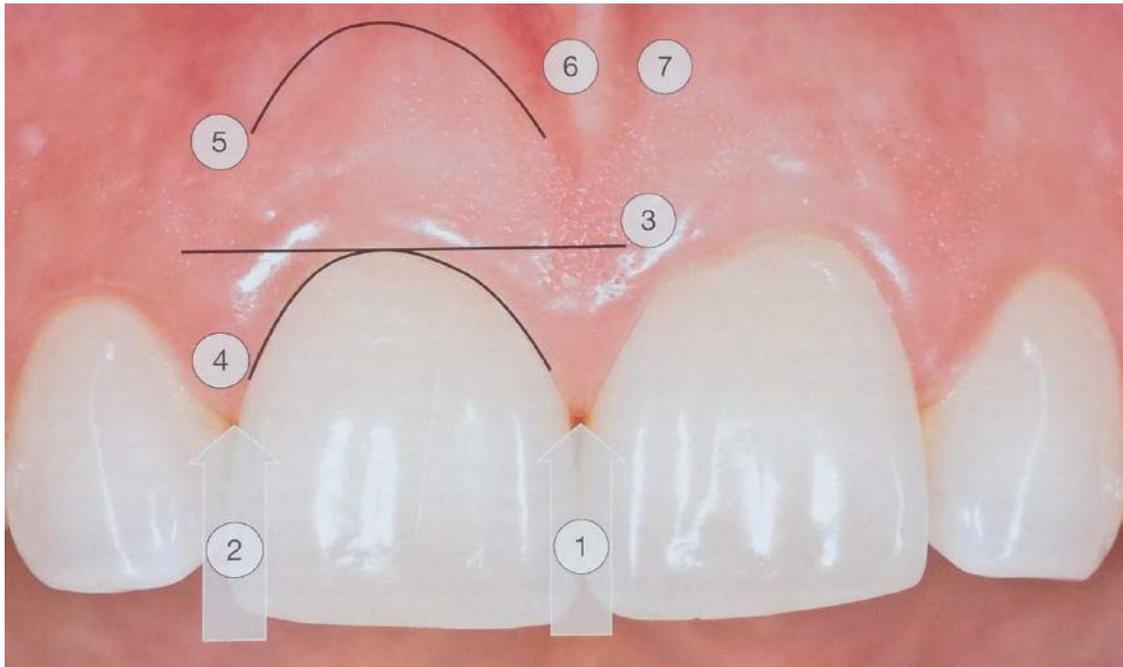
El odontólogo deberá evaluar la previsibilidad, el riesgo biológico y quirúrgico, así como el pronóstico a largo plazo del procedimiento planificado y comunicar esta información al paciente con la mayor precisión posible.³

Si el paciente opta por la mejora de la estética a través de la cirugía gingival, el odontólogo debe definir los objetivos del tratamiento en términos cuantitativos y cualitativos.

El éxito del tratamiento no depende de un solo factor. Los objetivos cuantitativos en cuanto a la corrección de los defectos existentes (por ejemplo, la recesión gingival) deben lograrse mediante procedimientos previsibles con un buen pronóstico a largo plazo. Los objetivos cualitativos también deben cumplirse. Todos o la mayoría de los atributos naturales y saludables antes mencionados de la estética gingival deben lograrse de la mejor manera posible ya que la cirugía correctiva gingival se realiza a menudo por razones meramente estéticas. El color y la superficie de los nuevos tejidos reconstruidos deben coincidir con los tejidos circundantes con la mayor exactitud posible. Se debe evitar la sobrecompensación y la formación de cicatrices.³

Estos aspectos cualitativos no han recibido suficiente atención, particularmente en los análisis científicos y las comparaciones de los diferentes métodos quirúrgicos. El primer estudio que investiga los resultados cualitativos de los diferentes procedimientos quirúrgicos plásticos y estéticos periodontales y de implantes para la corrección de la estética gingival fueron publicados recientemente. El índice de Puntuación Estética Rosa (PES) fue desarrollado por Fürhauser y cols.; se utilizó originalmente para la evaluación del tejido blando alrededor del implante de un solo diente, pero también puede ser usado para evaluar el resultado de la cirugía estética gingival. El PES puede ser considerado como el primer sistema para la

evaluación objetiva y cualitativa del resultado estético de la cirugía mucogingival.³ (Cuadro 1)



Cuadro 1

1. Papila Mesial
2. Papila Distal
3. Nivel del margen gingival
4. Contorno del tejido marginal
5. Contorno del proceso alveolar
6. Color del tejido blando
7. Textura del tejido blando

El índice de Puntuación Estética Rosa desarrollado por Fürhauser y cols. clasifica siete variables relativas a la estética gingival en una escala de 0 a 2, dando una puntuación máxima de 14 puntos.

El posible efecto benéfico de una cirugía sin colgajo durante la extracción de dientes para limitar el proceso de reabsorción de la cresta alveolar ha sido



investigado en modelos pre-clínicos mediante la comparación de los resultados con una cirugía convencional. Aunque algunos estudios han demostrado que la remodelación ósea de la cresta alveolar es ligeramente menos pronunciada después de la extracción del diente sin colgajo, otros estudios no han podido encontrar diferencias significativas entre extracción del diente sin colgajo, otros estudios no han podido encontrar diferencias significativas entre extracciones dentales con y sin colgajo.²¹

Los criterios para un diseño óptimo del colgajo en la terapia implantar son:⁴

- Conservar el suministro sanguíneo.
- Conservar la topografía del reborde alveolar.
- Facilidad de la identificación de las estructuras anatómicas.
- Proveer un acceso amplio para la instrumentación del implante y el uso de guías quirúrgicas.
- Proveer el acceso para la recolección de hueso autólogo.
- Proveer de espacio suficiente para el cierre del colgajo (lejos del sitio de colocación del implante).
- Minimizar la contaminación bacteriana.
- Facilitar el cierre circunferencial alrededor de las estructuras mucosas del implante.

El diseño del colgajo es diferente para pacientes desdentados totales y en pacientes desdentados parciales.⁴

En el siguiente cuadro se describen el diseño del colgajo y las consideraciones en el manejo de la zona estética en la terapia implantar.⁴
(Cuadro 2)

Colajo curvilíneo exagerado	Fig. 27
Colgajo en forma de “U”	Fig. 28
Punch de tejido	Fig.29

Cuadro 2. Diseño del colgajo y consideraciones en el manejo de la zona estética.⁴

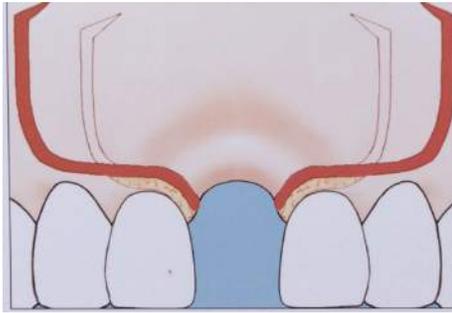


Fig. 27 La línea vertical de la incisión se coloca en una zona interdental más lejos del sitio, incorporando así el tejido de la mucosa de manera elástica. Esto libera la tensión del tejido y permite el alojamiento de un volumen adecuado de tejidos duros y blandos sin comprometer la circulación del margen del colgajo.⁴

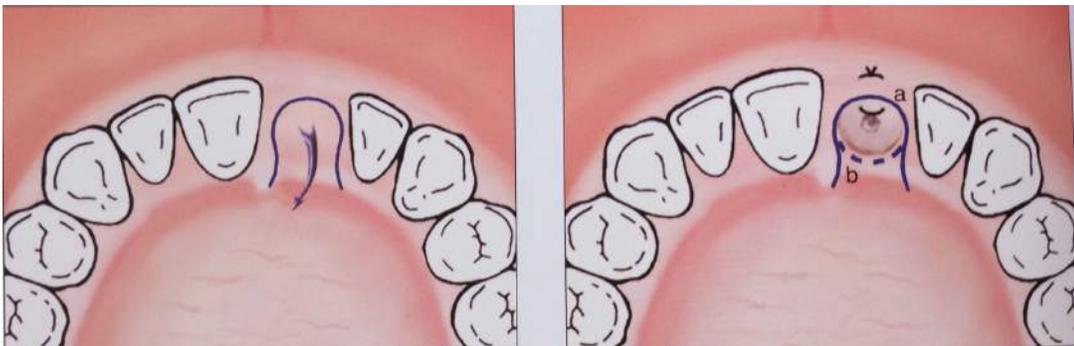


Fig. 28 El colgajo en forma de “U” se diseño para la terapia de implante estético. Este diseño permite la visualización de la cresta ósea vestibular y palatina sin la necesidad de elevar un colgajo vestibular. Es útil para los protocolos de colocación de implante sumergido, no sumergido y semisumergido. a= Línea que representa la re aproximación del colgajo después del implante sumergido. b= Línea punteada que indica la ubicación de la incisión para el contorno de re sección en “u” de los tejidos blandos para la colocación posterior de un implante no sumergido permitiendo que los tejidos blandos se adapten a la cara palatina del implante emergente.⁴



Fig. 29 Este enfoque de tratamiento con el bisturí circular fue seleccionada para preservar el volumen del tejido blando durante la conexión del pilar.⁴



La cobertura del sitio a través del colgajo después e la colocación del injerto o del injerto-membrana es crítica para el éxito y el siguiente paso del tratamiento. Si el realiza el posicionamiento del colgajo éste no cubre completamente los materiales regenerativos, se recomienda realizar un reposicionamiento coronal, lo que requiere una mayor liberación del colgajo antes de realizar su adelanto. Si aún existe dificultad con la cobertura, sobre todo si es interproximal, se debe considerar la remoción de un pequeño collar del tejido gingival del colgajo; esto puede ayudar a aumentar la cobertura interproximal del sitio mediante la cobertura interproximal del sitio mediante la “elongación” de la papila.¹¹

Recientemente, se han promovido las técnicas para la restauración inmediata de los implantes inmediatos (tipo 1) sin la elevación de un colgajo. Se ha observado que no elevar un colgajo facial puede reducir la reabsorción de la cresta ósea facial y por lo tanto, mejorar los resultados estéticos de los tejidos blandos. Estudios recientes que llevaron acabo este procedimiento han informado que la recesión todavía puede ocurrir, con un promedio de recesión de 0.5 a 0.75 mm registrado del margen medio de la mucosa facial.²⁵

Para compensar la reabsorción horizontal de la cresta tras la extracción del diente y mejorar los resultados estéticos, se han definido el uso de injerto adyuvantes de tejido blando (Tejido conectivo o injertos de tejido conectivo) para el aumento del contorno, mantenimiento de una zona adecuada de la mucosa queratinizada y para aumentar el grosor el tejido en sitios con un biotipo gingival delgado. Estos injertos se obtienen generalmente de la mucosa palatal.

En el siguiente cuadro se mencionan algunas técnicas para el injerto de tejido blando en la terapia implantar.⁴ (Cuadro 3)



Técnica modificada de Rollo palatino.	Esta técnica se puede utilizar para implantes sumergidos y no sumergidos.
Técnica de injerto de paladar epitelizado (libres). Alloderm	Se utiliza para aumentar la anchura del tejido. Matriz dérmica acelular que se utiliza como alternativa a los injertos de tejido epitelial; se puede utilizar para aumentar el ancho del tejido alrededor de la dentición natural e implantes y corregir los defectos del reborde con volumen pequeño.
Injerto de Tejido Conectivo Subepitelial.	Se utiliza para reconstruir la falta de volumen de tejido blando antes de la colocación del implante, en el momento de la colocación del implante, durante el periodo de osteointegración, en la conexión de pilar o en cualquier momento del periodo de tratamiento.
Colgajo de Tejido Conectivo del periostio – interposicional vascularizado (Rotado de paladar).	Las ventajas de esta técnica en la terapia estética de implantes incluyen la capacidad de realizar a gran volumen el aumento de tejidos blandos en la zona estética en un solo procedimiento, manteniendo intacto el suministro vascular derivado del tejido conectivo del periostio y el plexo vascular, proporciona una base biológica para los tejidos duros y blandos. Es una técnica innovadora extremadamente útil para aumentar el volumen del tejido blando y el desarrollo simultaneo de tejidos duro y blando de los rebordes alveolares en conjunción con la terapia de implantes.

Cuadro 3.⁴



4.1.1 Biotipo Periodontal.

El biotipo periodontal del paciente es uno de los factores más importantes para la determinación del resultado en la terapia de implante estético.

Al determinar el biotipo periodontal del paciente, el cirujano puede establecer expectativas realistas para los resultados estéticos y planificar enfoques quirúrgicos que optimicen los resultados.⁴

El término de biotipo gingival se ha utilizado para describir el grosor de la encía en su dimensión faciopalatal. Se ha sugerido que existe una correlación directa entre biotipo gingival y la susceptibilidad a la recesión gingival después de procedimientos quirúrgicos y de restauración.¹⁰

Olsson y Lindhe describieron dos diferentes biotipos periodontales. Cada biotipo periodontal responde a intervenciones quirúrgicas y restaurativas de manera predecible, que puede restar o favorecer los resultados estéticos ideales del implante.⁴

Ellos sugieren que el biotipo periodontal depende de las dimensiones de las estructuras subyacentes y estas influyen en la naturaleza de las decisiones clínicas.¹

Becker y cols. señalaron la existencia de tres biotipos periodontales: plano, festoneado y un patrón festoneado pronunciado. Se realizaron mediciones de la altura del hueso interdental a la cresta alveolar, dando los siguientes resultados¹:

- Planos: 2.1 mm.¹
- Festoneados: 2,8 mm.¹
- Pronunciadas: 4,1 mm.¹

Las diferencias clínicas en la forma, posición, y el grosor del periodonto marginal nos ayudan a distinguir entre biotipos planos y delgados, con

festoneado gingival; gruesos y normales son fenotipos que pueden ser distinguidos entre estas diferencias.³

4.1.1.1. Biotipo Delgado, Periodonto festoneado.

El biotipo delgado o periodonto festoneado tiene una arquitectura periodontal positiva pronunciada, una banda estrecha de encía queratinizada³ y una frágil cortina de tejido blando. El tejido blando adjunto es mínimo; los defectos de dehiscencia y fenestración ósea caracterizan la estructura ósea subyacente. Este biotipo periodontal se ha asociado con una morfología específica del diente caracterizado por coronas anatómicas triangulares con pequeños contactos interdientales en el tercio incisal y un perfil de emergencia plano. En los pacientes con un periodonto festoneado delgado, las intervenciones quirúrgicas y restaurativas que participan en la terapia estética de implantes se traducen en algún grado de recesión de los tejidos blandos, migración apical de la unión y pérdida de volumen alveolar subyacente.⁴ (Fig. 30)

Fig. 30 Biotipo Periodontal Delgado.⁴



4.1.1.2. Biotipo Grueso, Periodonto plano.

Existe una menor discrepancia significativa entre los niveles de tejido blando bucales marginales e interproximales en comparación con el periodonto festoneado (delgado). La cortina de tejido blando es densa y fibrótica, existe un abundante tejido blando adjunto y una banda ancha de encía queratinizada.³ La forma ósea subyacente se compone de hueso denso. Las coronas anatómicas cuadradas son grandes y con frecuencia se extienden en el área del tercio cervical. Las papilas interdentales son cortas. Resiste la recesión de los tejidos y reacciona a los manejos quirúrgicos y restaurativos con la formación de bolsas.

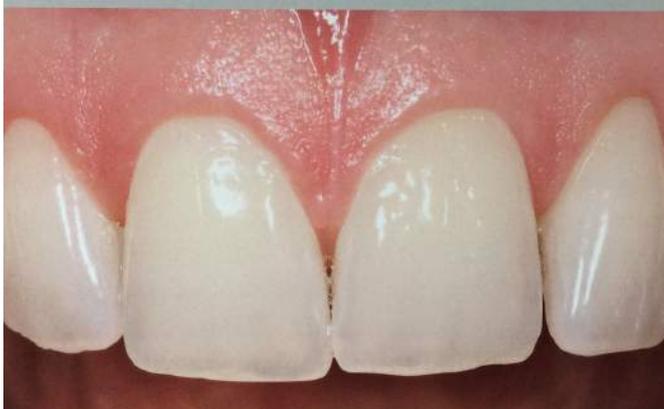
La naturaleza fibrótica de los tejidos blandos los hace difíciles de manejar y puede limitar el éxito estético de los procedimientos de injerto de tejido blando.⁴ (Fig 31)



Fig. 31 Biotipo Periodontal Grueso.⁵



Festoneado alto delgado³



Festoneado alto grueso³



Festoneado bajo delgado³



Festoneado bajo grueso³

La clasificación de biotipo gingival grueso o delgado puede ser indistinta, sin embargo puede ser que un margen festoneado y un margen gingival plano estén presentes independientemente del biotipo dado.³

4.1.2. Evaluación del Biotipo Periodontal.

La clasificación de los biotipos gingivales finos y gruesos puede ser subjetiva y dependiente del operador debido a que el límite entre lo que constituye los diferentes biotipos puede ser poco claro.³

Joseph Kan en el artículo de "Evaluación del biotipo periodontal en la zona estética: Evaluación visual vs Medición directa", estudió la fiabilidad de evaluar visualmente el biotipo gingival facial de los dientes anteriores superiores con y sin el uso de una sonda periodontal en comparación con las mediciones directas.

Consideró al biotipo delgado si la medición fue $\leq 1,0$ mm de espesor y un biotipo grueso si la medición fue $> 1,0$ mm.

El biotipo gingival se evaluó clínicamente basado en la apariencia general de la encía alrededor del diente afectado. Se consideró grueso si la encía era de apariencia densa y fibrosa y delgado si la encía era delicada, frágil y casi translúcida. El biotipo gingival se clasificó en fino o grueso según la visibilidad de la sonda periodontal subyacente a través del tejido gingival (visible = delgado, no visible = grueso).^{10,11}

Él consideró que la evaluación con una sonda periodontal es un método fiable y objetivo para evaluar el biotipo gingival, ya que la evaluación visual del biotipo gingival por sí sola no es suficiente en comparación con la medición directa.¹⁰ (Fig. 32)



Fig. 32 Evaluación del Biotipo Gingival mediante una sonda periodontal.¹⁰



En las siguientes tablas se describen las características clínicas de los biotipos periodontales delgado (Tabla 1) y grueso (Tabla 2).¹

Tabla 1 - DELGADO/FESTONEADO

Posición de la encía marginal e interproximal	Disparidad acentuada
Características de los tejidos blandos	Flácidos Translúcidos Frágil y quebradizos
Mucosa masticatoria	Menor cantidad de tejido adherido
Naturaleza del hueso subyacente	Delgado y festoneado (dehiscencias y fenestraciones).
Encía queratinizada	Menos queratinizada
Cantidad	Limitada
Calidad	
Asociación a la forma del diente	Menos convexidad en el tercio cervical. Puntos de contacto reducidos en los tercios oclusales. Cónicos Margen gingival libre = Unión cemento-esmalte o superior.
Respuesta de los tejidos a la agresión	Recesión con pérdida de la papila interproximal, con bolsas periodontales profundas.
Caninos posteriores	Inclinados
Pronóstico y previsibilidad	Difícil (necesidad de cirugía de tejidos blandos; ej: injerto gingival libre).



Tabla 2 - GRUESO/APLANADO

Posición de la encía marginal e interproximal	Menor disparidad
Características de los tejidos blandos	Denso Opaco Fibroso
Mucosa masticatoria	Gran cantidad de tejido adherido
Naturaleza del hueso subyacente	Amplio Gruoso
Encía queratinizada	Bien queratinizada
Calidad	Suficiente
Cantidad	
Asociación a la forma del diente	Mayor convexidad en el tercio cervical. Punto de contacto = Superficie de contacto. Cuadrados. Margen gingival libre = aplanado. Unión cemento-esmalte.
Respuesta de los tejidos a la agresión.	Bolsa o hipertrofia gingival
Caninos posteriores	Superficial, Plana
Pronóstico y previsibilidad	Condiciones favorables

4.1.3. Papila Interdental.

Es la parte de la encía ubicada entre dos dientes adyacentes, entre implante y dientes adyacentes o entre implantes, con forma de pirámide con la base de esta hacia apical, el ápice coranal y los lados dados vuelta hacia la superficie interproximal de las coronas (Checchi y cols., 1989).⁴ (Fig 33)



Fig. 33 Características de la Papila.¹

Las fibras de Sharpey son totalmente responsables por el mantenimiento de la forma de la papila interdental sin otro soporte proximal.²

Algunos datos publicados recientemente demuestran que la proporción de papila interdental (longitud clínica del diente a la longitud de la papila interdental) se puede medir objetivamente en pacientes con sonrisas estéticamente agradables. Esta proporción de longitud del diente/longitud de la papila se encontró que era, en promedio, 40% de la longitud del diente desde el cenit gingival (punto más alto medio facial del margen gingival) hasta el borde incisal.⁸ (Fig. 34)



Fig. 34 La altura de la papila interdental medida desde el cenit gingival incisal es más o menos 40% de la longitud de la corona clínica.⁸

Tarnow y cols (1992) desarrollaron una clasificación útil para identificar clínicamente la previsibilidad de la presencia de papilas interdentes en implantes.^{2,8}

Nordland y Tarnow (1998) han reportado diversas situaciones clínicas de las papilas interdentes según su nivel marginal para la evaluación y clasificación de las diferentes condiciones clínicas de las papilas interdentes. Dicha clasificación es según la pérdida de la altura de la papila; identifica el punto de referencia anatómico y separa el nivel de pérdida de papila en tres clases.^{2,5}

Tres puntos de referencia:^{2,5}

Punto de contacto interdental

Unión cemento-esmalte (CEU) más apical en vestibular

CEU en la interproximal más coronal

- Clase I: La punta de la papila interdental está entre el punto de contacto interdental y la extensión más coronal de la unión cemento esmalte (UCE) interproximal (el espacio está presente, pero la UCE interproximal no es visible).
- Clase II: La punta de la papila interdental está en o apical a la UCE interproximal (la UCE interproximal es visible).



- Clase III: La punta de la papila interdental está a nivel o apical a la UCE facial.

Medida del punto de contacto del diente a la cresta ósea **Presencia de la papila**

5 mm ó menos	100%
6 mm	56%
7 mm	27%

Esta clasificación es útil únicamente para predecir la presencia de la papila al rededor de los implantes dentales en las situaciones unitarias.²

La altura del hueso interseptal (interimplantario) determinará la presencia o ausencia de papila interdental en los dientes. Cuando la distancia desde el hueso interseptal al punto de contacto es inferior a 5 mm, la papila interdental rellena el espacio. Si la distancia es de 6 mm, una ausencia parcial de papila es objetivable en el 45% de los casos, y con 7 mm de separación, el riesgo de comprometer el espacio interdental es del 75%. De esta forma la altura del hueso interseptal se relaciona con la papila interdental y por lo tanto, deberá ser conservado.^{7, 12}

En 1997, Jemt, propuso un índice con la finalidad de evaluar la regeneración de la papila gingival en el contorno de los implantes unitarios. La evaluación se midió por la línea de referencia de la más alta curvatura gingival de la restauración en el lado bucal, y el diente permanente adyacente, y evaluando



la distancia de los puntos de contacto de los dientes naturales y coronas, surgió el siguiente índice.⁵

Índice 0 - Papila ausente.

Índice 1 - Menos de la mitad de la altura de la papila está presente.
Curvatura convexa de tejido blando.

Índice 2 - Mitad o más e la mitad de la papila está presente, no en todo punto de contacto

Índice 3 - Papila presente en todo el espacio entre los puntos de contacto con buena armonía.

Índice 4 - Papila hiperplásica con contorno irregular.

Este estudio dio como resultado que la regeneración de la papila se producirá hasta cierto punto entre uno y tres años después de la inserción de la corona, sin realizar ninguna manipulación del tejido blando.⁵

Salama y cols. (1998)² proporcionaron un sistema de clasificación de pronóstico para las papilas periimplantarias. Estas tres clases están basadas en la altura del hueso interproximal (IHB) disponible en relación al pronóstico de las papilas periimplantarias. (Tabla 3)

Tabla 3

Clasificación	IHB	Pronóstico
Clase 1	4-5 mm (desde la extensión apical del punto de contacto futuro de la restauración a la cresta ósea)	Óptimo
Clase 2	6-7 mm	Reservado
Clase 3	>7 mm	Mal pronóstico



El cambio más mínimo en el nivel de las papilas interproximales alrededor de los implantes dentales debido a razones patológicas o al mal manejo de los tejidos blandos durante el tratamiento implantológico puede conducir a complicaciones estéticas y fonéticas importantes que son difíciles de corregir.²

La secuencia de la pérdida de la papila interproximal comienza inmediatamente después de la exodoncia. El hueso alveolar delgado adyacente (hueso intrarradicular) comienza a experimentar un proceso rápido de resorción.

Esto se debe a:

1. La naturaleza del hueso alveolar (permite una resorción más rápida)
2. La irrigación sanguínea reducida a la cresta del hueso interradicular en esta área particular.
3. La posible contaminación directa del hueso interradicular por las bacterias bucales, como resultado de la exodoncia.
4. La ausencia de las fibras de Sharpey que estimulan la remodelación ósea continua y mantienen los niveles marginales sanos.
5. Daños traumáticos.
6. Defectos congénitos.
7. Cepillado incorrecto.
8. Restauraciones iatrogénicas.
9. Cirugías convencionales resectivas.
10. Dentición espaciada.
11. Enfermedad periodontal crónica o agresiva.
12. Planificación incorrecta de los implantes.^{2,5}

Como consecuencia de la exodoncia, la papila interdental se remodela de una manera inclinada desde palatino hacia la porción facial más apical de la placa ósea, y se torna hundida en comparación con el tejido marginal



adyacente sano. Desafortunadamente, la pérdida de la papila interdental no puede regenerarse para recuperar sus dimensiones originales. ²

Actualmente, el mayor desafío en la cirugía plástica periodontal e implantes es la reconstrucción de las papilas interproximales perdidas o incompletas. ²

Varias técnicas de cirugía periodontal buscan preservar el tejido interdental y mantener la estética de la papila. ⁵

Técnicas de injertos de tejido blando

Injertos Óseos

Procedimientos de Regeneración Tisular Guiada (RTG) (Tinti y cols., 1987)

Regeneración Ósea Guida (ROG)

Procedimientos de aumento (Salama y cols., 1995)

Injertos gingivales libres (Miller, 1982)

Colgajos posicionados coronalmente (Harvey, 1965)

Injertos pediculados (Nelson, 1987)

Técnicas de desarrollo del pónico (El Askary, 2000)

Diversidad de sutura ^{2,5}

Exodoncia con tracción lenta de dientes en la región anterior.

Ortodoncia

Desafortunadamente, ninguna técnica quirúrgica simple para la regeneración papilar parece ofrecer el éxito clínico completo y previsible a largo plazo. La buena planificación es esencial para la estética periimplantaria, de forma que la colocación de los implantes con carga inmediata o terapia protocolar, la gestión de los tejido blandos y duros y la colocación de cicatrizadores o de provisionales favorecerán el resultado final. ^{2,5}



4.1.4. Encía Queratinizada.

Siempre hay al menos una banda mínima de encía queratinizada alrededor de los dientes naturales. Durante muchos años, se ha considerado una banda de encía queratinizada de varios milímetros de ancho como un requisito previo para mantener la inflamación del tejido periodontal libre y estable.³

Lang y Løe realizaron un estudio clínico que demuestra que los sitios con menos de 2 mm de encía queratinizada y menos de 1 mm de encía adherida, muestran significativamente más signos de inflamación.³

Estudios posteriores no confirman estas conclusiones. Además, estudios clínicos a largo plazo mostraron que la incidencia de la recesión gingival en las superficies vestibulares de los dientes con una banda de encía queratinizada estrecha no fue mayor que en aquellas en las que la superficie mostraba una zona amplia de encía queratinizada. El hecho de que la recesión gingival se asocia con frecuencia a la banda estrecha de encía queratinizada parecería implicar que la banda estrecha de encía queratinizada es una consecuencia y no la causa de la recesión gingival.³

En contraste con los dientes naturales, los implantes pueden ser colocados en su totalidad en la mucosa de revestimiento. La cuestión de si la presencia de una zona adecuada de la mucosa masticatoria alrededor de los implantes mejora las tasas de supervivencia de los implantes es controversial, aunque cada vez hay más evidencia de que la ausencia de tejido queratinizado alrededor de los implantes puede promover el desarrollo de la inflamación periimplantar y la recesión gingival.³



Bühler-Frey y Burkhardt llegaron a la conclusión de que existen pruebas científicas que demuestran que la ausencia de mucosa queratinizada y epitelio de unión alrededor de los implantes se asocia con el desarrollo de una recesión gingival, pero no se correlaciona con la tasa de supervivencia de los implantes.³

Desde un punto de vista estético, la presencia de tejido queratinizado es absolutamente esencial. Un margen gingival armonioso, libre de inflamación, de color rosa pálido, con puntilleo y con superficies de tejido queratinizado son símbolos de perfecta "estética rosa". Por lo tanto, es inconcebible alcanzar buenos resultados de la cirugía plástica periodontal o cirugía estética de implantes sin presencia de tejido queratinizado.³ (Fig 35)



Fig 35. La presencia de encía queratinizada es absolutamente esencial desde una perspectiva estética.³



4.2. TEJIDOS DUROS.

La disponibilidad ósea es particularmente importante en la implantología dental y hace referencia a la arquitectura externa o al volumen del área edéntula a tener en cuenta en los implantes dentales. La arquitectura ósea interna y externa controla virtualmente cada punto de la práctica en la implantología dental.⁷

El volumen óseo disponible es el primer factor a tener en cuenta para llevar a cabo el plan de tratamiento. El plan de tratamiento considera en primer lugar las opciones protésicas definitivas, después los factores dependientes del paciente y la densidad ósea en las áreas de futuros pilares de los implantes.⁷

La calidad de hueso depende frecuentemente de la posición de la arcada. La mayor densidad ósea se encuentra a nivel anterior mandibular, seguido de la zona anterior maxilar y la zona posterior mandibular, encontrándose el área con menor densidad ósea típicamente a nivel posterior maxilar.⁷

El maxilar tiene una tabla cortical delgada y un hueso trabecular fino soportando los dientes.

Se ha demostrado que el hueso es más denso alrededor de los dientes (tabla cribiforme) y también alrededor de los dientes en la cresta, comparado con las regiones al rededor de los ápices.⁷ (Fig. 36)

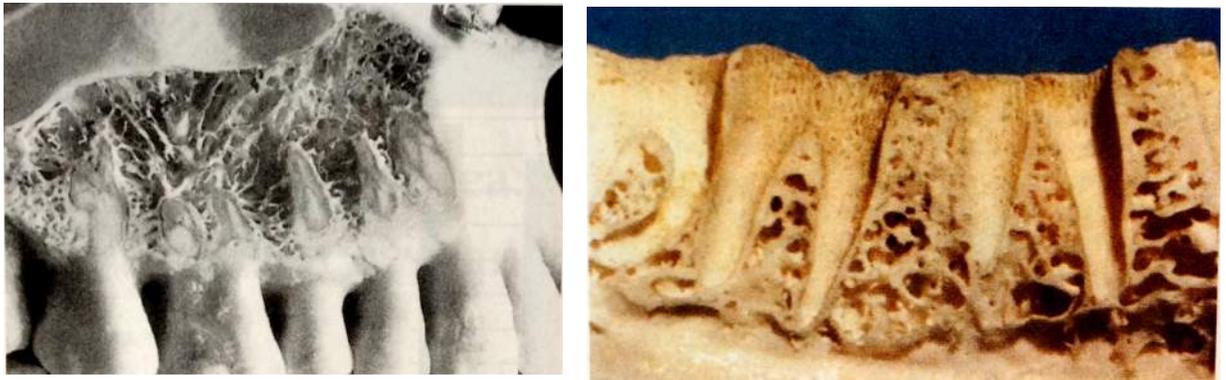


Fig. 36 El hueso trabecular es más denso en la zona próxima a los dientes. Entre los dientes el hueso es más denso cerca de la cresta y menos denso cerca del ápice. El maxilar dentado presenta un patrón trabecular más fino.⁷

4.2.1. Clasificación de la Densidad Ósea.

Linkow, en 1970, clasificó la densidad ósea en tres categorías⁷:

Hueso Tipo I: Este tipo de hueso ideal consiste en la presencia de algunas trabéculas espaciadas con pequeños espacios medulares.

Hueso Tipo II: El hueso tiene espacios medulares ligeramente mayores con menor uniformidad en el patrón óseo.

Hueso Tipo III: Existen grandes espacios medulares entre las trabéculas óseas.

Linkow afirmó que el hueso de tipo III provocaba una desadaptación del implante; que el hueso de tipo II suficiente para los implantes y que el hueso tipo I era el hueso ideal para las prótesis sobre implantes.⁷

Lekholm y Zarb, en 1985, describieron cuatro calidades óseas encontradas en la región anterior de los maxilares.⁷ (Fig 37)

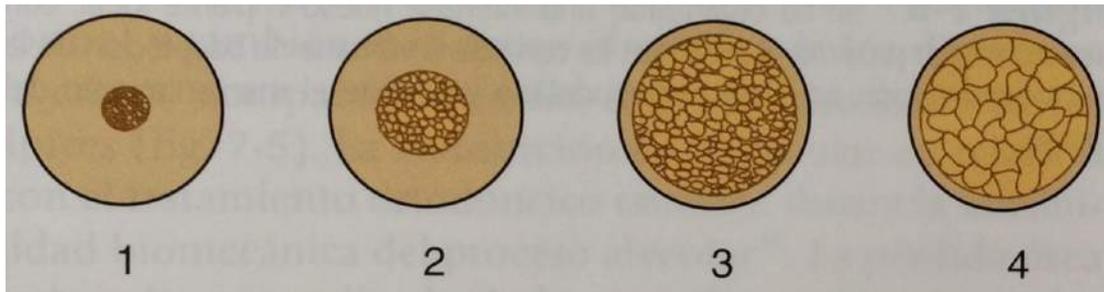


Fig. 37 Cuatro calidades óseas de la zona anterior de los maxilares.⁷

Calidad 1: Constituida por hueso compacto homogéneo.

Calidad 2: Presenta una capa gruesa de hueso compacto alrededor de un núcleo de hueso trabecular denso.

Calidad 3: Muestra una delgada capa de hueso cortical alrededor de un hueso denso trabecular de resistencia favorable.

Calidad 4: Aparece con una delgada capa de hueso cortical alrededor de un núcleo de hueso esponjoso de baja densidad.

La cantidad de pérdida de hueso crestal también se ha relacionado con la densidad ósea, esto nos indica la necesidad de un protocolo quirúrgico diferente para el hueso blando.⁷

En 1988, Misch propuso cuatro grupos de densidades óseas independientemente de la región de los maxilares, basándose en características macroscópicas del hueso cortical y trabecular, las regiones de los maxilares con densidades similares fueron con frecuencia similares.⁷

Clasificación De Misch Para La Densidad Ósea.

El hueso cortical denso o poroso se encuentra en las superficies externas del hueso e incluye la cresta de un alveolo edéntulo. Las trabéculas gruesas y

finas se encuentran en la cortical externa ósea y ocasionalmente en la superficie crestal de un alveolo residual edéntulo.

La estructura macroscópica debe describirse desde el hueso menos denso al más denso: como trabecular fino, trabecular grueso, cortical poroso y cortical denso.⁷

Estas cuatro densidades macroscópicas en aumento constituyen las cuatro categorías óseas descritas por Misch (D1, D2, D3, D4) localizadas en las áreas edéntulas del maxilar y la mandíbula. (Fig 38).⁷

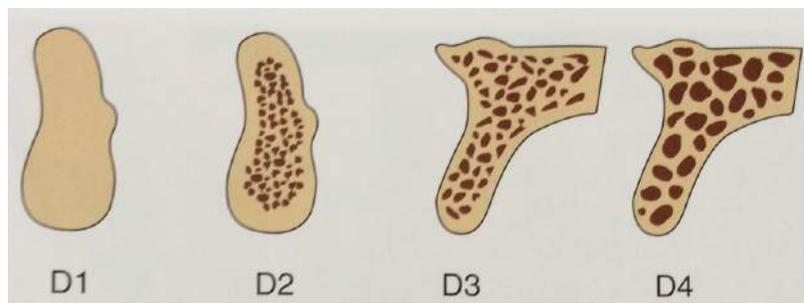


Fig. 38

Las localizaciones regionales de las diferentes densidades de hueso cortical son más consistentes que la alta variabilidad del hueso trabecular.⁷ (Tabla 4)

Tabla 4

D1	Hueso cortical denso
D2	Hueso con cortical densa a porosa en la cresta y en el interior del hueso presenta hueso trabecular grueso.
D3	Cresta cortical porosa delgada y hueso trabecular fino en la región más cercana al implante
D4	Casi no tiene hueso cortical crestal

El hueso trabecular fino constituye prácticamente todo el volumen del hueso próximo al implante.⁷ (Fig 39)



Fig. 39 Cuatro calidades óseas, de derecha a izquierda: D1, D2, D3 Y D4.⁷

Esquema de la Clasificación de Misch de Densidad Ósea

Densidad ósea	Descripción	Similitud táctil	Localización anatómica típica
D1	Cortical densa	Madera roble o arce	Zona anterior mandibular
D2	Cortical porosa y trabéculas gruesas	Pino blanco o abeto	Zona anterior mandibular Zona posterior mandibular Zona anterior maxilar
D3	Cortical porosa (delgada)	Madera de balsa	Zona anterior maxilar Zona posterior maxilar Zona posterior mandibular
D4	Trabéculas finas	Poliestireno	Maxilar posterior



El hueso D5 es un hueso muy blando, con mineralización incompleta y con amplios espacios intratrabeculares. Este tipo de hueso suele ser inmaduro como el de un injerto sinusal en desarrollo.⁷

La densidad ósea puede determinarse por el tacto durante la cirugía, por la localización general, o mediante evaluación radiográfica.⁷

El hueso cortical denso o D2 es encontrado en maxilar y la mandíbula edéntulos; es una combinación de hueso cortical de denso a poroso en la cresta y hueso trabecular grueso en el interior.

Las trabeculas del hueso D2 son de un 40 a un 60% más fuertes que las del hueso D3. En ocasiones se presenta en la parte anterior del maxilar, especialmente para un diente unitario ausente, a pesar de que el hueso cortical de denso a poroso se encuentra principalmente en en la superficie lingual de los implantes.

La altura del implante mínima ideal para un implante con roscas en V suele ser de 12 mm para un implante de 4 mm de diámetro.⁷

Una de las ventajas de esta densidad es que proporciona una cicatrización de la interfase del implante excelente y la osteointegración es más predecible.

La mayoría de los sistemas de implantes se refiere a esta densidad de hueso para sus procedimientos quirúrgicos.⁷

La irrigación adecuada y la fijación inicial rígida del hueso D2 permite una cicatrización ósea adecuada en 4 meses. La interfase hueso-implante se constituye en más del 60% en los primeros 4 meses de osteointegración. El contacto hueso-implante es de aproximadamente el 70% también a los 4 meses, especialmente cuando el hueso cortical se engancha en las porciones lateral y lingual del implante.

En ese momento puede colocarse el pilar y empezar la fase protésica.⁷



La franja de tiempo para la cicatrización inicial del hueso se basa en la densidad del mismo, no en la localización en el maxilar o la mandíbula.

Para el hueso cortical poroso y el hueso trabecular grueso (D2) es adecuado un periodo de osteointegración rígida de 4 meses, incluso para el maxilar. El hueso D2 no requiere carga ósea progresiva pero si se produce un aumento en el contacto hueso implante durante el periodo de carga inicial.⁷

4.2.2. Cuantificación y Calidad Ósea.

En implantología es fundamental disponer de suficiente tejido óseo donde se va a colocar el implante y también conocer la altura, anchura, forma y calidad de este hueso.¹³

Altura disponible del hueso se refiere a la distancia que existe entre la cresta alveolar maxilar o mandibular y los límites anatómicos opuestos a ella como las fosas nasales, seno maxilar, nervio dentario, etc. Es prudente guardar una distancia de seguridad de 1-2 mm respecto a estos límites. La altura mínima recomendada para un implante estándar es de 10 mm.¹⁴ El hueso disponible influye decisivamente en la cobertura de tejido blando, el tamaño del implante, su posición (angulación y profundidad) y el resultado estético final.⁷

Anchura ósea de la posición seleccionada para la colocación del implante es la distancia de cresta alveolar existente entre la pared vestibular y la pared lingual o palatina. La anchura mínima recomendada para implante estándar (3.75 mm - 4 mm de diámetro) es de 5 a 6 mm; calculando una distancia mínima de 0.5 a 1 mm de tracto óseo marginal en ambas paredes óseas (vestibular y palatina).¹³



Espacio Mesiodistal.

La existencia de un espacio mesiodistal adecuado es necesario para obtener un resultado estético de la restauración implantaria, de igual manera el tejido blando interproximal de los dientes adyacentes.

Cuando el implante está más próximo al diente adyacente, cualquier pérdida ósea relacionada con el microgap, la anchura ósea y/o el estrés puede provocar que tanto el implante como el diente adyacente pierdan hueso. Esto puede comprometer la estética interproximal y/o la salud del surco del implante y del diente natural.

Los implantes en una pieza pueden ser fabricados con diámetros de 2,5 a 3,0 mm para acomodarse a situaciones con espacios mesiodistales reducidos.

Anchura Faciopalatina.

Frecuentemente es necesario realizar un injerto óseo para restaurar adecuadamente la anatomía del reborde alveolar y así evitar la colocación del implante en posiciones comprometidas, más palatinizadas que apicales.

La cantidad de hueso disponible en anchura (faciopalatal) debería ser al menos 2.0 mm mayor que el diámetro del implante en el momento de la inserción. Por tanto, un implante de 3.5 mm requiere al menos 5.5 mm de anchura ósea. El aumento en anchura ósea es muy predecible. En muchas situaciones se realiza antes de la colocación del implante, no obstante; se puede realizar durante la colocación del mismo, especialmente cuando no se aprecia fenestración alguna.



La forma del hueso se considera adecuada cuando en la zona que se va a insertar el implante, la carga axial de la prótesis dental que se fija al implante se ajusta a las necesidades estáticas-oclusales y funcionales-estéticas.¹³

La topografía del tejido duro es un prerequisite para obtener una restauración implantosoportada óptima. Es necesario un volumen óseo disponible y la posición de la cresta ósea es específica.

Idealmente, la posición mediocrestal de la brecha edéntula debería ser 2 mm por debajo de la UAC facial de los dientes adyacentes. En ocasiones la cresta es más alta ya sea porque la altura interproximal es mayor o porque se ha realizado un injerto óseo tras la extracción. El hueso interproximal debería estar festoneado 3 mm más incisal que la posición mediocrestal. La posición de la cresta ósea interproximal es una consideración anatómica importante, especialmente para el desarrollo de la altura interproximal del tejido blando.⁷

Frecuentemente la cresta ósea puede estar más apical de lo deseable, tanto en la zona del implante como en las raíces de los dientes adyacentes. En estas situaciones, un contorno ideal de corona, la emergencia de tejidos blandos y las condiciones de los tejidos interproximales son menos predecibles.



4.3 ZONA POST EXTRACCIÓN.

4.3.1 Clasificación de la colocación de implantes en sitios Post Extracción.

Wilson y Weber en 1993 propusieron los términos "inmediatas", "temprana", "retrasada" y "maduro" para describir el momento de la colocación del implante en relación con la cicatrización de los tejidos blandos y la previsibilidad de la regeneración ósea, cuando estos procedimientos se realizan usando membranas de barrera. En 1999, los términos "retrasada" y "tardía" se utilizaron para describir el tiempo en intervalos de 6 a 10 semanas y 6 meses o más después de la extracción, respectivamente (Mayfield, 1999). El término "reciente" para la colocación de implantes se ha utilizado para describir la colocación de implantes después de la cicatrización inicial blanda y tejido duro, pero antes de que haya ocurrido la cicatrización completa del alveolo (Chen y cols., 2004).¹⁴

La variación en la terminología descriptiva en la literatura dental fue discutida en la Tercera Conferencia de Consenso de ITI, y se propuso un nuevo sistema de clasificación para el momento de la colocación del implante después de la extracción del diente. (Hammerle y cols, 2004). Esta clasificación se basa en el resultado clínico deseado del proceso de cicatrización de heridas, en lugar de términos descriptivos o marcos de tiempo estrictos después de la extracción.

- Tipo 1: se refiere a la colocación de un implante en el día de la extracción del diente y en el mismo procedimiento quirúrgico.
- Tipo 2: se refiere a la colocación de implantes después de la cicatrización de los tejidos blandos, pero antes de que ocurra cualquier relleno óseo clínicamente significativo en el alveolo.



- Tipo 3: describe la colocación del implante después de un relleno óseo significativo clínica y / o radiológica de la cavidad.
- Tipo 4: se refiere a la inserción de un implante en un sitio totalmente cicatrizado.¹⁴

En esta revisión, el período post extracción incluirá la colocación Tipo 1.

La colocación inmediata (tipo 1) involucra un solo procedimiento quirúrgico para el paciente; el implante se coloca en el momento de la extracción del diente y como parte del mismo procedimiento quirúrgico.

La colocación inmediata (tipo 1) considera un resultado en menor tiempo a comparación de la colocación temprana (tipo 2 y tipo 3).¹⁴

La Tabla 5 resume la terminología que se adopta a esta guía de tratamiento.

Generalmente son necesarias entre 4 y 8 semanas para la cicatrización de los tejidos blandos adecuada para la colocación temprana (tipo 2). Para la colocación temprana con la cicatrización ósea parcial (Tipo 3), por lo general se necesita un período de curación de 12 a 16 semanas. El tiempo para la cicatrización y para lograr el resultado clínico deseado para la colocación Tipo 2 y Tipo 3 depende de la condición inicial del sitio de extracción y las dimensiones del alveolo. Para la colocación tardía (tipo 4), generalmente son necesarios 6 meses o más para la cicatrización completa del hueso.



Clasificación	Término Descriptivo	Periodo después de la extracción del diente	Situación clínica deseada
Tipo 1	Colocación inmediata	0	Sitio post-extracción sin cicatrización de hueso o tejido blando
Tipo 2	Colocación temprana con tejidos blandos cicatrizados	4 a 8 semanas	Sitio post-extracción con tejido blando cicatrizados pero sin cicatrización ósea significativa
Tipo 3	Colocación temprana con cicatrización parcial de hueso	12 a 16 semanas	Sitio post-extracción con cicatrización de tejido blando y significante cicatrización ósea
Tipo 4	Colocación tardía	6 meses o más	Sitio post extracción completamente cicatrizado

Tabla 5

En los sitios estéticos la colocación inmediata (tipo 1) se puede considerar en los espacios de dientes individuales si el biotipo del tejido es grueso con una pared ósea facial de espesor grueso (>1 mm), y la estabilidad primaria del implante se puede lograr.¹³ Aún en estas situaciones favorables, podrían ser necesarios procedimientos adicionales para evitar la recesión de la mucosa, incluyendo injertos adyuvantes de tejido conectivo y elevación de colgajo.¹⁴

La principal ventaja de la colocación del implante inmediato es la reducción del periodo de cicatrización. Dado que el implante se coloca en el momento de la extracción, la cicatrización hueso-implante comienza inmediatamente. Una segunda ventaja es que la cicatrización normal del hueso, que ocurre generalmente en el sitio de extracción, tiene efecto alrededor del implante. Esta actividad de formación ósea puede mejorar el contacto del hueso con el implante. Desde el lugar de la extracción se lleva a cabo la cicatrización



hueso-implante de forma simultánea con la osteogénesis, la exposición (segunda etapa) y la cirugía de restauración del implante se puede completar en unos meses de manera expedita (normalmente de 4 a 6 meses después de la operación).¹⁵

Entre las posibles desventajas de la colocación de implantes inmediatos incluyen la necesidad de cirugías mucogingivales e injerto óseo alrededor del implante. Durante la colocación inmediatamente después de la extracción, el colgajo mucogingival debe avanzar para cubrir todos los implantes de dos fases. También puede ser necesario un injerto de hueso en el sitio de extracción en las zonas que no entran en contacto con el implante para evitar la invasión de tejido blando alrededor del implante cuando se utiliza este método. Si el hueso presente es inadecuado, no se recomienda la colocación inmediata del implante.¹⁵

4.3.2. Morfología del Alveolo.

La morfología del alveolo en el momento de la extracción puede complicar la colocación óptima y estabilidad inicial del implante.¹⁴

En el maxilar anterior, se encuentra a menudo una concavidad facial del hueso inmediatamente apical a la raíz. Para evitar la perforación del hueso facial en esta región y lograr una posición ideal restauradora del implante, la osteotomía generalmente necesita llevarse a cabo en la pared palatal del alveolo.¹⁴

La forma del alveolo y la necesidad de preparar el hueso cortical denso de la pared palatina tiende a orientar la fresa hacia una posición facial y puede resultar en una mala posición del implante. Si el implante no es



alineado cuidadosamente, la apertura de la osteotomía pueden ser dañada, arriesgando así la estabilidad inicial del implante.¹⁴

4.3.2.1 Clasificación de los Alveolos Post Extracción.

Clasificación de Seibert (1983).^{9,16}

Clase I: Pérdida de la dimensión vestibulolingual que conserva una altura apicocoronal normal.

Clase II: Pérdida de la altura apicocornaria que conserva una dimensión vestibulolingual normal.

Clase III: Pérdida de altura y de espesor de la crésta ósea.

Por su grado de extensión se clasifican en:

- Leve (< 3 mm)
- Moderada (3 a 6 mm)
- Severa (> 6 mm)

Según las deficiencias del reborde, Wang en el 2002, la clasificó de la siguiente manera:

Sistema HVC.¹⁵

- o Clase I: Defectos horizontales (H)
- o Clase II: Defectos verticales (V)
- o Clase III: Defectos combinados (C)

A su vez, esta categoría se subdivide en:

- Defectos pequeños ($s \leq a 3 mm$)
- Defectos medianos ($m 4 a 6 mm$)
- Defectos grandes ($l \geq o igual a 7 mm$)

Elian y cols. en el 2007, desarrollaron una clasificación basada en la presencia de tejido blando y pared ósea vestibular. (Fig. 40)^{15,17}

- ✓ Tipo I: Tejidos blandos y pared ósea a nivel de la UCE antes y después de la extracción.
- ✓ Tipo II: Tejidos blandos en posición normal con pérdida de la tabla ósea vestibular posterior a la extracción.
- ✓ Tipo III: Pérdida de la tabla ósea vestibular y de tejidos blandos posterior a la extracción.

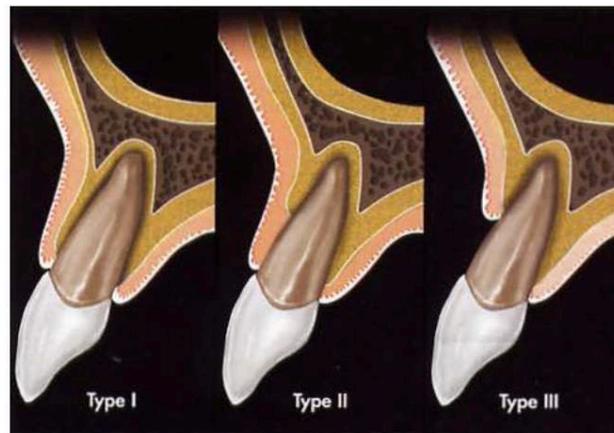


Fig. 40 Clasificación de Elian y cols.

4.3.3. Extracción Dental Atraumática.

Una vez que está indicada la extracción de un diente natural, estará indicada la utilización de técnicas para obtener o mantener los tejidos duros y blandos adyacentes.

La extracción del diente a sustituir deberá ser atraumática y se realiza con ayuda de periostomos. Se evalúan las paredes óseas circundantes y se confirma si la cavidad está intacta o no y también si está o no infectada.⁹ La evaluación del soporte óseo podrá llevarse a cabo en el momento de la extracción mediante la palpación, el sondeo y la visualización directa (interna).⁷ (Fig. 41)



Extracción atraumática⁷

Evaluación de las paredes⁷

Fig. 41



Antes de la extracción, no debería existir exudado; de ser así, será necesaria la utilización previa de antibióticos, profilaxis y raspado y alisado radicular.⁷

El proceso de extracción atraumática y mantenimiento (o aumento) de los tejidos duros y blandos comienza con el tejido blando. Las células de la cara interna del periostio son las responsables del remodelado óseo. Siempre que se eleva un colgajo mucoperiostico en el acto quirúrgico, estas células son dañadas y necesitarán regenerarse antes de que comience el proceso de remodelación.⁷

El hueso cortical recibe más del 80% de su aporte sanguíneo arterial y facilita el 100% del retorno venoso a través del periostio. En caso de existir el volumen óseo ideal no sería necesario la elevación de un colgajo mucoperiostico.

El periostio también limita el volumen de formación ósea y ayuda en la remodelación o reparación ósea, pero limita el modelado óseo y la regeneración. Si no se aísla el periostio del injerto óseo y de la membrana de barrera, más cantidad de hueso se regenera.⁷

El tejido blando alrededor del diente también se ve afectado por la elevación del periostio y con frecuencia se contrae para adaptarse a la forma de la cresta residual.⁷

Los tejidos blandos son más susceptibles al trauma y al desprendimiento de los tejidos duros. Por tanto, el tejido blando surcular y adyacente no debería dañarse durante la extracción dentaria para prevenir la posterior pérdida dimensional.⁷

La extracción comienza con una incisión intrasurcal, utilizando preferiblemente una hoja fina de bisturí mejor que un periostomo afilado y

rodeando 360° alrededor del diente para cortar las fibras de inserción del tejido conjuntivo al rededor del hueso. (Fig. 42)

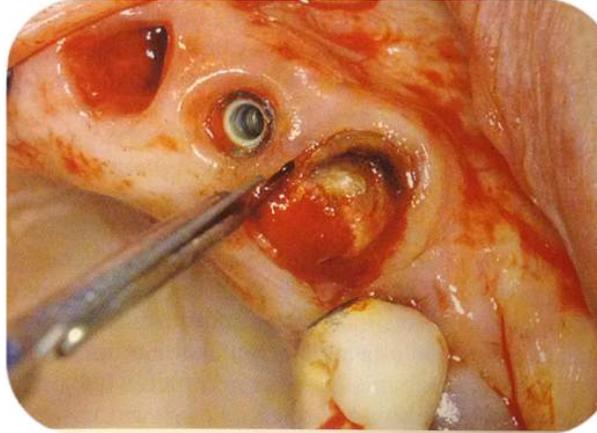


Fig. 42 Incisión intrasurcal.⁷

Existen 13 clases diferentes de grupos de fibras conectivas al rededor del diente, de las cuales 6 se insertan en el cemento del diente a nivel del hueso. Si no se cortan estas fibras antes de la extracción dental, el trauma del tejido blando es inminente, con el posible siguiente desgarramiento. La punta de la papila interdental es avascular, por lo cual no debería incidirse en la medida de lo posible. El tejido blando no debe despegarse ya que la recesión y la retracción posterior durante la curación inicial es evidente, sobretodo en la región de la papila interdental.⁷

Cuando las raíces se fracturan hay un riesgo aumentado de fractura o de necesidad de eliminar hueso para poder extraerlas. si se hace necesaria la eliminación de hueso al rededor del diente, e mejor hacerlo hacia la cortical lingual, no hacia vestibular.⁷

La reducción de los contactos mesiales y distales del diente a extraer reduce el riesgo de daño de la corona del diente adyacente.⁷

El diente se eleva y se retira con una pinza mediante un suave movimiento de rotación. Las fuerzas bucolingual deberán ser evitadas para no dañar la integridad del hueso labial. No se hacen incisiones, y se tiene cuidado de evitar la reflexión de los tejidos blandos. De esta manera, los tejidos blandos aún conservan una anatomía natural, y el suministro de sangre a conservar el hueso permanece intacto. Se realizará un desbridamiento del tejido blando y la cavidad será lavada con solución salina. En este punto, el hueso ya ha sido evaluado y se tomara la decisión de colocar el implante de manera Inmediata o tardía.¹³

4.3.4. Etapas de la Cicatrización Ósea.

El primer acontecimiento es la detención del sangrado producido por el fresado y la formación de un coágulo que rellena la cámara tisular. En este fenómeno sólo interviene la fracción celular de la sangre (leucocitos, plaquetas y eritrocitos) que forman una fina red de fibrina. (Fig. 43)

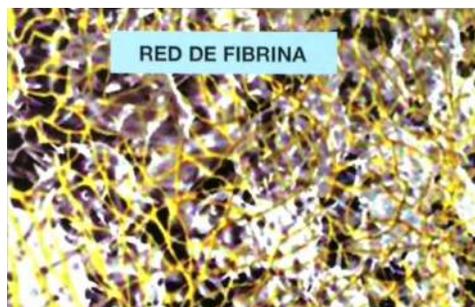


Fig. 43¹³

La activación de las plaquetas es de gran importancia ya que conlleva a la modificación de la forma celular y la granulación en el medio extracelular, que liberan Factores de Crecimiento Plaquetarios y Factores de Crecimiento Transformante Beta (TGF- β) además de factores vasoactivos, como serotonina e histamina. Posteriormente ocurre la destrucción del coágulo por los leucocitos y el comienzo de la angiogénesis, que proporcionará los nutrientes al comportamiento periimplantario en la cicatrización.¹³



Es incierta la manera en cómo afecta la angiogénesis el diseño de la superficie del implante.¹³

La adhesión inicial de las plaquetas está mediada por la integrina GPIIb/IIIa, que absorbe fibrinógeno a la superficie del implante en mayor o menor medida según el diseño de la superficie.

La proliferación celular durante los primeros días es dada por los macrófagos, células endoteliales y probablemente las células madre mesenquimales, células osteoprogenitoras y osteoblastos.¹³

Dichas células tienen su origen en los espacios medulares de la pared ósea cruenta como resultado del fresado quirúrgico.

Un aspecto importante que inicia al 5º día de la cicatrización junto con la migración de células de tejido conectivo se produce una contracción de la herida, de la que son responsables los fibroblastos, dicha contracción en el lecho implantario puede producir una retracción de la red de fibrina de la superficie del implante, debido a esto la habilidad de la superficie del implante para retener la red de fibrina durante este episodio de contracción es crítica para determinar si las células migratorias alcanzarán la superficie con éxito. (Fig. 44)

La aparición de los primeros signos de hueso nativo y formación de capilares sucede aproximadamente a los 7 días.

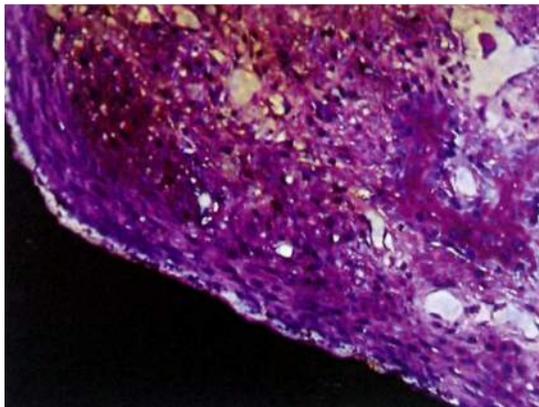


Fig. 44 Proliferación celular y formación de capilares¹³

Cuando las células osteogénicas alcanzan la superficie del implante, pueden iniciar la formación de la matriz ósea.

Inicialmente las células osteoprogenitoras inician la secreción de matriz orgánica sin colágeno que propicia la mineralización de fosfato cálcico. Se han identificado dos proteínas óseas sin colágeno, osteopontina y sialoproteína ósea, y dos proteoglicanos. El depósito de fosfato cálcico es seguido de crecimiento cristalino y la iniciación de la red de fibras de colágeno. Finalmente ocurre la calcificación del compartimento colágeno. En la osteogénesis de *novo* es de importancia clave la separación del comportamiento colágeno de hueso del sustrato subyacente mediante una capa de tejido calcificado sin colágeno que contiene proteínas óseas no-colágenas.¹³

Después de 2 semanas ya existe una importante formación de hueso nativo que rellena la cámara tisular. (Fig. 45)

En este momento, las etapas de cicatrización se dividen en 3 fases¹³.

1. Punteado del hueco entre el hueso y el implante.
2. Reforzamiento de este puente con hueso nativo.

3. Remodelado óseo.

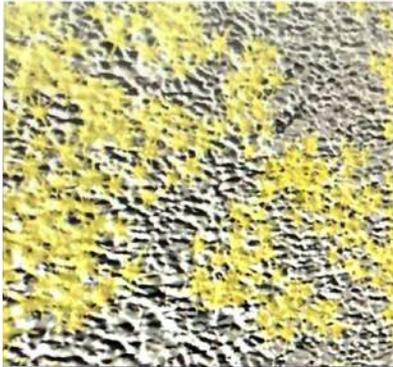
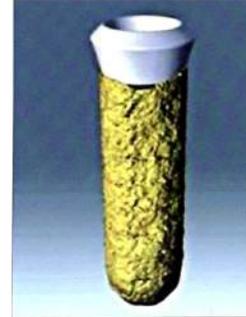


Fig. 45 Formación de la matriz ósea sobre la superficie del implante.¹³



La formación de hueso nativo dependerá mucho de la distribución de los capilares. Las células osteoprogenitoras y los osteoblastos proliferan y utilizan nuevo hueso nativo como una guía osteoconductiva ya que cuando este hueso alcanza la superficie del implante continúa a lo largo de la superficie de éste, que le sirve de guía en su crecimiento.¹³

Según la naturaleza de la superficie del implante, la formación ósea puede empezar ya directamente en la superficie del implante.

Después de que los espacios son punteados con el hueso nativo, éste es reforzado con depósitos de hueso dispuesto en capas paralelas a modo de trenzado característico de ésta fase de cicatrización ósea. (Fig. 46)

El último estadio es el remodelado, donde el hueso laminar, birrefringente a la luz polarizada, reemplaza al nativo y al hueso trenzado tal y como sucede en el remodelado fisiológico caracterizado por una reabsorción y aposición ósea en el hueso cortical.¹³

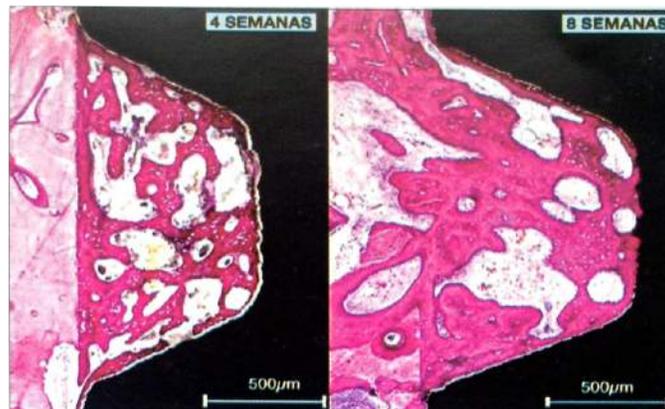


Fig. 46 Diferencia entre la 4^o y la 8^o semana, dónde ya hay remodelado óseo.¹³

El factor más crítico para la éxito de la osteointegración es la presencia de estabilidad dentro del hueso en el momento de inserción del implante.

Un aspecto importante de la osteointegración es el fenómeno de transición desde la estabilidad primaria (físico) a la estabilidad secundaria (biológica).¹³

La estabilidad primaria se obtiene a través de la presión de impactación en un lecho implantario quirúrgicaente congruente. Ésta, es un prerequisite para la osteointegración y se consigue principalmente en el hueso cortical. En los implantes en forma de tornillo se consigue por impactación, colocando un implante ligeramente sobredimensionado en un lecho quirúrgico implantario algo más pequeño; causando una deformación elástica, microfracturas, pero sobre todo, compresión y ruptura de los vasos, resultando en necrosis avascular. El hueso desvitalizado activa el remodelado y con el tiempo se reemplaza por hueso vital esponjoso.¹³

La estabilidad secundaria se obtiene cuando los espacios han sido rellenados, el hueso primario ha madurado y las zonas de contacto entre el hueso cortical y las espiras del implante se han remodelado.

El remodelado óseo dependerá de la diferencia entre la tasa de reabsorción osteoclástica (50mm/día) y la de aposición de matriz ósea osteoblástica (1-



2mm/día), por lo que crear una osteona con su sistema haversiano lleva meses. Si la perforación de inserción es más grande que el diámetro del núcleo, los pequeños espacios persisten. Si los vasos tienen acceso a este espacio, se rellena con hueso nuevo y el contacto hueso-implante se establece en una o 2 semanas.¹³

El contacto primario hueso-implante es difícil en el comportamiento de hueso esponjoso y contribuye poco a la estabilidad del implante.

Se asume que hay un periodo de cicatrización en que la actividad osteoclástica ha disminuido la estabilidad primaria conseguida inicialmente y la formación de hueso nuevo todavía no permite un nivel de estabilidad adecuado. Este es el periodo de mayor riesgo para el implante y de mayor susceptibilidad al fracaso de la osteointegración (periodo de "bajón o de descenso").¹³

La osteointegración dependerá de la aceptación a largo plazo de un cuerpo extraño por parte del organismo. El titanio es un biomaterial excelente.¹³

Durante los últimos 50 años de la historia de la implantología se ha demostrado que cuando la macro y microestructura están diseñadas apropiadamente, el resultado es la osteointegración permanente.¹³

Factores fundamentales para el éxito de la osteointegración.¹³

- *Material biocompatible (Titanio)*
- *Técnica quirúrgica adecuada*

La inserción del implante debe realizarse en condiciones de asepsia adecuada y con el menor trauma quirúrgico, evitando el sobrecalentamiento del hueso con una irrigación adecuada.

- *Morfología del implante adecuada*

Actualmente casi todos los implantes son roscados y alcanzan una mejor estabilidad primaria. Las superficies rugosas permiten una osteointegración más eficaz y temprana que las lisas.

- *Hueso receptor*
La calidad del hueso (densidad) influye en la integración del implante y la cantidad (longitud y anchura) influye en la dimensión posible del implante, que a largo plazo condicionará el éxito del implante.
- *Tejidos blandos peri-implantarios*
Es necesaria una encía queratinizada rodeando la emergencia del implante para asegurar la salud periodontal peri-implantaria a largo plazo.

El periodo crítico para la osteointegración en humanos sería el intervalo entre 2 y 3 semanas.¹³ (Fig 47)

CALENDARIO DE LA OSTEOINTEGRACIÓN

Inmediato: Adhesión de las proteínas a la superficie del implante.

3 Días: Adhesión y proliferación de células mesenquimales.

6 Días: Producción de osteoide.

2 semanas: Calcificación de la matriz ósea completa.



Fig. 47 Fases de la Osteointegración.¹³



4.3.4.1. Cambios Dimensionales del Alveolo Post Extracción.

Una vez que se ha extraído el diente, el lecho cicatrizará mediante reparación o regeneración ósea. Todo el tejido fibroso de la enfermedad periodontal o de origen endodóntico debería eliminarse completamente, ya que estos tejidos impiden la formación del hueso y retrasan la cicatrización ósea durante mucho tiempo.

Las condiciones que con más frecuencia causan reparación son la ausencia previa de la tabla vestibular o como consecuencia de la extracción dental. Otros factores incluyen una pared ósea menor de 1.5 mm de grosor (normalmente la vestibular), exudado, patología periapical sobrecalentamiento por el fresado durante la extracción dental.

La tabla cribiforme se compone de hueso cortical y, tras la extracción dental, queda cubierta por el ligamento periodontal residual. Las venas que se rompen durante la extracción rellenan el alveolo de sangre que coagula y protege al hueso durante la curación inicial.

El epitelio alrededor de la cresta del alveolo migra hacia las paredes del alveolo durante la primera semana. La migración continua hasta encontrar el tejido de granulación situado debajo del coagulo sanguíneo. Entonces se produce la migración sobre este tejido de granulación hasta que se establece contacto con el epitelio en migración de los otros lados.

Ohta ha propuesto cuatro fases de regeneración ósea después de la extracción de un diente con un alveolo sano. (Fig. 48)

La semana tras la extracción dental se denomina *fase angiogénica inicial*, que se desarrolla a partir de los extremos terminales de los vasos rotos en el ligamento periodontal residual que cubre la tabla cribiforme. El plasma sanguíneo se libera de estos vasos rotos y se produce la agregación de



fibroblastos inmaduros en las áreas ricas en plasma. El coágulo sanguíneo empieza a encogerse, y los capilares forman sinusoides y tejido de granulación comenzando desde el ápice y desde las paredes óseas adyacentes. La fibroplasia comienza tempranamente durante la primera semana como resultado del crecimiento de capilares y fibroblastos. Las células sanguíneas matan a las bacterias y comienzan a disolver los cuerpos extraños y los fragmentos óseos. Salvo rara excepción, la angiogénesis comienza en el fondo del alveolo ya que esta área no se daña severamente durante la extracción y contiene la mayor fuente de vasos sanguíneos.⁷

En 5 días tras la extracción, el tejido de granulación temprano compuesto por capilares inmaduros y fibroblastos aparece en el fondo del alveolo y se extiende hacia arriba a lo largo de las paredes alveolares. También se forman trabéculas óseas nuevas en la porción apical de alveolo durante la fase temprana.

La fase de formación de hueso nuevo comienza hacia la tercera semana tras la extracción. En este punto, todo el alveolo está cubierto por tejido de granulación. En este período acontece la mayor actividad de formación de sinusoides. Las trabéculas en formación de hueso inmaduro comienzan en el fondo del alveolo siguiendo el entramado de anastomosis de los nuevos capilares sinusoidales. La formación ósea se acelera en este punto, creando un enrejado tridimensional de hueso inmaduro. Se ha observado, durante esta fase, que el hueso cortical de la cresta marginal del alveolo continúa reabsorbiéndose, especialmente a nivel de la región interseptal y de la tabla vestibular fina. *La fase de crecimiento óseo* comienza 4 o 5 semanas después de la extracción. Se ha producido el engrosamiento de las nuevas trabéculas óseas de las paredes y de la región apical produciendo el relleno de los dos tercios apicales del alveolo. En el centro del alveolo hay todavía hueso inmaduro ya que la osificación acontece en fibras colágenas



aleatorias; de ahí su apariencia en forma de enrejado. El hueso lamelar más organizado comienza a formarse desde las paredes del alveolo hasta el centro del mismo.⁷

La *fase de reorganización ósea* acontece al menos 6 semanas tras la extracción. Las trabéculas óseas primarias se remodelan para formar esponjosa secundaria más gruesa. El proceso siempre comienza en el ápice del lecho de extracción. El cubrimiento completo de hueso cortical alrededor del alveolo no se reabsorbe completamente, continuando el remodelado durante 4 o 6 meses tras la extracción inicial. La duración de estas cuatro fases varía entre individuos y según la situación clínica. El número de paredes óseas alrededor del alveolo y el tamaño del mismo influyen en el proceso de regeneración. Las localizaciones molares tardan más tiempo en la formación ósea comparado con el pequeño diámetro de los dientes anteriores. Aunque el período de regeneración de un alveolo post-extracción es variable, el signo clínico de que el alveolo se ha regenerado es cuando la lámina dura radiográfica (que representa la tabla cribiforme) no se puede localizar. Esto acontece en un período entre los 3 y 6 meses, dependiendo del tamaño del diente, el número de raíces y el trauma post-extracción.⁷

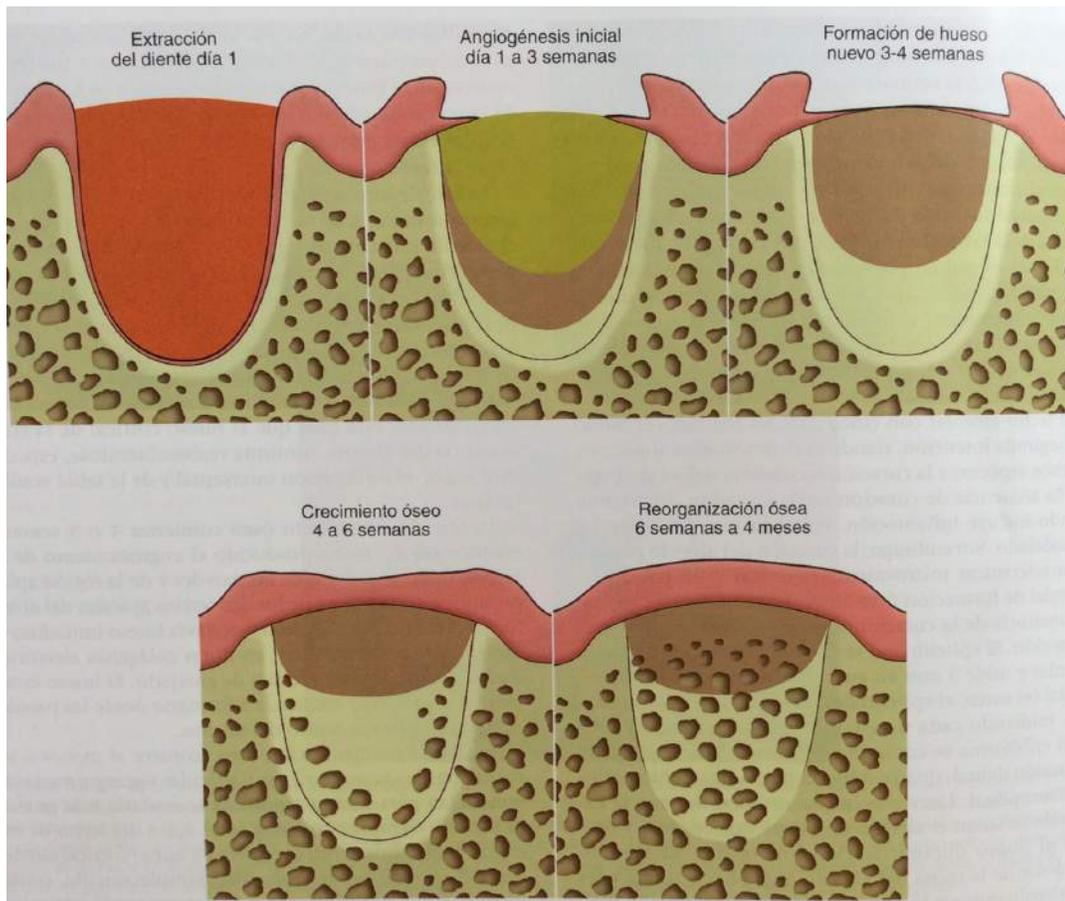


Fig. 48 Fases de curación del alveolo según Ohta.⁷

Los cambios en el hueso maxilar y los tejidos blandos adyacentes tras una extracción son bastante rápidos y tienen efectos considerables. Como consecuencia de esto, en muchas ocasiones se requiere algún tipo de modificación del hueso y/o tejido blando, previamente o en el momento de la colocación del implante y/o durante la fase de descubrimiento del mismo. En condiciones ideales, el implante no debería colocarse hasta que el hueso y los tejidos blandos estén en parámetros normales.



Las dimensiones externas de la cresta alveolar se ven reducidas después de la extracción dental (Johnson, 1963; Carlsson y Ericson, 1967). El hueso se pierde primero en su anchura faciopalatina.

En un estudio clínico prospectivo, registró una pérdida alrededor del 50% de la anchura de la cresta después de un período de cicatrización de 12 meses (Schropp y cols, 2003b). Destaca la observación de que dos tercios de esta pérdida se produjo en los primeros 3 meses posteriores a la extracción. Observaron que la única ganancia dimensional estaba a la altura de la mucosa, alrededor de 0,5 mm en la cara vestibular. La mayoría de los pacientes no llevaba prótesis durante un período de observación de 12 meses. Los cambios externos a la mucosa parecen estar reflejados en los cambios de modelado de las paredes alveolares. Estos cambios dan lugar a una pérdida de la dimensión vertical (0,7-1,8 mm) y horizontal (2.6 a 4.6 mm) Serino y cols. en el 2003.

Covanni y cols, en el 2004, observaron que estos cambios dimensionales pueden comenzar poco después de la extracción del diente, compararon la colocación inmediata y temprana y observaron que la dimensión orofacial de los alveolos fue casi 2 mm menos en los sitios de colocación temprana (6 a 8 semanas después de la extracción).

En el 2005, Fiorellini y cols reportaron que los cambios dimensionales fueron mínimos (1.2 mm de pérdida vertical y 0.6 mm de ganancia horizontal). Los sitios de estudio presentaban una pérdida del 50% de la pared del hueso facial, que al comienzo del estudio.

Lekovic y cols, realizaron diversos estudios para evaluar las técnicas de preservación alveolar para mantener las dimensiones del hueso después de la extracción del diente y mostraron que aún apesar de la utilización de



membranas de barrera o injertos óseos, la resorción horizontal seguía produciéndose en un 13 a 25% de los sitios.

La prevención de la resorción ósea alveolar con un procedimiento conservador en el momento de la extracción puede mejorar la estética y reducir la duración y el grado de tratamiento requerido para la colocación del implante.¹⁵

Si el diente que tiene que ser extraído y el soporte óseo es suficiente en todas las superficies; el sitio de la extracción puede esperar para la cicatrización ósea sin ningún procedimiento adicional de aumento.¹⁵

Si el hueso se puede mantener o regenerar en el sitio de la extracción, será necesario poco o ningún aumento de hueso posterior. Estudios recientes han demostrado que el uso de un enfoque regenerativo para la extracción del diente da como resultado alteraciones mínimas a las dimensiones del reborde alveolar. Un enfoque conservador para la gestión de los sitios de extracción puede eliminar o reducir significativamente la necesidad de procedimientos avanzados y cirugías mucogingivales secundarias.¹⁵

Después de la extracción, la mayoría de los cambios dimensionales horizontales ocurren como resultado de la reabsorción y el modelado de la pared del hueso facial. En la región crestal, el delgado hueso facial está compuesto casi en su totalidad por paquete óseo. Este hueso facial, se reabsorbe rápidamente debido a la interrupción en el suministro de sangre del ligamento periodontal. El suministro de sangre al hueso facial puede comprometerse aún más si se eleva un colgajo al momento de la extracción.

El grado de resorción ósea y el colapso gingival depende de la cantidad y calidad de hueso existente en el sitio. La resorción ósea también se ve influenciada por las cargas posteriores ejercidas en el reborde alveolar por el



tratamiento protésico y las fuerzas de masticación. La pérdida de hueso ocurre generalmente dentro de los primeros 6 a 24 meses después de la pérdida del órgano dental, sobretodo cuando la prótesis provoca estrés en la región.¹⁵

Una extracción simple, seguida por un periodo de cicatrización de 4 a 6 meses, sería suficiente para la cicatrización ósea completa y el implante podría ser colocado de manera tradicional, sin aumento óseo. Por el contrario, si existe poco o ningún hueso en la superficie labial, debe preverse que el sitio requiera un aumento óseo para facilitar la colocación del implante.¹⁵

La pérdida ósea vertical inicial al rededor del implante durante el primer año de carga es variable y oscila entre 0.5 mm y 3.0 mm.⁷

Las revisiones sistemáticas han demostrado que la cresta alveolar sufre una reducción media horizontal en ancho de 3,8 mm y una reducción media vertical en altura de 1,24 mm dentro de los 6 meses después de la extracción del diente. Las técnicas destinadas a conservación de la cresta abarcaron dos enfoques diferentes:¹⁸

- i) mantener el perfil de la cresta
- ii) ampliar el perfil de cresta.

En cuanto al momento de la colocación del implante la literatura demostró que la implantación inmediata conduce a altas tasas de supervivencia de los implantes.¹⁸

En una revisión sistemática realizada por Wah Lay Than y cols. para estudiar la magnitud de los cambios dimensionales que ocurrían en los tejidos duros y



blandos durante los 12 meses posteriores a la extracción se reportó los siguiente.

Se observó que la reducción del tejido duro en su dimensión horizontal fue mayor a a la reducción vertical después de 6 meses de la extracción.

Los cambios en el tejido blando demostraron una ganancia de espesor de 0.4 a 0.5 mm en el aspecto buco-lingual. Observaron que la pérdida horizontal de los tejidos blandos y duros era mayor a la pérdida vertical.¹⁹

La pérdida de hueso horizontal representó del 29 al 63%, mientras que la pérdida de hueso vertical se presentó en un 11 a 22% después de 6 meses de la extracción.

La cara vestibular presentó mayor reabsorción que la palatina/lingual.¹⁹

El patrón de resorción observada seguía la reducción rápida en los primeros 3 a 6 meses.¹⁹

La extracción dental puede resultar en cambios verticales y horizontales de los tejidos duros y blandos. La magnitud de estos cambios es importante para llevar acabo un plan de tratamiento y resolver la posibles complicaciones durante la rehabilitación protésica.¹⁹

Hoy en día, la colocación de implantes en sitios post-extracción es un procedimiento clínico común; los pacientes a menudo presentan dientes afectados debido a caries, periodontitis crónica, fractura de la raíz, fracaso del tratamiento endodóntico, falta de estructura coronal suficiente y traumatismos.



4.3.5. Injertos.

Los materiales de sustitución ósea se han utilizado en varias situaciones, tales como defectos intraóseos, defectos de furcación, aumento de la cresta alveolar, la preservación alveolo, defectos peri-implantares, y el aumento del seno maxilar. Para lograr los resultados deseados y la máxima eficacia, la selección de materiales de injerto óseo debe basarse en sus características únicas, los objetivos terapéuticos e indicaciones.²⁰

4.3.5.1. Propiedades de los Injertos Óseos de Reemplazo.

Los materiales de sustitución ósea ideales deben poseer ciertas características tales como la biocompatibilidad y no toxicidad que son un prerrequisito, así como la resistencia a la infección. Además de tener un costo razonable, los materiales de injerto óseo ideales deben ser fáciles de manipular y fácilmente obtenibles. También deben poseer algunas propiedades del potencial regenerativo o capacidad de soporte, es decir, la osteogénesis, osteoinducción, y la osteoconducción.

Los injertos osteogénicos tienen el potencial de desencadenar la formación de hueso por el trasplante de los osteoblastos y los osteoblastos precursores. Injertos osteoinductores proporcionan un estímulo para las diferenciaciones de células formadoras de hueso, mientras que los materiales osteoconduktivs sólo sirven como un andamio para la migración y el crecimiento hacia el interior de las células óseas.

En base a la fuente del injerto, los materiales de sustitución ósea se clasifican en cuatro categorías con características únicas.



Autoinjertos.

Injertos de reemplazo de hueso autógeno, trasplantados en el mismo individuo, se obtienen ya sea sitios extraorales o intraorales. En general, son considerados como el estándar de oro en la mayoría de las situaciones clínicas, debido a la capacidad de la osteogénesis y no existe riesgo de transmisión de enfermedades. Con diversas técnicas de recolección, las características de los autoinjertos pueden representar diferencias menores con respecto a los sitios donantes. Por ejemplo, los injertos de hueso y médula esponjosa poseen el mayor potencial de inducción de la osteogénesis. En comparación con las técnicas de coágulo óseas, la técnica de mezcla de hueso se obtiene la mezcla de injerto cortical y esponjoso de un tamaño de partícula más grande con propiedades clínicamente manejables y predecibles. Sin embargo, las técnicas de coágulo y mezcla de médula ósea sólo pueden adquirir una cantidad limitada de hueso, mientras que los injertos de hueso y médula esponjosa llevan a un procedimiento quirúrgico adicional y la reabsorción radicular es una preocupación común cuando se utilizan injertos de la cresta ileaca.²⁰

4.3.5.2. Orígen

Aloinjertos.

Debido a la limitada disponibilidad de injertos óseos autógenos, se han introducido los aloinjertos como injertos de sustitución ósea alternativa en defectos óseos extensos. Estos se obtienen a partir de diferentes individuos de la misma especie, poseen propiedades osteoinductivas y osteoconductoras y eliminan la necesidad de un segundo sitio quirúrgico. Los principales aloinjertos son los autoinjertos, pero la principal preocupación con aloinjertos es la posible antigenicidad y el potencial de transmisión de



enfermedades, aunque no es muy frecuente. Para evitar la transmisión de enfermedades, los injertos frescos congelados están en desuso.¹⁷

En lugar de ello, los aloinjertos óseos liofilizados (FDBAs) y FDBAs descalcificados (DFDBAs) están ampliamente disponibles en los bancos de tejidos. A pesar que se obtienen de fuentes similares, existen pequeñas diferencias entre sus propiedades.²⁰ En comparación con DFDBA, FDBA tiende a ser reabsorbido más lentamente y por lo tanto es mejor para el mantenimiento del espacio. DFDBA tiene el potencial para la osteoinducción con más expresión de la proteína morfogenética ósea. Por lo tanto, DFDBA está indicado para la regeneración periodontal, mientras que FDBA es más adecuado para procedimientos de aumento.²⁰

Los aloinjertos pueden ser clasificados como cortical, esponjoso, y se mezclan basado en la ubicación de la zona donante. Se cree que el hueso esponjoso muestra mejor incorporación del hueso y más rápida revascularización en comparación con el hueso cortical. Sin embargo la evidencia disponible entre las diferencias de los aloinjertos es poco específica.²⁰

Xenoinjertos .

Las propiedades osteoconductoras de los injertos de sustitución ósea incluyen los xenoinjertos y aloplásticos. Sirven como el andamio de la regeneración ósea, los xenoinjertos se obtienen de especies distintas de la humana, como la bovina, porcina y el coral. Similar a los aloinjertos, los xenoinjertos evitan un acto quirúrgico adicional en los procedimientos regenerativos. A pesar de ser osteoconductor, la osteoinducibilidad de los xenoinjertos también se ha demostrado en un estudio en animales. No obstante, la transmisión iatrogénica de las enfermedades relacionadas con



priones es la principal preocupación con el uso de productos de origen bovino, aunque el riesgo ha disminuido como consecuencia de las medidas de prevención adecuadas.²⁰

Aloplásticos.

Los sustitutos óseos sintéticos son alternativos como un andamio osteoconductor en procedimientos regenerativos y no tienen ningún riesgo de transmisión de enfermedades y no hay necesidad de segundas intervenciones quirúrgicas. Los tipos de injertos aloplásticos utilizados en indicaciones periodontales y de implantes incluyen: hidroxiapatita absorbible / no reabsorbible (HA), fosfato tricálcico b-(b-TCP), polimetilmetacrilato y polímeros de calcio, hidroxietilmetacrilato, capas de polímero de ácido poliláctico, y los materiales de biovidrio.

Los injertos aloplásticos en lugar de promover la formación de una nueva inserción, actúan como cargas no irritantes que apoyan la reparación periodontal.²⁰

Recientemente, se ha generado una revolución en las propiedades de los materiales con el uso de la ingeniería de tejidos, la combinación de diferentes materiales óseos, y los cambios en las técnicas de procesamiento. Para mejorar los resultados de regeneración, se ha propuesto el uso de factores de crecimiento de colágeno o sintéticos en combinación con materiales osteoconductivos para promover tanto la formación ósea como la aceleración de la cicatrización de las heridas. Además, se ha introducido la combinación de los aloinjertos mineralizados y desmineralizado, además de una mezcla de aloinjertos corticales y esponjosos.

En la actualidad, existen pruebas limitadas de apoyo a la superioridad de cualquiera de estas combinaciones en comparación con una fórmula



convencional. Hasta la fecha, no hay injerto de sustitución ósea ideal que resulte para todos los procedimientos regenerativos.²⁰

La selección de los injertos óseos se debe basar en propiedades de los materiales, en las indicaciones, los escenarios clínicos y el propósito de llevar a cabo los procedimientos de injerto.²⁰

Injertos Óseos Para Los Defectos Peri-implantarios.

Las principales indicaciones para llevar a cabo procedimientos de injertos óseos se pueden dividir en dos: aplicaciones para el desarrollo de sitios periodontales y sitios relacionados con la enfermedad peri-implantar e implantes. Incluyen procedimientos regenerativos para la destrucción causada por las enfermedades periodontales o peri-implantares y procedimientos de aumento óseo para la preparación del sitio del implante.²⁰

Además de la morfología del defecto, la selección de los injertos de sustitución ósea debe basarse en las propiedades correspondientes y sus indicaciones.²⁰

En la siguiente figura se propone un árbol de decisión con respecto a las indicaciones correspondientes relacionados con la colocación de implantes.²⁰ (Figs. 49)

Los procedimientos de aumento óseo no son considerados como una desventaja, excepto cuando es necesario debido a la falta de hueso en cuanto a la anchura o un defecto de morfología peri-implantar desfavorable.¹⁴



Los injertos del hueso marginal con hueso o sustitutos de hueso pueden reducir la extensión de la resorción horizontal y se pueden llevar a cabo protocolos de colocación inmediata Tipo 1 y colocación temprana tipo 2 y 3.¹⁴

Cuando existe un daño en la pared ósea facial y se observa dehiscencia en el defecto, debe realizarse simultáneamente un aumento óseo, independientemente del tiempo de la colocación del implante después de la extracción.¹⁴

Cuando un diente anterior requiere extracción, con frecuencia, durante la realización del procedimiento, la fina cortical facial se ve comprometida o incluso desaparecida; dando como resultado la posición varios milímetros apicales a la placa cortical palatina y es preciso la utilización de injertos y/o membranas en conjunción a la colocación del implante.⁷

La reabsorción natural de la placa facial puede no verse interrumpida por la colocación del implante, cuando se reabsorbe la placa facial, la superficie de contacto hueso-implante disminuye. Se puede obtener una interfase hueso-implante de mayor calidad si en cavidades post-extracción de gran tamaño se realiza el injerto previo a la inserción del implante. Si la placa labial se encontrara comprometida, entonces está indicada la colocación de hueso adicional recolectado intraoralmente o la ROG.⁷

Cuando el hueso facial está ausente, el hueso regenerado sobre la cara facial del implante con técnica de ROG suele ser un hueso inmaduro irregular que es más susceptible a la reabsorción como consecuencia de la sobrecarga oclusal.⁷

Los injertos sintéticos colocados al rededor del implante de titanio estimulan el crecimiento de un hueso de menor calidad, que limita el contacto con el implante. La capacidad de soportar cargas de un hueso de baja densidad



promovido por las membranas de barrera al rededor del implante se ve disminuida; existen estudios en animales que indican que hasta más de un 85% pueden perderse después de la carga. Una explicación sería que no existen vasos sanguíneos que salgan del implante, al contrario, reduce el número de paredes óseas del defecto y limita el aporte sanguíneo al injerto óseo facial; esto provoca que el hueso sea menos susceptible a formarse, cuando se forma es de menor densidad y existe mayor riesgo de reabsorción una vez que el implante ha sido cargado.⁷

La aplicación de biomateriales renovables, tales como los autoinjertos óseos, aloinjertos, los procedimientos de regeneración tisular guiada, xenoinjertos y más recientemente, factores de crecimiento, también ha sido evaluada con diferentes grados de éxito para mantener las dimensiones anatómicas del reborde alveolar después de la extracción del diente.²¹

En la tabla 6 se resumen las propiedades de cada categoría.²⁹

Tabla 6: Propiedades, Ventajas y Desventajas de los injertos Óseos.²⁰

Injertos Óseos de Reemplazo	Propiedades	Ventajas	Desventajas	Indicaciones
Autoinjerto (obtenido del mismo individuo)	Osteogénesis/ Osteoinducción/ Osteoconducción	Capacidad de osteogénesis. Eliminación de las posibles complicaciones de histocompatibilidad. No hay riesgo de transmisión de enfermedades.	Disponibilidad limitada. Intervenciones quirúrgicas adicionales. Posibles complicaciones: reabsorción radicular, anquilosis.	Defectos de furcación Clase II. Defectos periodontales de 2 paredes. Defectos peri-implantares de 2 paredes o circunferenciales. Alveolos de extracción de paredes gruesas intactos. Aumento de la cresta horizontal: ROG. Elevación de seno.
Aloinjerto (obtenido de diferentes individuos de la misma especie)	Osteoinducción/Osteoconducción	Osteogénesis posible	Posible transmisión de enfermedades. No necesita intervenciones quirúrgicas adicionales.	Defectos de furcación Clase II. Defectos periodontales de 2 paredes.

				<p>Defectos peri-implantares de 2 paredes o circunferenciales.</p> <p>Alveolos de extracción de 2 y 3 paredes.</p> <p>Aumento de la cresta horizontal: ROG.</p> <p>Elevación de seno.</p>
<p>Xenoinjerto (obtenido de diferentes especies)</p>	<p>Osteoinducción (?)/Osteoconducción</p> <p>?= No existe suficiente evidencia</p>	<p>No necesita de intervenciones quirúrgicas adicionales.</p>	<p>Posible transmisión de enfermedades.</p> <p>Reabsorción lenta.</p>	<p>Defectos peri-implantares de 2 paredes o circunferenciales.</p> <p>Alveolos de extracción de 2 o 3 paredes.</p> <p>Aumento de la cresta horizontal: ROG.</p> <p>Elevación de seno.</p>

<p>Aloplásticos (Injertos sintéticos)</p>	<p>Osteoconducción</p>	<p>No hay riesgo de transmisión de enfermedades.</p> <p>No necesita intervenciones quirúrgicas adicionales.</p>	<p>Reabsorción lenta.</p>	<p>Defectos peri-implantares de 2 paredes o circunferenciales.</p> <p>Alveolos de extracción de 2 y 3 paredes.</p> <p>Aumento de la cresta horizontal: ROG.</p> <p>Elevación de seno.</p>
--	------------------------	---	---------------------------	---



Fig. 45 Indicaciones relacionadas con el implante. Preservación de alveolo.



Un defecto de dos o tres paredes requiere materiales de injerto reabsorbibles y al menos algo de hueso autógeno junto con la membrana de barrera.

En los defectos de una sola pared será necesaria la utilización de un bloque de injerto de hueso cortical autógeno fijado en la posición del hueso receptor.

El concepto de ROG es colocar una membrana de barrera directamente sobre un defecto óseo y debajo del tejido blando (incluyendo el periostio) antes del cierre primario. Se ha aceptado que el periostio es una fuente de osteoblastos para formación ósea e interviene en el proceso de aumento óseo. Sin embargo, esto aparentemente es incorrecto. Cuando el periostio se coloca directamente sobre un injerto óseo particulado, no se forma hueso debajo del periostio. En su lugar se observa tejido fibroso en la superficie. Cuando se coloca una membrana de barrera sobre el injerto particulado, se forma hueso. El hueso nuevo se forma a partir de las paredes adyacentes del hueso receptor siguiendo los vasos sanguíneos del hueso receptor que crecen en los espacios proporcionados por la membrana de barrera o por el injerto particulado.

Para crear un ambiente ideal para el modelado óseo debajo de la membrana de barrera, deben tenerse en mente las claves primarias para el injerto óseo.

La ROG aporta la mayoría de estas, como:

1. Mantenimiento del espacio
2. Protección de los vasos sanguíneos
3. Protección del coágulo con los factores de crecimiento
4. Estabilización del injerto
5. Exclusión del tejido fibroso en el injerto



La membrana de barrera deberá de colocarse sobre el injerto particulado, más que dejar un espacio vacío o relleno de coágulo, ya que éste no participa en la formación ósea debajo de la membrana. El coágulo sanguíneo está formado en un 95% por glóbulos rojos sanguíneos y en un 5% por plaquetas dando lugar a un ambiente donde el crecimiento se ve reducido, ya que las células rojas se lisan y reducen el pH de la región.⁷

La membrana ideal debería ser reabsorbible pero durar lo suficiente como para predecir la formación ósea, disminuir el movimiento tisular y, de ser necesario, aumentar el grosor tisular sobre el injerto óseo.

Existe una gran variedad de membranas de barrera para ROG, cuyas principales propiedades son:

1. Biocompatibilidad con los tejidos duros y blandos.
2. Habilidad para excluir las células no deseadas o para evitar la infiltración tisular.
3. Habilidad para mantener el espacio para el aumento óseo.
4. Fácil utilización para modificarla y colocarla en el lecho.
5. Buena relación costo-beneficio.



Características de los Injertos Óseos.

Estos rellenos de hueso también fueron capaces de acelerar la formación de nuevo hueso debido a sus propiedades osteogénicas y osteoconductoras, logrando periodos más cortos de cicatrización.¹⁴

Las siguientes características son relevantes para la selección de un injerto de reemplazo óseo.¹⁴

Biocompatibilidad

- La reacción al cuerpo extraño.
- Propiedades osteoinductoras vs osteogénicas vs osteoconductoras.
- Tasa de sustitución: alta vs baja.

Origen

- Injertos vs sustitutos óseos.
- Autoinjertos.
- Aloinjertos.
- Xenoinjertos.
- Rellenos aloplásticos (sintéticos).

Forma y características mecánicas

- Bloque vs injertos de partículas de varios tamaños.
- Estabilidad física: tornillo estabilizado vs tornillo no estabilizado.

Hoy en día, los injertos óseos autógenos todavía se utilizan para acelerar la cicatrización del hueso y tomar ventaja de periodos más cortos de cicatrización.¹⁴



4.3.6. Membranas de Barrera.

El concepto de membrana de barrera se ha utilizado en medicina desde hace más de 40 años. El objetivo de su aplicación es permitir la repoblación celular de un tejido concreto para rellenar o regenerar un espacio y prevenir la entrada en el defecto de las células no deseadas.⁹

La regeneración tisular guiada es una técnica de barrera utilizada para el tratamiento de los defectos óseos periodontales. La regeneración ósea guiada se utiliza para mejorar el crecimiento del hueso del alvéolo para la colocación del implante y alrededor de defectos peri-implantarios.²²

La utilización de las membranas de barrera comenzó a finales de 1988 para regenerar los defectos periimplantarios utilizando membranas de e-PTFE.

Las siguientes características son importantes para la selección de una membrana de barrera¹⁴:

Biocompatibilidad y reacciones del tejido.

- No – Absorbible vs Absorbible.
- Reacción al cuerpo extraño.
- Duración de la función de barrera.

Manejo clínico durante la cirugía.

- Hidrofilia y rigidez.
- Adaptabilidad durante la cirugía.
- Necesidad de tachuelas quirúrgicas o microtornillos.
- Necesidad de reapertura para retirar la membrana.

Susceptibilidad en caso de dehiscencia de tejidos blandos.

- Desarrollo de inflamación.



- Posibilidades de una cicatrización sin complicaciones secundarias por tejidos de granulación.

Los estudios realizados por Dahlin y cols. mostraron que si una membrana de barrera se coloca en contacto directo con la superficie del hueso circundante y se ha creado un espacio, sólo las células de la médula vecina o médula ósea pueden migrar a este defecto óseo, sin competir con el crecimiento de células de tejido blando de la mucosa suprayacente.²²

Existen beneficios adicionales a la utilización de una membrana, como la protección de la herida de la ruptura mecánica y la contaminación salival.

Una membrana de barrera debe satisfacer las siguientes condiciones: la adhesión al tejido sin movilidad, bloquear el tejido blando en crecimiento, fácil de utilizar, mantener un espacio, y ser biocompatible. Actualmente, las membranas de barrera son de dos tipos, no reabsorbible y reabsorbible.²²

4.3.6.1. Membranas Reabsorbibles.

Existen 2 tipos de membranas reabsorbibles: polimérica y colágena, derivada de varias fuentes animales.

Las ventajas de las membranas absorbibles eliminan la necesidad de remover la membrana, mejoran el costo-beneficio para el paciente y disminuyen el riesgo de morbilidad.

Hoy en día, las membranas de barrera reabsorbibles dominan en la implantología oral, ya que son relativamente fáciles utilizar durante la cirugía, presentan un bajo riesgo de complicaciones en cuanto a dehiscencia de tejidos blandos y no requieren un segundo procedimiento quirúrgico para la eliminación de la membrana.¹⁴



La reabsorción de un material hace referencia a la degradación de los tejidos nativos (p.ej. hueso).⁷

La absorción es la habilidad fisiológica de los tejidos para degradar o reducir una sustancia exógena del cuerpo.

La absorción de la membrana de barrera se lleva a cabo a partir de una actividad sistemática denominada biodegradación o bioabsorción por hidroxilación de los tejidos blandos adyacentes.⁹

No existe ninguna membrana que sea "ideal".

Se pueden obtener resultados predecibles cuando están presentes suficientes parámetros para los injertos óseos.

La primer ventaja de las membranas reabsorbibles es que se evita una cirugía de segunda fase ya que no se necesita la eliminación de la membrana.⁷

Aunque suele utilizarse una segunda cirugía con la ROG, a no ser que el implante se coloque de forma simultánea, la cirugía de implantes suele ser sin colgajo (siempre que esté indicado) o la línea de incisión se realizará según la cirugía del implante sin la intención de eliminación de la membrana de barrera.⁷

Las membranas reabsorbibles presentan menor incidencia de complicaciones de apertura de la línea de incisión, y cuando tiene lugar, no albergan bacterias, se tratan más predeciblemente y regeneran más hueso.⁷



Una segunda ventaja es el menor número de complicaciones de apertura de la línea de incisión; cuando se producen, el tratamiento es más predecible y la cantidad de hueso regenerado es mayor que en complicaciones similares con materiales no reabsorbibles.⁷

Membranas Poliméricas.

El uso de membranas poliméricas es valioso en la preservación de hueso alveolar en los alvéolos de extracción y la prevención de defectos del reborde alveolar, así como el aumento de la cresta alrededor de los implantes expuestos.

Estas membranas están hechas de poliésteres sintéticos, poliglicólidos (PGAs), polilactidas (PLA) o copolímeros.

Una ventaja clínica de la PGA, PLA, y sus copolímeros es su capacidad para ser completamente biodegrada a dióxido de carbono y agua mediante el ciclo de Krebs, por lo que no necesitan ser eliminados en una segunda cirugía.²²

Lekovic evaluó la eficacia clínica de una membrana reabsorbible de PGA, PLA y copolímeros en crestas de preservación alveolar. Después de 6 meses, se llevo acabo la reapertura del sitio y los resultados mostraron que el uso de una membrana biorreabsorbible presentó significativamente menor pérdida de altura del hueso alveolar, menor reabsorción horizontal de la anchura del hueso alveolar, y más relleno óseo interno del alveolo, en comparación con los grupos de control sin membrana.²²

Simon y cols. diseñaron un estudio para evaluar si la cantidad de estructura ósea 4 meses después de realizar la ROG fue significativamente menor que la cantidad producida quirúrgicamente y si este cambio fue uniforme sobre el área tratada usando membrana PGA sobre DFDBA para la conservación de



la cresta. Los resultados después de 4 meses mostraron una pérdida significativa en la anchura alveolar y la altura.²²

Aunque las membranas poliméricas son generalmente biodegradables, se ha asociado su uso con reacciones inflamatorias en el cuerpo.

Cualquier encapsulación fibrosa o infiltrado inflamatorio de células (células gigantes multinucleadas, macrófagos, leucocitos polimorfonucleares, etc) pueden estar presentes incorporadas alrededor de la membrana.

La exposición de la membrana prematura a la cavidad oral fue estudiada por Simion y cols. Ellos encontraron que, una vez expuestas, las membranas PLA / PGA comenzaron a reabsorberse casi instantáneamente, y el proceso de resorción fue durante las últimas 3-4 semanas. Esto podría conducir a la cicatrización espontánea y el cierre de la herida. Por otro lado, el proceso de degradación que es demasiado rápido podría reducir el tiempo de función de la membrana de barrera y la capacidad de conservar el espacio de la membrana, lo que podría afectar negativamente el resultado de la regeneración ósea.²²

Membranas de Colágeno.

Tienen propiedades ventajosas para la ROG entre las que se encuentra un manejo relativamente sencillo, capacidad de hemostasia y compatibilidad con el tejido blando; lo que permite servir de entramado para las células de migración.

No todo los materiales colágenos reabsorbibles pueden utilizarse como membrana de barrera. Para que un material pueda actuar como membrana de barrera para la ROG, debe evitar la entrada de las células desfavorables en la localización de aumento óseo durante al menos 6 u 8 semanas.⁷



Cuanto más porosidad presente el material colágeno (CollaTape, Zimmer Dental, Carlsbad, Calif.) mayor será la absorción.

Las membranas colágenas más densas y menos porosas suelen fabricarse en hojas laminadas (p.ej. Biomend, Zimmer Dental, Carlsbad, Calif.) y se absorben en un periodo de 4-8 semanas.⁷

Las fuentes más comunes son el colágeno de bovino de tipo I obtenido del tendón flexor profundo o de localizaciones dérmicas o el pericardio de bovino, porcino o de origen humano.^{7,22}

El plasma rico en plaquetas ha sido considerado como quasimembrana al utilizarlo con injerto óseo. Como este material se degranula en 3-5 días, no se considera una membrana de barrera para ROG.⁷

Existen varias ventajas de los materiales de colágeno para el uso como membrana de barrera: hemostasia, quimiotaxis de fibroblastos del ligamento periodontal y fibroblastos gingivales, inmunogenicidad débil, fácil manipulación y adaptación, un efecto directo sobre la formación de hueso, y la capacidad para aumentar el espesor del tejido. Por lo tanto, el material de colágeno parece ser una opción ideal para la regeneración tisular y regeneración ósea guiada.^{7,22}

El colágeno se degrada a través de las actividades enzimáticas de los macrófagos y leucocitos polimorfonucleares a dióxido de carbono y agua.

Von Arx y Buser informaron de la rápida degradación de las membranas de colágeno no reticulados tras la exposición a la cavidad oral puede ser una ventaja en los procedimientos de aumento de reborde horizontales, también observaron que la reepitelización espontánea puede ocurrir de la 2^o a la 4^o semana y no es necesario un segundo procedimiento quirúrgico para su remoción.²²



Un estudio realizado en humanos, mediante el uso combinado de ABM injerto de hueso (Bio-Oss[®]) con una membrana de colágeno reabsorbible no reticulada (Bio-Gide[®]) en las superficies de implantes expuestos; se comparó con una membrana de e-PTFE (Gore-Tex[®]) sola. Los resultados mostraron que los cambios en la superficie del defecto para ambos tipos de membranas fueron estadísticamente significativos, sin embargo, ninguna diferencia significativa pudo ser detectada entre las dos membranas. La media del porcentaje de relleno óseo fue de 92% para el Bio-Gide[®] y 78% para los sitios de Gore-Tex[®].²²

La membrana reabsorbible, Bio-Gide[®], en combinación con un injerto de hueso, puede ser una alternativa útil a las membranas de e-PTFE.²²

Desventajas de las Membranas Reabsorbibles

Estas membranas se utilizan a menudo con material de apoyo (injertos óseos diferente o rellenos óseos) para evitar el colapso del espacio. Cuando se utilizan materiales de injerto con membranas bioabsorbibles, los resultados de los procedimientos de ROG son generalmente favorables e incluso comparable a los resultados obtenidos con las barreras no reabsorbibles. El material de injerto solo parece ser menos eficaz que la combinación de un material de soporte y una membrana de barrera.²²

Cuando se utilizan membranas reabsorbibles de PGA o PLA, la degradación se produce principalmente a través de la hidrólisis. Esto crea un entorno ácido, que puede tener un efecto negativo en la formación de hueso.²²



4.3.6.2. Membranas No – Reabsorbibles.

Politetrafluoroetileno Expandido.

El politetrafluoroetileno expandido (e-PTFE) fue desarrollado originalmente en 1969 y se convirtió en el estándar para la regeneración ósea en la década de los 90's.

La membrana de e-PTFE actúa como un obstáculo mecánico. Impide a los fibroblastos y otras células del tejido conectivo entrar en el defecto óseo de manera que la migración lenta de las células permite a las células con potencial osteogénico rellenar el defecto.

Un estudio en animales realizado por Dahlin y cols. utilizando membranas de e-PTFE para cubrir defectos óseos creados quirúrgicamente en los ángulos mandibulares de ratas, descubrieron que la membrana de e-PTFE excluía a los tejidos blandos y aceleraba la cicatrización ósea (3-6 semanas), mientras que la cicatrización no se logró en el grupo control sin membrana.

Se encontraron resultados similares en monos creando defectos óseos quirúrgicamente a través del maxilar y la mandíbula. Se encontró que la osteogénesis pudo ocurrir sin interferencia de otro tipo de tejidos en el grupo con membrana de barrera e-PTFE después de un periodo de cicatrización de 3 meses en comparación con la cicatrización del hueso incompleta con diversos grados de tejido conectivo en crecimiento en el grupo control sin membrana.²²

El principio biológico de osteopromoción por exclusión ha demostrado ser predecible para el aumento de la cresta o la regeneración de defectos óseos.²²



Se ha demostrado que la membrana de e-PTFE produce hueso predecible en defectos óseos localizados alrededor de los implantes con o sin injertos óseos.²²

En un estudio experimental en conejos, los implantes parcialmente expuestos fueron cubiertos con una membrana de e-PTFE en el lado experimental; en el lado contralateral, se cerró el colgajo sin una membrana. Los resultados revelaron que en el lado experimental, todos los sitios del implante expuestos se cubrieron con hueso nuevo, pero se observó poca regeneración ósea se observó en el sitio sin membrana (principalmente se obtuvo tejido conectivo).²²

Un estudio en humanos donde se aplicó una membrana de e-PTFE para cubrir los defectos de dehiscencia o fenestración del hueso alrededor de los implantes para facilitar la regeneración ósea mostró que el defecto óseo se redujo en un promedio de 4,7 mm a 1,1 mm en la reapertura, ellos creían que era debido a la utilización de membranas de barrera para la ROG.²²

La eficacia de las membranas de barrera e-PTFE para preservar y regenerar el hueso alrededor de los implantes colocados en los alvéolos post-extracción también fueron validados en otros estudios.²²

Politetrafluoroetileno de alta densidad.

Algunos médicos descubrieron que la membrana de e-PTFE expuesta a la cavidad oral resultó en la migración de microorganismos a través de la membrana altamente porosa. El tamaño del poro medio era de 5 a 20 micras y el diámetro de las bacterias patógenas generalmente es menos de 10 micras, debido a esto, la migración de microorganismos a través de la membrana de e-PTFE altamente porosa es considerada una complicación común. Para hacer frente a este problema, una membrana de PTFE de alta



densidad (d-PTFE) con un tamaño de poro nominal de menos de 0,3 micras se desarrolló en 1993, la Cytoplast® es la más popular.²²

El aumento de la eficacia de las membranas de d-PTFE en la regeneración tisular guiada se ha demostrado con estudios en animales y humanos. Incluso cuando la membrana está expuesta a la cavidad oral, las bacterias se excluyen por la membrana, mientras que la difusión de oxígeno y la transfusión de pequeñas moléculas a través de la membrana es todavía posible. Por lo tanto, las membranas de d-PTFE pueden resultar en una buena regeneración del hueso incluso después de la exposición. Debido a que el tamaño de poro mayor de las membranas de e-PTFE permite la inserción de tejido blando, por lo general requiere la disección del mismo en la remoción de la membrana. Por el contrario, la eliminación de d-PTFE se simplifica debido a la falta de crecimiento de tejido en la superficie.²²

Bartee informó que el uso de d-PTFE es particularmente útil cuando el cierre primario sin tensión es imposible, tales como la preservación del reborde alveolar, defectos óseos grandes y la colocación de los implantes inmediatos a la extracción. En esos casos, la membrana de d-PTFE se puede dejar expuesta y así preservar el tejido blando y la posición de la unión mucogingival.²²

El uso de membranas de d-PTFE puede fomentar la cicatrización, ya que puede no haber necesidad de realizar extensas incisiones de descarga para obtener el cierre primario ya que puede comprometer el suministro de sangre y eliminar el tejido queratinizado; el uso de membranas de d-PTFE puede fomentar la cicatrización.²²

Walters y cols. informaron en un estudio aleatorio de ROG que las membranas d-PTFE lograban resultados similares a membranas de e-PTFE con respecto a la regeneración ósea vertical y la cicatrización de los tejidos blandos, señalaron que no hubo diferencia estadísticamente significativa



entre el d-PTFE y las membranas de e-PTFE en el tratamiento de defectos de furcación de clase II.

Malla de Titanio.

Las membranas para la regeneración ósea guiada pueden ayudar en el tratamiento de defectos óseos de moderados a severos, pero la propiedad física inherente de la membrana a colapsar hacia el defecto debido a la presión de los tejidos blandos suprayacentes, reduciendo así el espacio necesario para la regeneración, hace que la cantidad total de hueso regenerado sea cuestionable. El uso de la malla de titanio puede mantener el espacio y puede ser una modalidad de tratamiento predecible y fiable para la regeneración y la reconstrucción de un reborde alveolar gravemente deficiente.²²

Las principales ventajas de la malla de titanio son que mantiene y preserva el espacio para ser regenerado sin colapsar y es flexible. Debido a la presencia de agujeros en la malla, no interfiere con el suministro de sangre directamente desde el periostio a los tejidos subyacentes y el material de injerto óseo. También es completamente biocompatible con los tejidos orales.²²

PTFE Reforzada con Titanio.

Tanto la membrana de e-PTFE y la de d-PTFE están disponibles con refuerzo de titanio. El marco de titanio incorporado permite que la membrana se deforme para adaptarse a una variedad de defectos sin rebotes y proporciona estabilidad adicional a lo largo del defecto, así como el mantenimiento de los defectos óseos sin espacios.



Un estudio experimental en perros comparó el rendimiento osteopromotor de las membranas de e-PTFE reforzadas con titanio a la de las membranas de e-PTFE estándar y un grupo control control sin membrana en dehiscencias y grandes defectos óseos supracrestales alrededor de los implantes dentales colocados en el proceso alveolar mandibular. El examen histológico de las secciones después de un periodo de cicatrización de 6 meses demostró grandes cantidades de hueso recién formado debajo de los dos tipos de membranas de barrera, con una capa superficial de tejido conectivo. Los sitios de control sin colocación de membrana revelaron la formación mínima de hueso supracrestal. Las membranas de e-PTFE reforzadas con titanio mostraron evidencia de aumento en la anchura del reborde alveolar en comparación con las membranas de e-PTFE y lo sitios de control. Los autores concluyeron que el refuerzo de la membrana de e-PTFE con titanio fue capaz de mantener el espacio, protegiendo la estabilización del coágulo sanguíneo sin la adición de injertos óseos y proporcionando la conservación superior de la forma original de la cresta regenerada durante el período de cicatrización.²²

Desventajas de las Membranas No – Reabsorbibles.

Aunque estudios clínicos y experimentales han mostrado excelentes resultados del tratamiento utilizando membranas no reabsorbibles en los procedimientos de RTG y ROG, existen ciertas complicaciones en la utilización de membranas no reabsorbibles.

El cierre primario del tejido blando sobre la membrana es un paso clínico vital que usualmente contribuye al éxito del procedimiento del injerto. Sin embargo, se ha encontrado una dehiscencia de la herida debido a una cobertura incompleta o recesión gingival durante los procesos de cicatrización comúnmente con el uso de membranas no reabsorbibles.²²



La exposición temprana de las membranas de barrera para el medio ambiente oral y la posterior colonización bacteriana puede requerir la recuperación prematura de las membranas.

La infección de la herida después de la exposición de las membranas de e-PTFE puede comprometer los resultados del injerto.

Simion y cols. informaron que la ganancia de hueso alrededor de los implantes dentales colocados en alveolos post-extracción fue significativamente menor cuando las membranas fueron expuestas. Otra desventaja importante de estas membranas es la necesidad de un segundo procedimiento quirúrgico para extirpar la membrana bioinerte. Esta situación, incrementa el riesgo de perder parte del hueso regenerado, ya que la elevación del colgajo resulta en una cierta cantidad de resorción ósea crestal. Por último, debido a la rigidez de las membranas no reabsorbibles, a menudo se requiere la estabilización adicional de la membrana con minitorneillos y tachuelas.²²



En 2003, Covani y cols. observaron que después de 4 a 6 meses, los defectos marginales adyacentes a los implantes en sitios post-extracción pueden cicatrizar con relleno óseo espontáneo y con resolución del defecto.¹⁴

En el 2004, Botticelli y cols. realizaron un estudio en colocación de implantes tipo 1 sin utilizar injertos óseos o membranas de barrera. Después de 4 meses de cicatrización sumergida, los sitios del implante se volvieron a intervenir para la conexión de pilares transmucosa. La mayoría de los defectos marginales con deficiencias horizontales iniciales hasta de 3 mm cicatrizaron con relleno óseo y la resolución del defecto.¹⁴

Sin embargo, la regeneración dentro de la cavidad fue acompañada por la resorción externa y el modelado de la pared ósea facial, que conduce a un aplanamiento de la cresta alveolar en el aspecto facial. Botticelli y cols. en el 2004 observaron que el 56% de reabsorción horizontal y la reabsorción de la cresta vertical de $0,3 \pm 0,6$ mm ocurrieron en la pared ósea facial. Otros estudios de los defectos marginales sin injertos adyacentes a los implantes inmediatos mostraron cambios dimensionales similares (Covani y compañeros de trabajo, 2003; Chen y colaboradores, 2005; Chen y colaboradores, 2007). Un estudio reciente comparó la colocación inmediata (Tipo 1) vs la colocación temprana (tipo 2) en pacientes que no recibieron injertos óseos. Ambos enfoques de tratamiento se asociaron con cambios dimensionales horizontales similares con 4 a 6 meses de cicatrización. Para los implantes inmediatos, la cresta pasó de $10,5 \pm 1,5$ mm a $8,1 \pm 1,3$ mm de ancho orofacial. El cambio correspondiente para la colocación temprana fue de $8,9 \pm 2,4$ mm a $5,8 \pm 1,3$ mm. La eficacia de diferentes técnicas de aumento se ha examinado en tres estudios aleatorios controlados (Cornelini y cols, 2004; Chen y cols, 2005; Chen y cols, 2007). Cornelini y cols. compararon el efecto mineral del hueso bovino desproteinizado (DBBM) como un adjunto a membranas de colágeno reabsorbibles para el aumento



de los defectos marginales con un protocolo de colocación inmediata (Tipo 1) utilizando un protocolo de cicatrización transmucosa (Cornelini y cols, 2004). En el grupo de prueba, recibieron DBBM y una membrana de colágeno reabsorbible. El grupo control sólo recibió la membrana de colágeno reabsorbible. Después de 6 meses, no hubo diferencia en los resultados radiológicos entre los dos grupos. Sin embargo, la altura de la mucosa de la corona para el hombro del implante en el aspecto facial era significativamente mayor en el grupo de que recibió DBBM y membrana en comparación con el grupo control que sólo recibió membrana. (2,1 mm vs 0,9 mm, $p < 0,05$).¹⁴

Chen y cols. en 2005 realizaron un estudio comparativo de cinco técnicas diferentes de aumento (membrana de e-PTFE, membrana reabsorbible de poliláctido/ácido poliglicólico, membrana reabsorbible de poliláctido/ácido poliglicólico + hueso autógeno, hueso autógeno solamente y un control sin aumento) en pacientes que recibieron implantes inmediatos, dicho estudio no mostró diferencias significativas entre grupos para la altura del defecto vertical y horizontal (orofacial), hubo una reducción de defectos después de 6 meses de cicatrización. Se observó más resorción horizontal en la presencia de defectos de dehiscencia del hueso facial en comparación con los sitios con paredes intactas de hueso. Los grupos tratados con membrana (reabsorbible o no reabsorbible) mostraron una mayor anchura de defecto (mesiodistal) reducción y resolución de defectos más significativa en la presencia de una dehiscencia ósea facial en comparación con los grupos no tratados con membrana.¹⁴

En un estudio comparativo de tres técnicas de aumento (DBBM, membrana de colágeno + DBBM y el control sin aumento) en pacientes que recibieron implantes inmediatos unitarios con un protocolo de cicatrización transmucosa, no se observaron diferencias significativas entre los grupos



con defecto de altura, profundidad (orofacial) y parámetros radiográficos (Chen y cols, 2007). No hubo diferencias en la reducción de la altura de la cresta del hueso facial entre los grupos y la altura osciló entre 1.0 y 1.3 mm. Sin embargo, el uso de DBBM solo o en combinación con una membrana de colágeno redujo significativamente la reabsorción horizontal alrededor del 25% de la dimensión original orofacial. Esto contrasta con la reabsorción horizontal del 50% para el grupo de control sin aumento. Los sitios con hueso facial más delgado perdieron más altura ósea crestal.¹⁴

Varios estudios clínicos han reportado que los defectos de dehiscencia de la pared ósea facial asociada con la colocación de implantes post-extracción pueden ser reconstruidos con los procedimientos de aumento óseo (Nemcovsky y Artzi, 2002).

4.3.7. Preservación de Alveolo

Con base en la revisión sistemática de Vignoletti y cols. (2012), el grupo llegó a la conclusión de que las razones de la preservación del alveolo incluyen:

- Mantenimiento de la cobertura de tejido blando y duro existente.
- Mantenimiento de un volumen cresta estable para la optimización funcional y estética.
- Simplificación del tratamiento subsecuente a la preservación alveolar.¹⁶
 - Generación de un buen volumen de tejido blando para el momento de la colocación del implante simplificando así los procedimientos de implantación en los puntos de colocación temprana.
 - La generación de un buen volumen de tejido duro para el momento de la colocación del implante, simplificando así los procedimientos de implantación en los puntos de colocación tardía.



Para contrarrestar los cambios tempranos en el tejido después de la extracción dental, se han propuesto diferentes técnicas de preservación de alveolo, que van desde una extracción dental sin colgajo con el objetivo de lograr una cicatrización del alveolo no perturbada, a la colocación inmediata de implantes dentales, estas consisten en rellenar el alvéolo resultante con diferentes materiales de injerto, con y sin membranas de barrera.²¹

Si no existe suficiente hueso en la cresta dentoalveolar para permitir un posicionamiento óptimo del implante, los procedimientos de aumento óseo deben ser considerados como un medio para desarrollar o regenerar la región.¹⁵

Los procedimientos avanzados como la regeneración ósea guiada (ROG) e injertos óseos para aumentar el volumen óseo en rebordes alveolares deficientes han tenido éxito y han permitido la colocación de implantes en las posiciones adecuadas protésicamente. Desafortunadamente, estas técnicas avanzadas presentan un mayor riesgo de morbilidad y a menudo requieren cirugías secundarias para corregir los cambios en los tejidos blandos que resultan de estos procedimientos.¹⁵

El avance de los tejidos blandos para cubrir un mayor volumen de hueso crea discrepancias mucogingivales antiestéticas.¹⁵

Para prevenir la resorción del reborde después de la extracción del diente, es necesaria la preservación del alveolo para el futuro desarrollo del sitio del implante. El uso de injertos de sustitución ósea permite una mejor creación de espacio y mantenimiento mediante la prevención potencial de colapso de las membranas. En comparación con los sitios no injertados o en los sitios injertados con colágeno, los resultados deseables en los sitios injertados se



han demostrado en estudios anteriores, incluyendo cambios menores en sus dimensiones; el hueso autólogo no pudo prevenir la resorción del reborde alveolar a pesar de sus propiedades osteogénicas. El 25% de la reducción se muestra en la porción coronal de la cresta. Histológicamente, los aloinjertos fueron reemplazados por hueso de nueva formación, mientras que los alvéolos de extracción injertados con xenoinjertos mostraron un patrón de cicatrización retardada. Hasta el 61% de relleno de hueso vital fue reportado en un grupo de aloinjerto en comparación con el grupo del xenoinjerto que obtuvo sólo el 26%, aunque los xenoinjertos pueden tener beneficios en reducir al mínimo los cambios dimensionales.¹⁷

En definitiva, cualquier tipo de un injerto óseo reabsorbible es recomendable para la colocación en un alveolo con paredes intactas y espesor adecuado. Para alveolos de 2 o 3 de paredes, tanto el aloinjerto como el xenoinjerto son eficaces para la preservación del alveolo. En alveolos con una pared ósea restante, un injerto de bloque de hueso o ROG con injertos particulados pueden ser una mejor opción.²⁰ (Fig. 50)

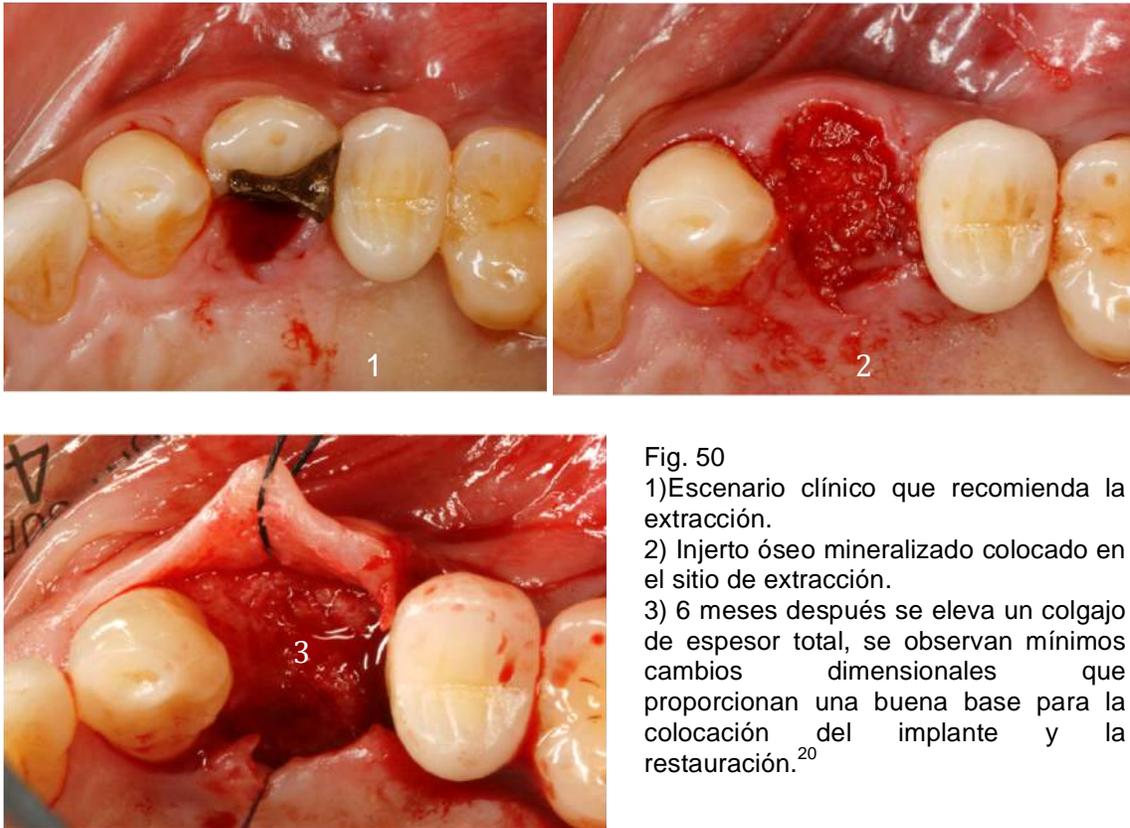


Fig. 50
1) Escenario clínico que recomienda la extracción.
2) Injerto óseo mineralizado colocado en el sitio de extracción.
3) 6 meses después se eleva un colgajo de espesor total, se observan mínimos cambios dimensionales que proporcionan una buena base para la colocación del implante y la restauración.²⁰

Con el advenimiento de la implantología dental, se propusieron técnicas, tales como injertos óseos onlay (OBG), expansión/apertura de reborde, o ROG con injertos de hueso particulado, para el aumento óseo horizontal. Las técnicas utilizadas para ganar altura vertical incluyen injertos onlay en bloque, la distracción osteogénica, y regeneración ósea guiada.²⁰

Para OBG, se ha utilizado bloques de hueso alogénicos y xenogénicos, así como autoinjertos de mentón o de rama para el aumento de la cresta horizontal. Aunque no hay necesidad de un sitio donante, se ha reportado mayor reabsorción del injerto en los pacientes tratados con bloques de aloinjertos en comparación con los injertos autólogos de bloque. Con una tasa de fracaso 7% a 8%, las complicaciones asociadas con aloinjertos en



bloque esponjoso fueron significativamente mayores en la mandíbula que en el maxilar superior.²⁰

La eficacia de los xenoinjertos de bloque ha sido evaluada en los últimos años. Schwarz y cols. realizaron un estudio de factibilidad para comparar bloques de hueso esponjoso equino y derivados de bovinos para el aumento de la cresta lateral en un modelo animal. La formación de hueso fue mínima y la integración del injerto se observó en los injertos de la especie bovina. Por lo tanto, se sugiere que los autoinjertos en bloque pueden ser eficaces en ambos maxilares, mientras que los aloinjertos de bloque pueden ofrecer mejores resultados para el maxilar superior. Los xenoinjertos en bloque puede ser una opción viable, pero su eficacia sigue siendo desconocida.²⁰

En cuanto a la ROG, se han utilizado varias técnicas y diferentes materiales de injerto con resultados satisfactorios.

Con membranas de barrera no reabsorbibles más tornillos de titanio, se han conseguido resultados prometedores con la mayoría de los injertos de sustitución ósea.²⁰

En un estudio en animales, Fiorellini y cols. demostró que la osteointegración del implante se puede lograr con éxito después de la ROG usando membranas de politetrafluoroetileno expandido independientemente de los tipos de injertos óseos utilizados.²⁰

El uso de membranas de barrera absorbibles en el aumento de la cresta alveolar se puede aplicar junto con la colocación simultánea de implantes, que se conoce como la técnica de sándwich para el aumento óseo. Se prefiere una combinación de varios injertos óseos; estos incluyen capas de hueso esponjoso y aloinjertos corticales, así como la mezcla de los injertos autógenos y hueso bovino mineral desproteínizado (DBBM). Esta combinación de injertos de reemplazo óseo es ventajosa debido a la



capacidad de mantenimiento del espacio con injertos óseos con bajas tasas de reabsorción y la propiedad de la osteogénesis / osteoinducción / osteoconducción de los autoinjertos / aloinjertos de hueso esponjoso.²⁰



4.3.8. Colocación del Implante en el Sitio Post Extracción.

Según Kois, existen 5 claves diagnósticas para obtener estéticas peri-implantarias predecibles en implantes unitarios cuando se contempla la posibilidad de realizar extracción e implante inmediato.⁷

- 1) Posición del diente en relación al margen gingival libre.
- 2) Forma del periodonto.
- 3) Biotipo del periodonto.
- 4) Forma del diente.
- 5) Posición de la cresta ósea antes de la extracción.

El hueso y el tejido blando suponen 2 de los 5 factores para la estética predecible.

Es necesario un adecuado volúmen óseo para un correcto contorno óseo y de tejidos blandos.⁷

Para colocar un implante en la zona inmediata post-extracción, el cirujano deberá considerar la dimensión del alveolo y el defecto entre la placa labial de hueso y el implante; teniendo en cuenta que la dimensión faciopalatina de un diente anterior es con frecuencia mayor que en su dimensión mesiodistal.⁷

Existe un riesgo incrementado de infección postoperatoria alrededor del implante cuando este se inserta de manera inmediata debido a la presencia de microorganismos asociados a la pérdida del diente, en caso de que la selección no sea minuciosa. El exudado presente disminuye el pH causando la reabsorción mediada por la solución del hueso injertado contaminando el cuerpo del implante con una capa bacteriana que reduce el contacto hueso-implante.⁷



Las condiciones ideales en las que se debería considerar la colocación de un implante inmediato a la extracción son:⁷

1. Ausencia de patología.
2. Tejidos gingivales gruesos.
3. Contornos óseos ideales.
4. Contorno de tejidos blandos ideales.
5. Formas dentales cónicas.

En la colocación inmediata (tipo 1) en el maxilar anterior, la anchura interna orofacial del alveolo determina el tamaño del implante que debe ser colocado. Esta dimensión debe ser por lo menos 2 mm más que el diámetro del implante ; esto permitira que el implante pueda colocarse en una posición levemente palatina en el alveolo, manteniendo un espacio marginal facial de 1 a 2 mm y evitar que el hombro del implante se coloque en la zona de peligro facial.¹⁴

La mejor posición para el implante es por debajo del borde incisal en el centro mesiodistal y medio faciopalatino. Esto no coincide con el ápex radicular; por lo tanto, la fresa piloto penetra en la vertiente palatina de la raíz, aproximadamente dos tercios de la distancia desde la cresta, ligeramente más palatinizada de lo deseado, hasta una profundidad de 12 mm. La longitud final del implante oscila entre los 12 y 15 mm de longitud. La posición final del implante deberá ser por debajo del borde incisal y 3 mm por debajo del margen facial de encía libre.⁷

La principal motivación para la colocación de implantes inmediatos post-extracción es la de mantener la cobertura de los tejidos blandos, por lo tanto, el tornillo de extensión transmucosa y/o la prótesis provisional debería ocupar el contorno de la emergencia sin espacios o presiones excesivas al tejido blando.⁷



El implante unitario tiene la mayor tasa de éxito en comparación con cualquier otra opción de tratamiento para sustituir dientes ausentes con restauraciones de implantes. Goodacre y cols. encontraron que los estudios de implantes unitarios mostraban las tasas de supervivencia más altas que cualquier otro tipo de prótesis.⁷

4.3.8.1. Tamaño del Implante.

El implante tiene con frecuencia 5 mm o menos de diámetro y su sección es redonda. Una corona maxilar anterior tiene en su región cervical de 4.5 mm a 7 mm mesiodistalmente y nunca es completamente redonda.⁷

El primer factor que influye en la elección del tamaño del implante es la dimensión mesiodistal del espacio edéntulo.⁷

En la mayoría de los casos, los implantes de diámetro ancho o implantes con gran plataforma restauradora, exceden este límite y resultan en que el hombro del implante se coloca facialmente demasiado lejos. Los implantes “sobredimensionados”, como los implantes de cuello ancho o de plataforma ancha, deben evitarse en la zona estética; en sitios de incisivos centrales y caninos, se recomiendan implantes con un diámetro aproximado de 4 mm.¹⁴

El cuerpo del implante no debe ser tan ancho como el diente natural o la corona clínica, de ser así el perfil de emergencia y la papila interdental no podrán establecerse adecuadamente. El nivel óseo de los dientes naturales se sitúa a 2 mm de la UAC; siendo las dimensiones de los dientes naturales a este nivel de 5.5 mm para incisivos centrales, 4.3 mm para incisivos laterales y 4.6 mm para caninos. Estas dos últimas dimensiones deberían corresponder con el tamaño del diámetro del implante para imitar el perfil de emergencia del diente natural; sin embargo, esta dimensión suele ser demasiado grande para restaurar adecuadamente los tejidos blandos de los



dientes adyacentes. El segundo factor que determina el diámetro mesiodistal del implante es la distancia necesaria respecto a la raíz del diente adyacente.⁷

Existen 2 parámetros distales que determinan el tamaño preferible del implante:

- Anchura del diente natural (2 mm por debajo de la UAC).
- Distancia entre las raíces de los dientes adyacentes.⁷

El diámetro del implante (3 mm; 1.5 mm de cada lado) deberá ser equivalente a la distancia intrarradicular a nivel del borde crestal (2 mm debajo de la UAC).⁷

La dimensión que determina la anchura de un implante anterior es la dimensión facipalatina del hueso. La anchura del hueso debería dejar de margen al menos 1.5 mm en su porción facial del implante de forma que si se produce un defecto óseo vertical alrededor del módulo crestal, este defecto no se transforme en un defecto horizontal que cambie el contorno cervical de la encía facial. La anchura del implante, no solo deberá imitar la emergencia del diente natural, también deberá ayudar a preservar el hueso y la salud periodontal del diente adyacente.⁷

Los diámetros típicos de implantes utilizados para sustituir dientes de tamaño medio son: 4.0 a 5.2 mm para incisivos centrales.⁷

Un implante de 4 mm puede ser utilizado con frecuencia para la sustitución de un incisivo central para restauraciones unitarias.



4.3.8.2. Posición del Cuerpo del Implante.

Posición Mesiodistal.

Un implante unitario en el maxilar anterior deberá ser colocado de forma precisa en tres planos. En el plano mesiodistal, el implante con mayor frecuencia se localiza en la mitad del espacio con igual cantidad de hueso hacia cada diente adyacente. En ocasiones, el implante en posición de central se coloca levemente inclinado hacia distal del espacio interradicular.⁷

Posición Faciopalatina.

Se sitúa en la porción central, 0.5 mm ligeramente palatina en crestas edéntulas de configuración favorable. Este planteamiento permite la utilización del implante de mayor diámetro. El hueso crestral debe tener al menos 1,5 mm de grosor en su porción facial y 0,5 mm en su porción palatina. De esta forma para un implante de 4 mm de diámetro, se requiere un mínimo de 6 mm de anchura faciopalatina cuando se coloca en posición de central o de canino. La expansión crestral o el injerto óseo en la superficie facial pueden ser necesarios si la configuración de la cresta no es tan ancha como sería deseable. El espesor del hueso en la porción facial de una raíz natural en general de 0,5 mm. En consecuencia, el implante se sitúa 1 mm o más palatino que la emergencia facial de las coronas adyacentes a nivel de la encía libre.⁷ (Fig 51)

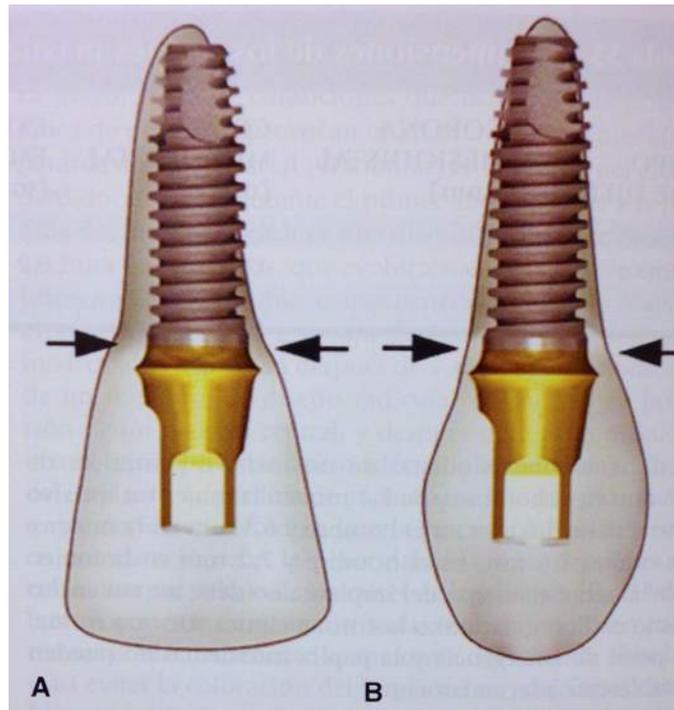


Fig 51. La mejor posición del implante es debajo del borde incisal de la corona final o levemente palatinizado (A). La posición ideal mesiodistal para un incisivo central es de 0.5 a 1.0 mm más distal que la posición intermedia entre los dientes. Esto disminuye el riesgo de introducción en el canal incisivo (B).⁷

4.3.8.3. Angulación del Implante.

El centro del implante se posiciona en el centro faciopalatino de la cresta edéntula en la posición media faciopalatina. La literatura sugiere 3 angulaciones distintas del cuerpo del implante. (Fig 52)

- 1) Angulación facial de forma que la emergencia de la corona definitiva sea similar a los dientes adyacentes.
- 2) Por debajo del borde incisal de la restauración definitiva.
- 3) A nivel del cingulo de la corona sobre el implante.⁷

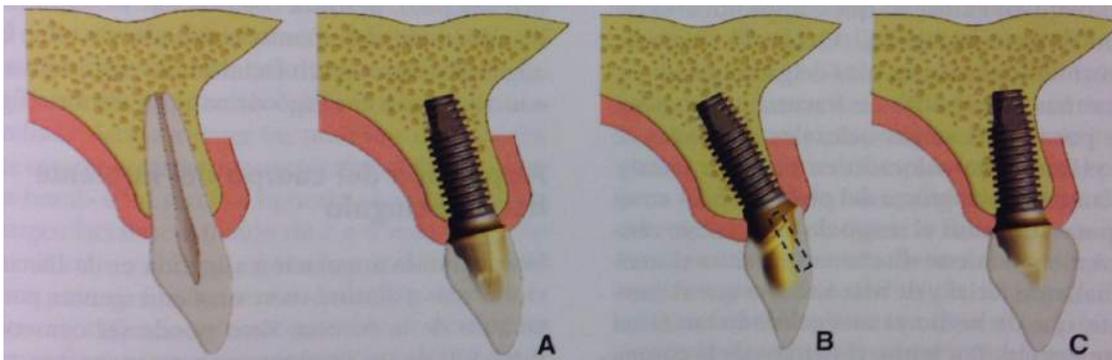


Fig. 52 La literatura describe tres posiciones en relación a la posición final de la corona. A) Por debajo del borde incisal de la corona para una corona cementada en la zona estética. B) El implante en posición de la raíz natural del diente. C) Implante en posición del cíngulo, se utiliza cuando el plan de tratamiento contempla una restauración atornillada.⁷

Angulación Facial del Cuerpo del Implante.

Esta posición facial del implante se basa en la idea de que la emergencia facial de la corona sobre el implante de la región cervical debería estar en la misma posición que un diente natural.

La corona de un diente natural tiene 2 planos y su borde incisal está palatinizado respecto a su emergencia facial de 12 a 15 grados, es por ello que las preparaciones para coronas se realizan en 2 o 3 planos. El cuerpo del implante se localiza más palatino que una raíz natural de forma que haya 1,5 mm de hueso facial. Dado que el implante es más estrecho que una raíz en la dimensión faciopalatina, cuando el cuerpo del implante se orienta como un diente natural, con una emergencia facial, un pilar recto no es lo suficientemente ancho como para permitir la reducción en dos o tres planos necesaria para situar el borde incisal de la preparación más palatino. Como resultado, el borde incisal de la preparación permanece demasiado facial. Por lo tanto, cuando el implante está angulado hacia la emergencia facial de un diente debería utilizarse un pilar angulado de 15° para situar el borde incisal de la preparación más palatino.



Los dientes naturales del maxilar anterior están cargados con una angulación de 12 a 15°. La angulación facial del cuerpo del implante con frecuencia corresponde con la angulación del diente, esto conduce a cargas unos 15° fuera del eje, lo que incrementa las fuerzas sobre el complejo tornillo del pilar-implante-hueso en un 25,9% en comparación con cargas situadas en el eje longitudinal. Estas fuerzas compensadas aumentan el riesgo de aflojamiento de los tornillos del pilar, pérdida ósea crestal y contracción del tejido blando marginal. Como resultado de esto, los implantes angulados demasiado facialmente comprometen la estética e incrementan el riesgo de complicaciones.⁷

Angulación Del Cuerpo Del Implante Hacia El Cíngulo.

Esta segunda angulación sugerida por la literatura se posiciona más palatina, con una emergencia por debajo del cíngulo de la corona. Esta posición es con frecuencia el objetivo cuando se utiliza una restauración atornillada. El tornillo de fijación de la prótesis (para retener una corona maxilar anterior) no puede ser localizado en la región facial o incisal de la corona por obvias razones.

La posición del cíngulo del implante puede ser causa de alteraciones de la salud. El cuerpo del implante es redondo y usualmente de 4,0 mm a 5,5 mm de diámetro. El contorno cérvico-labial de la corona del implante debe ser similar al de los dientes adyacentes para un resultado estético definitivo. El margen facial se extiende de 2 a 4 mm y con frecuencia es similar en contorno al margen modificado del pónico de una prótesis fija de tres unidades.⁷

Este margen modificado se ha convertido en una de las soluciones más frecuentes para corregir la estética de la restauración cuando el implante está colocado en un hueso estrecho o cuando está en una posición angulada hacia palatino.⁷



Angulación Ideal del Implante.

La tercera angulación del implante enunciada en la literatura describe la angulación más deseable. Una línea recta está determinada por la unión de dos puntos. El clínico determina la línea para la mejor angulación por el punto del borde incisal de la corona y la posición media faciopalatina en el reborde alveolar. El centro del implante se localiza directamente por debajo del borde incisal de la corona, de forma que un pilar recto para una prótesis cementada emergería directamente por debajo del borde incisal.

Dado que el perfil de la corona se dispone en dos planos, con el borde incisal más palatino que la posición cervical, la posición del borde incisal es perfecta para la colocación del implante, además permite soslayar parte de la pérdida ósea producida antes de la colocación del implante. La emergencia facial de la corona imita la de los dientes adyacentes, discurriendo desde el cuerpo del implante, por debajo del tejido. El ángulo de fuerza que se aplica sobre el implante también se mejora, disminuyendo de esta forma el estrés crestal a nivel óseo, así como los tornillos de los pilares.

Cuando el volumen óseo presente es el ideal, se podría utilizar una guía quirúrgica que marcara el borde incisal y el contorno facial de la prótesis. El borde incisal de la férula deberá ser perforado por las fresas, ya que es la mejor posición para colocar la fresa es directamente a través del borde incisal.

En la mayoría de los casos no se precisa de una guía quirúrgica, ya que los dientes adyacentes aportan la información necesaria para la colocación del implante unitario. Además, la integridad de la cortical facial se valora con mayor facilidad durante la cirugía cuando no se utilizan férulas quirúrgicas.⁷



4.3.8.4. Profundidad del Implante.

Demasiado Profundo (<4 mm).

Algunos autores sugieren que el implante debería ser colocado por debajo del hueso crestal, más de 4 mm por debajo de la unión amelocementaria de los dientes adyacentes para crear un perfil de emergencia similar a un diente natural, prevenir la recesión de los tejidos blandos y dar soporte al tejido adyacente de los dientes naturales contiguos. Esto proporciona una transición en la emergencia del implante de aproximadamente 5 mm en su porción facial, para alcanzar la anchura del diente natural (el margen ideal en proporción facial a nivel de la encía libre se sitúa 1 mm por encima de la UAC). Dado que la raíz de un diente natural tiene aproximadamente 4 mm en ese punto, mediante la técnica se pueden obtener restauraciones muy estéticas.

La contracción gingival del tejido es más fácil que suceda una vez que el implante se haya situado más de 4 mm por debajo de la posición facial de la unión amelocementaria adyacente.

El mecanismo de anclaje de tejido blando por encima del hueso es menos tenaz que cuando se compara con un diente, y además el mecanismo de defensa de los tejidos periimplantarios puede ser más débil que el de los dientes.

Cuando el implante está colocado por debajo del hueso crestal cortical, el hueso trabecular al rededor del módulo crestal es más débil frente a cargas oclusales. Cuando el implante se coloca por debajo del hueso crestal, la altura inicial de la corona resultante se incrementa por los momentos de fuerza; y a largo plazo, el riesgo de retracción de tejidos blandos es mayor, con una pérdida ósea adicional a nivel del módulo crestal.



Demasiado Superficial (<2 mm).

Cuando el cuerpo del implante se posiciona menos de 2 mm por debajo del margen gingival libre de la corona, la estética cervical de la restauración está comprometida. Si la pérdida ósea tiene lugar, entonces el pilar de titanio del implante y/o el cuerpo del mismo pueden proyectar una sombra de los tejidos gingivales. Si la retracción apical tiene lugar, el pilar de titanio o el cuerpo del implante pueden hacerse visibles directamente.

En ocasiones la altura del hueso crestral se extiende coronalmente a la altura ideal. Las dos condiciones que se asocian a este fenómeno son:

- 1) Cuando los dientes adyacentes están más cerca de 6 mm (en agenesias de los incisivos laterales).
- 2) Cuando un bloque de hueso injertado ha regenerado la altura y la anchura óseas.

Idealmente, el hueso interproximal se sitúa 3 mm por encima del hueso mediocrestal. Cuando un implante unitario sustituye al diente ausente, debería realizarse una osteoplastia de forma que la región mediocrestal se situase 3 mm apical al margen de la encía libre de la futura corona.⁷

Profundidad Ideal (3 mm).

El mejor nivel de plataforma para un implante en dos fases es similar al nivel de hueso más deseable previo a la pérdida ósea de un diente natural, que se sitúa 2 mm debajo de la unión amelocementaria del diente adyacente. Esto posiciona la plataforma del implante 3 mm por debajo del margen facial de encía libre de la corona del implante. Además, proporciona 3 mm de tejidos blandos para la emergencia de la corona del implante en la región mediofacial o incluso más a medida que los procedimientos de medición de tejido blando se dirigen hacia la zona interproximal. Esta profundidad también incrementa el grosor de los tejidos blandos sobre el titanio del cuerpo del

implante, lo que enmascara el color más oscuro por encima del hueso.⁷
(Fig.53)

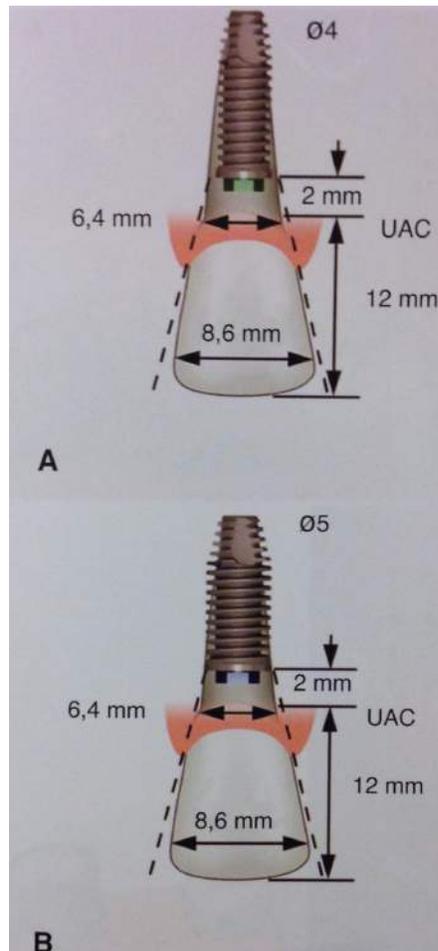


Fig. 53 La profundidad ideal de la plataforma del implante es de 2 mm por debajo de la UAC del diente natural o 3 mm por debajo del margen de encía libre. Esto proporciona un adecuado perfil de emergencia para la corona del implante y crea un medioambiente favorable para la salud periodontal del implante.⁷

Las decisiones relativas a la profundidad de la colocación del implante deben basarse en la comprensión biológica de las respuestas de los tejidos al dispositivo implantado. Suponiendo un nivel de hueso peri-implante de estado estacionario, es bien conocido que se forma un ancho biológico en el implante dental y que la dimensión bucal de la anchura biológica formada en



un pilar es de aproximadamente 3 mm. La profundidad ideal de la colocación del implante se sugiere a ser 3 mm apical al cenit gingival planeado. La interface pilar/implante también debe residir 2 mm del paladar al cenit para asegurar que el espesor del hueso y la mucosa es adecuado para la formación del tejido. Esta regla “tres / dos”; sugiere al clínico cuando se debe realizar el injerto óseo o aumento de tejidos blandos. Si el hueso no está presente en aproximadamente esta posición desde el cenit gingival, se deberán considerar los procedimientos de injerto de hueso en la preparación para la estética ideal. Al controlar la profundidad de colocación se define el cenit gingival. El manejo del cenit gingival en el momento de la colocación del implante prepara el escenario para la estética ideal de dientes anteriores unitarios.²³

La brecha marginal que puede ocurrir después de la colocación del implante en el alveolo post-extracción puede ser resuelta por el relleno de los tejidos duros durante la cicatrización.²⁴

La brecha marginal que se produce entre la barra de metal y el tejido óseo después de la colocación del implante en un alvéolo post-extracción puede cicatrizar de manera predecible con la nueva formación de hueso y la resolución del defecto. Los resultados actuales documentados muestran que las brechas marginales en vestibular y palatino/lingual se resolvieron a través de la formación de hueso nuevo en la parte interior de los defectos y la resorción ósea sustancial desde el exterior de la cresta.²⁴

La colocación de implantes en alveolos post-extracción fue defendida como un medio para:²⁴

- (i) Reducir el número de procedimientos quirúrgicos.
- (ii) Conservar las dimensiones de la cresta alveolar.
- (iii) Reducir el intervalo entre la extracción del diente y la inserción del implante.



Fue demostrado que el relleno sustancial del tejido duro ocurrió en los defectos marginales alrededor de los implantes colocados en alveolos post-extracción si la cicatrización no fue transmucosa sino protegido con una membrana de barrera.

Las observaciones realizadas en los estudios clínicos y los experimentos con animales han documentado que después de la extracción del diente, tanto el alveolo como el tejido óseo circundante se someterá sustancialmente al modelado, remodelación y reabsorción ósea. Por lo tanto, el alveolo cicatriza con la formación de tejido óseo, el establecimiento de una cortical y la sustitución de tejido óseo con hueso laminar y medular.²⁴

Estudios en humanos reportaron que los defectos marginales localizados que ocurren después de la colocación de implantes en los alvéolos de extracción pueden cicatrizar sin el uso de las membranas de barrera o material de relleno.²⁴

La posición y colocación de los implantes dentales se ha convertido cada vez más importante para el resultado estético y funcional de la prótesis dental implantosoportada. La colocación adecuada depende en gran medida de la cantidad y la ubicación del hueso alveolar. La pérdida de dientes o extracciones simples sin injertos o con la colocación de implantes ha resultado en un déficit del volumen óseo y de resultados estéticos. En la región anterior del maxilar, el hueso labial es delgado o inexistente y tiene una tendencia al colapso en una dirección palatina y apical a través de la resorción y la falta de apoyo. Este colapso da como resultado una cresta alveolar deficiente que es inadecuada para la colocación del implante "protésicamente insertado". Aunque los procedimientos avanzados de aumento óseo pueden y deben ser utilizados para mejorar el volumen de hueso y facilitar la colocación de implantes ideales, estos procedimientos



aumentan el riesgo quirúrgico de morbilidad y con frecuencia requieren cirugía mucogingival correctiva.¹⁵



5. CONCLUSIONES

La anatomía de la sonrisa es un parte integral de la odontología. Es importante realizar un análisis minucioso de los elementos circundantes, ya que representan un aspecto fundamental para entender el papel de los componentes faciales y dentales en la estética.

La clave para lograr el éxito de los tratamientos estéticos reside en la armonía entre los componentes faciales e intraorales.

Es importante tener en cuenta las características morfológicas de los tejidos blandos peri-implantarios ya que son de gran valor para la estética; el manejo inadecuado de dichos tejidos podría dar un resultado estético desfavorable.

Cuando la estética es una preocupación principal, pueden considerarse las técnicas de cirugía plástica periodontal para aumentar el espesor del tejido blando.

Es necesario contar con un adecuado volúmen y densidad ósea para la estabilidad del implante, ya que la supervivencia de los implantes se relaciona con mayor frecuencia a la densidad ósea que a la posición de la arcada.

La colocación del implante inmediato a la extracción favorece la estabilidad de los tejidos duros y blandos, ofrece índices exitosos fuertemente evidenciados en la literatura. Se deberá considerar la topografía ósea, el nivel de la cresta y del hueso interproximal, la condición de los tejidos gingivales, la condición patológica y morfológica del alveolo, el biotipo del tejido blando, la necesidad de preservar la papila interdental, así como la necesidad de prevenir la resorción del reborde alveolar y cubrir las necesidades específicas del paciente.



Deben cumplirse algunos requerimientos para lograr el éxito de la terapia con implante inmediato, tales como la ausencia de cualquier infección activa, el buen anclaje mecánico y la estabilidad primaria del implante dentro del alveolo; así como realizar la extracción atraumática del diente, la preservación de la tabla vestibular y la colocación apropiada del implante en términos de angulación y posición. Estos requisitos son importantes no solo para el éxito funcional, sino también para el éxito estético.

Podemos concluir que los procesos de resorción y remodelado que conducen a cambios dimensionales tienen lugar incluso en presencia de los injertos de hueso dentro del alveolo. Sin embargo, estos procesos pueden ser influenciados por la tasa de sustitución de los rellenos óseos.

La colocación de un injerto en el defecto marginal con DBBM reduce la reabsorción horizontal, pero no impide la resorción vertical de la cresta ósea. Las técnicas de regeneración ósea mediante injertos y membranas de barrera parecen regenerar la pared del hueso facial con éxito. Cuando debamos tratar un defecto de 3 mm o más, se deberá utilizar una membrana de barrera para contener el injerto biológico. La mayoría de los estudios utilizaron DBBM en combinación con una membrana de colágeno y revelaron un relleno significativo de los defectos peri-implantarios.

Los sitios tratados con la adición de una membrana demostraron una mayor reducción en el ancho mesiodistal del defecto peri-implantar.

La posición y angulación del implante se ha convertido cada vez más importante para el resultado estético y funcional de la prótesis implantosoportada. La colocación correcta del implante depende de la cantidad y ubicación del hueso alveolar.



La extracción dental sin preservación alveolar o colocación de un implante inmediato puede resultar en una deficiencia del volumen óseo y de los resultados estéticos. La colocación inmediata del implante agiliza el plan de tratamiento, reduciendo por lo menos 3 meses de cicatrización, sin embargo debemos tener las condiciones favorables para poder llevarlo a cabo.

Los beneficios de la colocación inmediata de un implante post extracción están relacionados con una mejor preservación de la cobertura del tejido blando y de la arquitectura ósea, en comparación con el colapso que sufren después de la extracción dental, esto podría evitar los procedimientos quirúrgicos secundarios para aumento de tejido blando o un aumento óseo.

La incapacidad de obtener una estética adecuada así como los parámetros de salud periodontal incrementan el riesgo de fracaso en el implante o en la estética.



6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bernardes J. Esthetics in implantology. Strategies for soft and hard tissue therapy. 1ª Edición. Sao Paulo. Quintessence, 2010. P.p. 3-22, 70-70,107-146.
2. Abd El S. Fundamentos de estética en implantología. Edición 2010. Amolca. P.p. 3-10, 85-100, 225-227.
3. Zuhr O, Hürzeler M. Platic-Esthetic Periodontal and implant sugery – a microsurgical approach. Germany. Quintessence. 2012. P.p. 16-33, 122-132.
4. Sclar AG. Soft tissue and esthetic considerations in implant therapy. Quintessence Publishing, 2003. P.p. 2-29, 32-54, 114-127, 138-154, 164-173.
5. Ottoni J, Fardín L. Cirugía plástica periodontal y periimplantar – belleza con proporción y armonía. Sao Paulo. Artes Médicas, 2007. P.p. 354-370.
6. Cohen E. Atlas of cosmetic and reconstructive periodontal surgery. 3rd Edition. C. Deker Inc, 2007. P.p. 223-238.
7. Misch CE. Implantología Contemporánea. 3ª Edición. España. Elsevier Mosby. 2009; P.p. 160-175, 276-290, 327-362, 739-766, 839-870.
8. Kan J, Morimoto T. Facial gingival tissue stability after connective tissue graft with single immediate tooth replacement in the esthetic zone: Consecutive case report. J Oral Maxillofac Surg. 2009; 40-48.
9. Lindhe J. Clinical periodontology and implant dentistry. 5th Edition. Oxford Blackwell Publishing. 2008. P.p. 5-8, 34.
10. Kan J, Morimoto T. Gingival biotype assessment in the esthetic zone: visual versus direct measurement. Int J Periodontics Restorative Dent. 2010; 30(3): 237-243.
11. Sonick M, Hwang D. Desarrollo del sitio implantar. Edición 2013. Amolca. P.p. 35-74.



12. Perez F, Martins JC, Marcantonio É, Pereira JR. Gingival papilla dimensions in anterosuperior regions adjacent to single-tooth implants. *Int J Periodontics Restorative Dent*.
13. González Lagunas J. Manual básico de Implantología. Madrid. Ripano; 2009. P.p. 3-29.
14. Chen ST, Buser D. ITI Treatment Guide – Volume 3 – Implant placement in post-extraction sites: Treatment Options. Quintessence Publishing; 2008. P.p. 3-27.
15. Klokkevold P, Han T. Aesthetic management of extractions for implant site development: Delayed versus staged implant placement. *Pract Periodont Aesthet Dent*. 1999; 11(5): 603-610.
16. Seibert JS. Reconstruction of deformed, partially edentulous ridges, using full thickness onlay grafts. Part I. Technique and wound healing. *The Compendium of Continuing Education in Dentistry*. 1983 Sept-Oct; 4 (5): 437-453.
17. Elian N, Cho SC, Froum S, Smith RB, Tarnow DP. A simplified socket classification and repair technique. *Pract Prced Aesthet Dent*. 2007 Mar; 19 (2): 99-104.
18. Hammerle C, Araujo M, Simion M. Evidence-based knowledge on the biology and treatment of extraction sockets. *Clin. Oral Impl. Res.* 23 (Suppl 5), 2012/80-82.
19. Tan WL, Wong TLT, Wong MCM, Lang NP. A systematic review of post-extraction alveolar hard and soft tissue dimensional changes in humans. *Clin. Oral Impl. Res.* 23 (Suppl 5), 2012, 1-21-
20. Hsu YT, Wang HL. How to select grafts for various periodontal and implant indications. *Clinical Advances in Periodontics*. 2013. 3(3):167-179.
21. Vignoletti F, Matesanz P, Rodrigo D. Surgical protocols for ridge preservation after tooth extraction. A systematic review. *Clin. Oral impl. Res.* 23 (Suppl. 5), 2012: 22-38.



-
22. Liu J, Kems D. Mechanisms of guide bone regeneration: A review. *The Open Dentistry Journal*. 2014; 8 (Suppl. 1-M3): 56-65.
 23. Cooper LF. Master of Esthetic Dentistry - Objective criteria: Guiding and evaluating dental implant esthetics. *Journal compilation*. 2 (3), 2008; 193- 205.
 24. Boticelli D, Berglundh T, Lindhe J. Hard- tissue alterations following immediate implant placement in extraction sites. *J Clin Periodontol* 2004; 31: 820-828.
 25. Brodala N. Flapless surgery and its effect on dental implant outcomes. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 24 (Suppl), 2009: 118-125.