



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**PRÓTESIS OBTURATRIZ MUCOIMPLANTOSOPORTADA
PARA EL CIERRE DE FÍSTULAS Y/O DEFECTOS
ORONASALES.**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE CIRUJANO DENTISTA

P R E S E N T A:

KAREN DANIELA GOMEZ GUTIERREZ

TUTOR: Esp. JEREM CRUZ ALIPHAT



Universidad Nacional
Autónoma de México



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

Quiero darle gracias a Dios y a la vida que me hayan permitido llegar hasta aquí, después de tanto esfuerzo, dedicación y al fin cosechar los resultados.

Gracias a mi familia, mi mamá y mi hermana, a quienes literalmente les debo todo lo que soy, que desde chiquita me enseñaron a luchar por mis sueños y a nunca rendirme sin importar cuantos obstáculos pudiera encontrar en el camino. Gracias a ellas por guiarme a lo largo de mi vida y ayudarme a formar el ser humano que soy hoy en día.

Gracias a mi mamá, Margarita, que desde el día que nací se ha esforzado para sacarme adelante, sin ella nada de esto hubiera sido posible. Gracias por siempre impulsarme a cumplir mis sueños y no dejarme rendir nunca, eres el mejor ejemplo de vida que tengo, tu apoyo y amor incondicional son los principales responsable de que hoy esté donde estoy.

Gracias a mi hermana, Leslie, que al igual que mi mamá siempre me ha apoyado e impulsado a cumplir mis sueños, por amarme de la manera tan incondicional como lo hace y darme los mejores consejos de este mundo.

A mi hermana, Nelly, que sé que desde el cielo me has guiado desde que te fuiste. Sé que a pesar de no poder verte estás a mi lado, y al cielo te grito “lo logré, lo logramos”. Gracias por enseñarme lo bonito que son las profesiones del área médica.

A mi sobrina, Rebe, que desde que nació saca lo mejor de mí, que siempre me hace querer ser una mejor persona porque sé que ahora alguien me ve como ejemplo de vida. A ti te dedico todos mis logros futuros porque te amo más que a nadie en este mundo.

A mi hermano, Brandon, que desde el día uno ha sido mi compañero de aventuras y travesuras. Por ser la persona más incondicional de este mundo, la que más me protege y la que está siempre, sin importar el momento. Sin tus constantes “tú puedes sis, no te rindas” no hubiera podido llegar hasta aquí. A ti y a nuestros hermanos le dedico este logro.

A mis mejores amigos, Vale e Isaac, por siempre estar para mí y ser tan incondicionales. Crecer juntos ha sido la aventura más grande de la vida y nos deseo muchos logros más.

A las maravillosas personas que me dio la vida Diana, Sonni, Mariana, Alex, Pao, Ernesto y Uriel, por siempre estar, y doble gracias, a los que en su momento fueron mis pacientes.

A las amigas que me dio la carrera, Liz, Brenda y Yanett, por ser tan buenas compañeras y amiga.

Gracias a mi tutora, la Esp. Jerem Cruz Alipahat, por haberme acompañado y guiado en todo este proceso que fue elaborar mi tesis.

A todas las personas que han creído en mi a lo largo de toda mi vida.

Por último, pero no menos importante, a la Universidad Nacional de México por ser mi alma mater desde CCH y a la Facultad de Odontología, por ayudarme en todo este proceso de formación académica y profesional.

¡México, Pumas, Universidad!

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	6
ANTECEDENTES	8
MARCO TEÓRICO	15
Fístulas.....	15
Fístulas oronasales	17
Capítulo I. EMBRIOLOGÍA CABEZA Y CUELLO	20
1.1 Lengua	21
1.2 Cara.....	23
1.3 Segmento intermaxilar.....	24
1.4 Paladar secundario	25
1.5 Fosas nasales.	26
1.6 Dientes	26
Capítulo II. ANATOMÍA	28
2.1 Esqueleto de cabeza y cuello	28
2.2 Músculos.....	44
2.3 Arterias y venas.	48
2.4 Vías aéreas superiores	55
2.5 Velo del paladar (Fig.40).....	61
Capítulo III. IMPLANTES DENTALES.	64
3.1 Terminología genérica de los componentes radiculares.....	64
3.2 Clasificación de los implantes por su localización.....	73
3.3 Consideraciones biológicas y funcionales.....	77
3.4 Disponibilidad de hueso y planificación del tratamiento con implantes.	83
3.5 Osteointegración.....	97
3.6 Características de los tejidos periimplantares.....	100
3.7 Fármacos de interés	103
Capítulo IV. MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO	112
4.1 Radiografías intraorales	113
4.2 Radiografías extraorales	113
4.3 Estereolitografía.....	117
4.6 Modelos diagnósticos y guías quirúrgicas.....	118

Capítulo V. PRÓTESIS MAXILOFACIAL OBTURATRIZ	127
5.1 Tipos de obturadores	130
5.2 Características.....	135
5.2.1 Tipos de retención	138
5.2 Materiales	140
5.3 Impresiones y modelos	151
5.4 Funciones a restablecer por la prótesis obturadora.....	153
5.5 Uso de implantes en prótesis maxilofacial	156
5.6 Sistemas y dispositivos de retención	163
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	174
JUSTIFICACIÓN.....	174
OBJETIVO GENERAL.....	174
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	174
HIPÓTESIS.....	175
MATERIAL Y MÉTODO	175
CONCLUSIONES	176
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	177

INTRODUCCIÓN

La prótesis maxilofacial es una rama de la odontología la cual está orientada a la rehabilitación tanto funcional como estética de las estructuras intraorales y extraorales por medios artificiales, en pacientes que han perdido estructuras craneofaciales.

Los pacientes que presentan algún tipo de defecto facial severo se ven afectados tanto física como psicológicamente por lo que se vuelve de gran importancia contemplar la gravedad que estos defectos representan para así poder brindar un adecuado tratamiento y mejorar la calidad de vida.

La propia apertura durante un largo periodo de tiempo puede producir una inflamación crónica de la membrana sinusal o nasal y la epitelización permanente de la fístula, lo que aumenta el riesgo de sinusitis o infección nasal al establecerse una comunicación entre una cavidad respiratoria y una cavidad digestiva, la bucal, con la consiguiente invasión de gérmenes y sustancias bucales en el espacio nasal.¹

Por otro lado, la rehabilitación protésica es el medio por el cual se coloca un aparato artificial sustituyendo un órgano perdido por múltiples causas como: congénitas, traumáticas y quirúrgicas. Los avances tecnológicos han influido sobre las prótesis faciales. Después de la segunda guerra mundial se comenzaron a utilizar las resinas acrílicas y las siliconas para la fabricación de estas.²

Con la introducción de la osteointegración en la región extra-oral, se resuelven muchos de los problemas de estabilidad y retención que presentan las prótesis convencionales, siendo éste un avance para la retención de este tipo de prótesis.²

El empleo de implantes dentales como soporte de prótesis ofrece muchas ventajas, en comparación con el empleo restauraciones removibles mucosoportadas. El implante colocado dentro del hueso sirve a la vez de anclaje para el aparato protésico y como uno de los mejores procedimientos de mantenimiento preventivo. Se puede aplicar tensión y presión al hueso circundante del implante, esto con la finalidad de que la remodelación ósea sea favorable, al volver el hueso más fuerte para sostener la carga, tal como indica la ley de Wolff.³

La comunicación buconasal es una solución de continuidad entre la cavidad bucal y la fosa nasal. Esta comunicación afecta a tres planos: la mucosa nasal, porción vestibular horizontal del maxilar y la mucosa bucal. Es un canal recubierto de células epiteliales que pueden o no tener tejido de granulación en la mucosa superior.

Inicialmente sus bordes son edematosos, por lo que su cicatrización espontánea depende únicamente de la existencia de un coágulo normal, estable y no infectado, y de que pueda recubrirse con el epitelio ciliado de la mucosa nasal y del epitelio escamoso de la mucosa bucal. ¹

Los defectos maxilofaciales pueden ser extraorales o intraorales. Ambos limitan en gran medida la calidad de vida de los pacientes afectados. Se necesita un órgano masticatorio funcional no sólo para triturar los alimentos, sino también para la deglución, la percepción de sabores y el habla. Los defectos maxilofaciales pueden ser adquiridos o congénitos.³

Debido a la complejidad de las alteraciones existentes o resultantes, la reconstrucción requiere una serie de disciplinas especializadas. Entre ellas se encuentran las disciplinas quirúrgicas, los servicios psicosociales, los fisioterapeutas, así como en ocasiones también los ortodoncistas y, sobre todo en la fase final protésica. Es necesaria una presentación interdisciplinar entre los cirujanos y los rehabilitadores antes de la planificación de la reconstrucción intraoral definitiva. ³

Los objetivos de la odontología implantológica se centran en sustituir los dientes perdidos por el paciente por un contorno, comodidad, función, estética, habla y salud normales, independientemente de la atrofia, enfermedad o lesión previa en el sistema estomatognático. Hay que tener en mente que es la restauración final, y no los implantes, la que consigue estos objetivos.^{5,6}

Las sobredentaduras sobre implantes dentales se pueden clasificar en tres grupos: implantoretenidas, mucoimplantosoportadas e implantosoportadas. En las implantoretenidas, la retención está soportada por los implantes, pero el soporte y la estabilidad, son responsabilidad de la mucosa.^{7,8}

Las implantomucosoportadas, los pilares que van anclados a los implantes son los que proporcionan la retención. El soporte y estabilidad son compartidos por la mucosa y los implantes. En las implantosoportadas, la mucosa no posee ningún tipo de responsabilidad. Éstas se comportan bioemecánicamente como prótesis fijas, puesto que tanto la retención, como el soporte y la estabilidad dependen de los implantes.^{7,8}

Por otra parte, debe existir un espacio interoclusal adecuado, para el mecanismo de anclaje de la prótesis a los implantes, que nos condicionará la elección del tipo de anclaje, la estructura metálica de la sobredentadura y la colocación de los dientes artificiales.^{9,10}

ANTECEDENTES

A lo largo de la historia se han encontrado hallazgos de prótesis, el primero de ellos fue encontrado en cráneos en el año de 3000 a.C en Perú, también fueron encontrados en el periodo inca en un defecto frontal izquierdo con una placa de oro de 1mm de espesor, otros materiales que utilizaban era conchas de plata. En Egipto se encontraron momias con narices y orejas artificiales, así como ojos de piedra y mosaico.¹¹

Desde tiempos remotos se han elaborado prótesis para diferentes partes de la cara, en momias egipcias se han encontrado orejas, narices y dedos tallados en madera, así como ojos artificiales hechos con piedras preciosas.¹² En pacientes que presentan defectos maxilares adquiridos o congénitos, se elaboran obturadores maxilares para evitar el paso de líquidos y alimentos de la cavidad bucal a la vía aérea, apoyando en la fonación y masticación.¹³

Entre los pioneros en prótesis maxilofacial se encuentran Ambroise Paré (1509-1590), quien fue un médico francés que sirvió en el ejército como cirujano y que diseñó y confeccionó prótesis de nariz en oro , prótesis metálicas de lengua y aparatos para mal formaciones del paladar; Pierre Fauchard (1678-1761), considerado el padre de la odontología moderna, modificó los aparatos de Paré y propuso hacer las prótesis con hueso y marfil ; y Claude Martín , reconocido por diseñar formas para sujetar las prótesis, él propuso fijarlas usando aros metálicos que contorneaban la cabeza de la persona. ¹²

Rahn y Bouchar (1970) definen la prótesis maxilofacial como: *“El arte y ciencia que comprende la rehabilitación morfofuncional de las estructuras intra y parabucales por medio artificiales, por medios artificiales, no sólo restableciendo la forma y función adecuada, sino conservando las estructuras remanentes, ya sean duras o blandas en buen estado de salud, lo que trae consigo la reincorporación del individuo a la sociedad”*.¹²

Los defectos que pueden presentarse en cara son provocados por varios factores: congénito, traumatismos, tumores, etc. La rehabilitación con prótesis puede realizarse independientemente de la causa de la pérdida de la anatomía, no existe contraindicación en el uso de este tipo de prótesis mientras se realizan otros tratamientos como radioterapia o quimioterapia y puede empezarse a tratar a la persona incluso antes de que se realice una cirugía. ¹²

En el siglo XIX se utilizó las cáscaras de coco en poblaciones como el mar del sur, también se implementó el uso de injertos autógenos como la tibia, costilla, cresta iliaca, escapula y esternón. En Islandia fueron utilizadas las cáscaras talladas en yeso parís.¹¹

Según Rezende (1997) las prótesis bucomaxilofaciales se clasifican en prótesis internas, externas o intra-extra orales o combinadas. Las prótesis externas incluyen; labios, oculares, óculo-palpebrales, nasales, auriculares o facial extensa. Las prótesis intrabucales incluyen; obturadoras (palatinas o bucofaríngeas) o mandibulares.^{12,14}

PRÓTESIS OCULARES

Reportes y reliquias de civilizaciones pasadas indican que las restauraciones de los defectos oculares han existido desde hace miles de años. Los primeros registros indican que los ojos artificiales, oídos y nariz se encontraron en las momias egipcias.¹³

En 1579 Ambroise Paré, un cirujano dentista francés fue el primero en elaborar una prótesis ocular moderna. Sin embargo, Paré fue el primero en confeccionar una prótesis ocular en vidrio y porcelana. En 1881 Frohlich y Van Duy intentaron fabricar prótesis oculares de vidrio en otro tipo material como el marfil, sin obtener resultados favorables, sin embargo en 1944 las prótesis pasaron a ser competencia de los sopladores de vidrio, constituyendo un arte.¹³

Su función es reemplazar la pérdida del ojo a partir de un molde que se toma de ese espacio, por lo que es una prótesis individualizada, hecha a la medida del paciente.¹² La prótesis se coloca en el interior de la cavidad ocular, la cual debe existir una perfecta adaptación en las paredes, para que no produzca úlceras o proliferación de la mucosa que la cubre. El movimiento dependerá de la superficie de contacto que tenga con los tejidos remanentes.¹⁵ (Fig. 1)

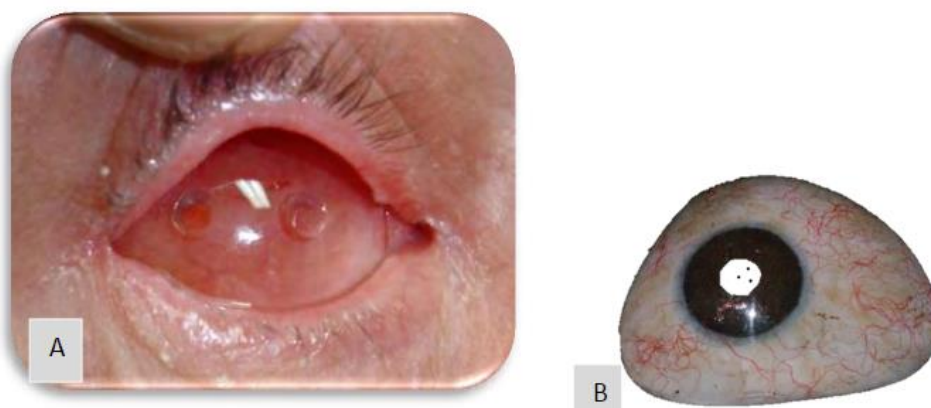


Fig. 1 A) Cavidad ocular B) Prótesis ocular¹²

PRÓTESIS OCULOPALPEBRALES

Estas prótesis se utilizan cuando se produce una pérdida del globo ocular y las estructuras adyacentes.¹⁵ Estas pueden ir sujetas a un armazón de lentes, de manera que su uso sea cómo para el paciente. Con el uso de técnicas quirúrgicas poco invasivas, hoy en día es posible colocar implantes de titanio en zonas donde se encuentre hueso sano, con la finalidad de ofrecer una mejor retención a la prótesis.¹²

No siempre en la rehabilitación orbitaria se ajustan a los límites anatómicamente de la región, la mayoría de las veces las lesiones afectan a tejidos duros y tejidos blandos adyacentes por lo que la prótesis deberá cubrir totalmente el defecto.¹⁵

Aún no existe tratamiento quirúrgico para reemplazar la pérdida del globo ocular, pero si en gran parte para reemplazar los tejidos adyacentes aunque los resultados no son los esperados estética y funcionalmente. Pero en muchos casos la cirugía da un mejor terreno para el asentamiento de la prótesis con injertos cutáneos o mucosos.¹⁵ (Fig. 2)



Fig. 2 Prótesis orbitofacial.¹²

PRÓTESIS NASALES

La pirámide nasal tiene un índice alto de padecer tumores cutáneos como el carcinoma basocelular, epidermoide y melanoma, los cuales pueden ser tratados quirúrgicamente, pero no en todos los casos se puede corregir por cirugía plástica.¹² Siempre que le sea posible al cirujano, este deberá conservar los huesos nasales, ya

que estos son muy importantes para el apoyo de la prótesis. Sin embargo, hay estructuras anatómicas que no son favorables para la estabilidad y retención de la prótesis como son las alas de la nariz. ¹⁵

Debido a la localización que presenta la nariz justo en el centro de la cara, es un elemento anatómico muy importante para la estética. Este tipo de prótesis es hueca en su parte interna, lo que ayuda a proteger los tejidos de alrededor sin dificultar o impedir la respiración. ¹² Estas prótesis pueden ser totales o parciales dependiendo de la extensión de la pirámide nasal y las zonas anatómicas adyacentes afectadas. Cuando tenemos un defecto unilateral es necesario hacer una sobreprótesis la cual no es muy estética por su gran volumen. ¹⁵ (Fig. 3)



Fig. 3 Prótesis nasal¹⁵

PRÓTESIS AURICULARES

La cirugía de reconstrucción auricular es uno de los retos más importantes, sin embargo, los resultados son poco favorables, esto debido al grosor de la piel de la zona, la evolución de la herida, su cicatrización y la movilidad del sitio donante, estos factores hacen complicado este procedimiento. ¹⁵

Se obtienen a partir de una impresión bilateral del paciente, obteniéndose dos modelos de yeso, el primero, del área residual y otro del pabellón auricular remanente. En el caso de que el paciente presente malformaciones bilaterales se toma impresión de alguno de sus familiares y así obteniendo un modelo de silicón o acrílico. ¹⁵

Las técnicas actuales para reconstruir esta parte del cuerpo no han logrado solucionar por completo el problema, por lo que es necesario que el paciente se someta a varias cirugías, aunque el resultado estético no siempre es el mejor; la prótesis puede ayudar que no se realice un procedimiento invasivo y en el que, a través de fotografías de la persona, se llega a un resultado estético aceptable. También puede hacerse uso de los implantes osteointegrados para brindar mayor retención y comodidad. ¹² (Fig. 4)

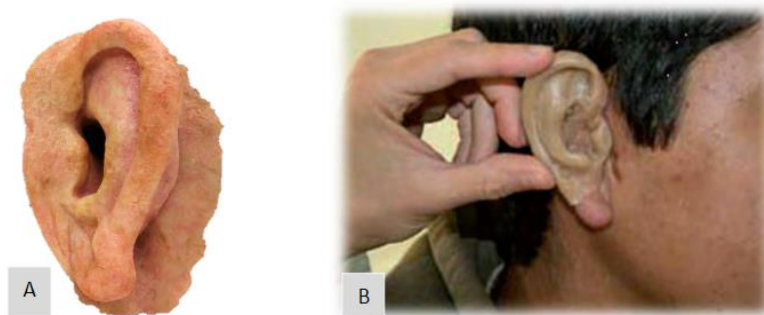


Fig. 4 A) B) Prótesis auricular¹²

PRÓTESIS FACIALES EXTENSAS

También denominadas “prótesis complejas”; son aquellas que se realizan para sustituir dos o más partes de la cara, incluso estructuras de la cavidad oral. Estos son los casos más complicados de rehabilitar, esto debido a que por el tamaño de la región afectada debe llevarse a cabo un óptimo manejo de los materiales y realizar un trabajo minucioso en lo que respecta a la caracterización, para así lograr un resultado estético y funcional aceptado por la persona y su entorno social. ¹²

“El rostro juega un papel muy importante en el proceso de socialización, ya que transmite sentimientos, emociones y sensaciones, al existir un daño en otra parte, el individuo se vuelve vulnerable y baja su autoestima debido a la percepción de rechazo, esto dificulta su participación activa e incluso lo lleva en ocasiones al aislamiento y depresión.” ¹²

Para la elaboración de las prótesis han sido utilizados un gran número de materiales, entre los que destacan; madera, cera, metales, pero los que más han tenido éxito actualmente son los polímeros. ¹²

“La Universidad Nacional Autónoma de México es la única universidad que cuenta con un programa de Especialización en Prótesis Maxilofacial. El origen de esta especialidad se ubica en 1972, donde inicia como servicio en la Clínica Periférica de Xochimilco, de la Facultad de Odontología, UNAM, alternando sus actividades con la Clínica de Labio y Paladar Hendido dependiente de la especialidad de Cirugía Oral y Maxilofacial”.¹⁶ (Fig. 5)



Fig 5. Tipos de prótesis Faciales¹²

El 8 de diciembre de 1983 es aprobada por el H. Consejo Técnico Universitario la especialidad de Prótesis Maxilofacial. Entre junio y agosto del mismo año se apertura el Servicio de Prótesis Maxilofacial en el Instituto Nacional de Cancerología México, estableciéndose la rotación de la especialidad en este servicio.¹⁶

La necesidad que los pacientes han presentado por ser rehabilitados por esta especialidad ha ido en aumento debido, en primer lugar, al incremento en la sobrevivencia de los pacientes con cáncer; al ascendente número de malformaciones congénitas, enfermedades sistémicas, accidentes de tránsito, entre otros. Sin embargo, a pesar de la importancia que esta especialidad tiene, no se le contempla como un servicio primario, con la consecuente carencia de especialistas incorporados al sector salud.¹⁶

Por otro lado, los colgajos locales y regionales han sido utilizados para la reconstrucción de defectos en la cavidad oral por más de 100 años: en 1901 Eiselsberg fue el primero en utilizar colgajos pediculados para la reparación de defectos intraorales. Lexer en 1909 reportó el uso de un colgajo de lengua de base posterior para reparar un defecto de área retromolar y tonsilar. En 1956, Klopp y Schurter describieron el uso de colgajo de lengua para reparar paladar blando.^{17,18}

Conley en 1957, propone variaciones de los colgajos de lengua para cobertura temporal de heridas y para reconstrucción definitiva en defectos intraorales. Guerrero Santos en 1953 reporta el uso de colgajos de lengua para reparar defectos labiales, en

1966 para el cierre de fístulas palatinas, y en 1973 para la cobertura de injerto óseo.
17,18

Jackson en 1972 reporta la modificación de colgajo de lengua de base anterior para el cierre de fístulas palatinas en niños, además los combina con colgajos de mucosa y con injertos óseos de cresta iliaca para el cierre de fístulas palatinas y nasoalveolares anteriores. 17,18

Hockstein en 1977, Carreirao y Lessa en 1980 reportan el uso de colgajos de lengua en amplio espesor para garantizar la viabilidad de éste. Busic en 1989 y Assunção eb 1992 utilizan colgajos delgados, demostrando su versatilidad para el cierre de fístulas palatinas. 17,18

La reconstrucción de defectos en la cavidad oral siempre es un reto. Éstos se pueden reconstruir con colgajos locales o a distancia o bien con injertos libres de tejido blando. La anatomía, localización y tamaño del defecto bucomaxilar son factores importantes para decidir el tratamiento. Las opciones quirúrgicas según el tamaño del defecto pueden ser: el cierre directo del defecto con colgajos locales mucoperiósticos, colgajos de Vómer, reintervención total del paladar, colgajos de lengua, colgajos nasolabiales, colgajos de carrillo o de cuello, combinación de colgajos faríngeos y de lengua o colgajos de músculo temporal en defectos mayores a 3 cm. 17,18

MARCO TEÓRICO

La prótesis bucomaxilofacial es el arte y la ciencia de restaurar tejidos malformados o ausentes en la boca, los maxilares o el rostro. Para la sustitución de tejidos se utilizan biomateriales aloplásticos que pueden ser removibles o no. La colocación de implantes dentales y craneofaciales puede ser de gran ayuda para la retención de la prótesis. ¹⁹

La prótesis obturatriz (del latín *obturare*, cerrar o taponar), tiene como objetivo principal, cerrar la comunicación existente entre la cavidad oral y las fosas nasales, ya sea por motivos congénitos o adquiridos. Por otro lado, busca devolver las funciones orales que se vieron perdidas o alteradas, su función principal será evitar el paso de alimento hacia las vías respiratorias superiores, así como preservar los dientes y tejidos remanentes en buena condición, brindar al paciente comodidad, estética y una función adecuada. ^{20,21}

El objetivo de estas prótesis es impedir la circulación de fluidos y sólidos entre dichas cavidades y mejorar las funciones propias de la cavidad bucal. Las condiciones que deben cumplir las prótesis obturadoras son: retención, estabilidad, ligereza, tener apariencia estética y ser higiénicas. ²¹

Michel Benoist describe los trabajos de Ambroise Paré (1517-1590), quien es el primer autor en describir un obturador palatino y de Pierre Fauchard (1678-1761), que desarrollo un obturador, el cual se introducía en los defectos palatinos abriéndose y cerrándose con un dispositivo de tipo mariposa realizado en oro y plata. ²⁰

La prótesis velopalatal, variedad de la prótesis obturatriz es la restitución anatómica y funcional por medios inertes artificiales, aloplásticos, de las pérdidas de sustancias que involucran el área del velo del paladar, que pueden ser de etiología congénita o adquirida, y dentro de esta última se incluyen a los traumatismos y a la cirugía por cáncer. ²⁰

Fístulas

Se define fístula como “un trayecto patológico, congénito o adquirido, que no tiende a la cicatrización espontánea”. Estas, se dividen según su localización, en internas o mucosas y externas o cutáneas; pueden presentarse aisladamente o de forma múltiple; según el origen, se clasifican en adquiridas o congénitas. Para establecer el diagnóstico etiológico, se utilizan la anamnesis, la inspección, la palpación, la exploración con una sonda permeable, la inyección de sustancia de contraste y el estudio radiográfico. ¹

“La formación de una fístula es posible en los tejidos blandos o duros. Estas se forman cuando las enzimas liberadas por los macrófagos literalmente hacen un orificio en los tejidos siguiendo el camino que opone menos resistencia, para permitir que el exudado purulento salga de una región y fluya hacia otra o encuentre un camino hacia la superficie.”²²

Mediante el interrogatorio se investiga el momento de su aparición, la relación con un proceso inflamatorio agudo o no; o su instauración crónica. En la inspección se identifica la localización externa o interna, el número, la situación en el fondo embudo o en el vértice de una placa, si destila líquido seroso, sanguinolento o pus, o si presenta una costra que la cubre como sucede a nivel cutáneo.^{1,22}

ADQUIRIDAS

Estas son de origen dentario, y pueden ser producidas por periodontitis, abscesos periodontales, parúlicos, quistes odontógenos o dientes incluidos. Tendrán una localización característica, dependiendo del diente causante.¹

Durante la palpación se comprueba la expulsión de su contenido y la movilidad de la fístula con la existencia de un cordón fibroso o no que la une al lugar de origen. Con la sonda introducida a través del trayecto se detecta la existencia del diente causante, la cápsula de un quiste o el hueso subyacente que puede estar secuestrado.¹

MUCOSAS

Pueden ser únicas o múltiples; estas últimas tienden a ser muy raras.¹

- Únicas: Tienen un origen dentario o no
-*Dentarias*. Producidas por periodontitis, abscesos periodontales, parúlicos, quistes odontógenos o dientes incluidos. Tendrán una localización característica, dependiendo del diente causante.
-*No dentarias*. Causadas por sinusitis crónicas con la instauración de una comunicación bucosinusal; de origen salival, del conducto de Stenon o de Wharton, o de una ránula del suelo de la boca; a nivel lingual, por una glándula salival aberrante, un goma sífilico o una lesión tuberculosa; a nivel palatino como complicación de una palatoplastia.¹
- Múltiples. Son raras y están producidas por una osteomielitis, una osteorradionecrosis o una actinomicosis.¹

CUTÁNEAS

Pueden ser también únicas o múltiples. ¹

- Únicas. Tienen una causa dentaria o no dentaria
-*Dentarias*. Tienen una localización topográfica de acuerdo con el diente causante. Así, son características las que se presentan en localización submentotniana con origen en un incisivo inferior y las producidas por los terceros molares inferiores con manifestación cutánea a la altura de los premolares a causa del absceso migratorio bajo el músculo buccinador. En el maxilar puede aparecer debajo del subtabique, del ala de la nariz o en zona palpebral inferior cuando la causa sea el incisivo central, lateral o canino, respectivamente. ¹
-*No dentarias*. Se deben a osteomielitis, adenopatía tuberculosa o alteraciones inflamatorias o traumáticas de las glándulas salivales (parótida, submandibular o menor).¹
-*Múltiples*. La mayoría de las veces, en localización maxilofacial, son originadas por la actinomicosis. ¹

CONGÉNITAS

Son de localización cutánea y de origen no dentario. ¹

Hay que enumerar las fístulas labiales situadas entre el músculo orbicular de los ojos y la mucosa oral; las del conducto tirogloso, centrales, a la altura del hueso hioides y tras una fase previa quística; por último, las fístulas branquiales como vestigio de la vesícula cervical y de localización por parte del músculo esternocleidomastoideo. ¹

Fístulas oronasales

Una fístula es un tracto anómalo que se forma entre una superficie epitelial y otra. Por lo tanto, una fístula oronasal es una comunicación anormal entre la cavidad oral y la nariz. Es un proceso patológico revestido por epitelio, estas pueden encontrarse en el paladar blando, aunque pueden encontrarse en el paladar duro y muy frecuentemente en la unión del paladar duro con el paladar blando. La etiología más común es la dehiscencia de una palatoplastía. ^{1,23} (Fig. 7)

“Las fístulas oronasales o defectos palatinos son comunicaciones adquiridas entre la cavidad nasal y la cavidad oral y pueden tener diversas etiologías.” ^{1, 23}



Fig. 7 Fístula oronasal en paciente adicta a la cocaína. ²³

ETIOLOGÍA ¹

*ORIGEN DENTARIO*¹

- Inclusiones de incisivos centrales y laterales.
- Dientes supernumerarios en la línea media.
- Quites dentarios.
- Quistes globulomaxilares, quistes nasopalatinos.
- Exodoncia.

*OTRAS CAUSAS*¹

- Traumatismos con objetos punzantes en la zona palatina.
- Afecciones específicas: sífilis y tuberculosis. Los gomias sífilíticos en la bóveda palatina son las manifestaciones más típicas de la sífilis bucofaríngea.
- Lesiones congénitas del tipo fisuras labiopalatinas, ya sea como lesiones primarias o como secuelas del tratamiento quirúrgico dirigido a su solución (palatoplastia).
- Otras como: mal perforante bucal, necrosis diabética, osteorradionecrosis, rinoscleroma, granuloma malignocentofacial, papilomatosis oral, histiocitosis, tumores malignos, osteomielitis, leishmaniosis, lepra o carbunco.

Sus repercusiones clínicas dependen del tamaño y localización del defecto, así como de los mecanismos de adaptación de cada uno de los pacientes. Las fístulas grandes causan gran fuga de aire por la nariz, distorsionando el lenguaje, con voz hipernasal, flujo de líquidos y comida desde la cavidad bucal para la nariz; incluso pueden llegar a la pérdida de la audición. ²²

Los síntomas que acompañan a las fístulas palatinas dependen del tamaño y, de la posición, algunos de ellos son la regurgitación de líquidos de la cavidad oral a la nasal, defectos en el lenguaje, además de halitosis.²³

CLASIFICACIÓN

Gohen y Posnick propusieron las siguientes clasificaciones basándose en el tamaño del defecto:^{23,24}

- Según Posnik y cols.

-Hendidura simple. Defecto mínimo en la línea media. Causado comúnmente por una pequeña dehiscencia sobre el paladar duro.

-Fístulas pequeñas. Menos de 1.5 cm de diámetro; se localiza comúnmente en la línea media. Causado comúnmente por una dehiscencia sobre la unión del paladar duro y blando o por una pequeña necrosis en los bordes de los colgajos.^{23,24}

-Fístulas grandes. Mayor de 1.5 cm de diámetro y comúnmente causada por necrosis del tercio anterior de los colgajos probablemente por lesión de la arteria palatina. Se puede comunicar con la hendidura alveolar.^{23, 24}

- Según Cohen y cols.^{23, 24}

-Fístulas pequeñas. 1 a 2 mm.

-Fístulas medianas. 3 a 5 mm.

-Fístulas grandes. Mayores a 5 mm.

Capítulo I. EMBRIOLOGÍA CABEZA Y CUELLO

La embriología de cabeza y cuello está formada por los arcos, bolsas, hendiduras y membranas faríngeas, todos ellos contribuyentes fundamentales para la formación de cabeza y cuello. Existen cinco arcos faríngeos (1,2,3,4 y 6), cuatro bolsas faríngeas (1,2,3 y 4), cuatro hendiduras faríngeas (1,2,3 y 4) y cuatro membranas faríngeas (1,2,3 y 4). En la especie humana, el quinto arco faríngeo y la quinta bolsa faríngea sufren una regresión completa; el arco aórtico 5 también sufre una regresión completa.^{25, 26} (Fig. 8)

- A. Arcos faríngeos (1,2,3,4 y 6).** Aparecen en la cuarta y quinta semanas del desarrollo, contienen mesodermo somitomérico y células de la cresta neural. En general, el mesodermo se diferencia en músculos y arterias, mientras que las células de la cresta neural se diferencian en hueso y tejido conectivo. Además, cada arco faríngeo lleva asociado un par craneal.^{25, 26}
- B. Bolsas Faríngeas (1,2,3 y 4).** Son evaginaciones del endodermo que recubren el intestino anterior, penetran en el mesénquima circundante, pero sin crear una comunicación directa con las hendiduras externas.^{25, 26}
- C. Hendiduras faríngeas (1,2,3 y 4).** Son evaginaciones del ectodermo situadas entre cada arco faríngeo, por lo que se desarrollan al mismo tiempo.^{25, 26}
- D. Membranas faríngeas (1,2,3 y 4).** Son estructuras situadas entre cada arco faríngeo, formadas por ectodermo, mesodermo intermedio, cresta neural y endodermo.^{25, 26}

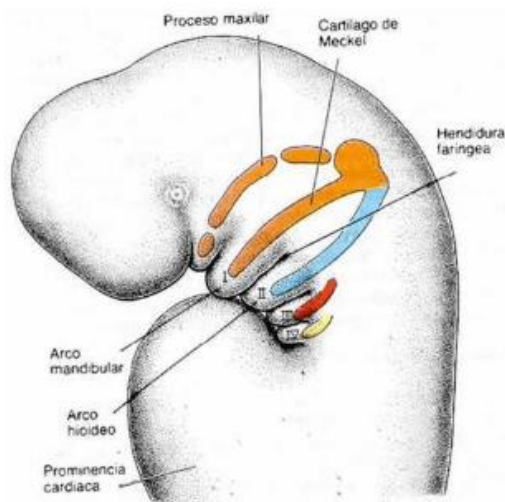


Fig. 8 Embriología cabeza y cuello²⁷

El mesénquima con el que se forma cabeza y cuello se origina en el mesodermo de la placa lateral y paraxial, en la cresta neural y en las regiones engrosadas del

ectodermo conocidas como placodas ectodérmicas. El mesodermo paraxial (somitas y somitómeros) forma las siguientes estructuras: una parte importante de los componentes membranosos y cartilagosos del neurocráneo, los músculos voluntarios de la región craneofacial, la dermis y los tejidos conectivos en la región dorsal de la cabeza, y las meninges en posición caudal con el prosencéfalo. ^{25, 26}

El mesodermo de la placa caudal de la placa lateral forma los cartílagos laríngeos (aritenoides y cricoides) junto con el tejido conectivo en esta región. Las células de la cresta neural se originan en las regiones neuroectodermo de las áreas del prosencéfalo, del mesencéfalo y del rombencéfalo. Después migran en dirección ventral hacia los arcos faríngeos y en dirección rostral alrededor del prosencéfalo y la cúpula óptica hacia el interior de la región facial. ^{25, 26}

En estos lugares forman la totalidad del viscerocráneo y algunas partes de las regiones membranosas y cartilagosas del neurocráneo. También forman aquí el resto de los tejidos: cartílago, hueso, dentina, tendones, dermis, piamadre y aracnoides, neuronas sensitivas y tejido conectivo glandular. Las células procedentes de las placodas ectodérmicas (placodas epifaríngeas) junto con la cresta neural producen las neuronas del quinto, séptimo, noveno y décimo ganglios sensitivos craneales. ^{25, 26}

Los arcos faríngeos no sólo contribuyen a la formación del cuello, sino que además intervienen en la formación de la cara. Al final de la cuarta semana, el centro de la cara está formado por estomodeo, al que rodea el primer par de arcos faríngeos. Cuando el embrión tiene 42 días de vida, se distinguen cinco prominencias mesenquimatosas: **las prominencias maxilares inferiores** (primer arco faríngeo) en posición caudal respecto al estomodeo, las **prominencias maxilares superiores** (porción dorsal del primer arco faríngeo) en posición lateral con el estomodeo y la **prominencia frontonasal**, elevación ligeramente redondeada en posición craneal con el estomodeo. ^{25, 26}

El desarrollo de la cara se completa más tarde con la aparición de las **prominencias nasales**. La diferenciación de las estructuras derivadas de arcos, bolsas, hendiduras y prominencias depende de las interacciones epitelio-mesenquimatosas. ^{25, 26}

1.1 Lengua

La lengua aparece en embriones de aproximadamente 4 semanas en forma de dos prominencias linguales laterales y una prominencia medial: el tubérculo impar. Las tres prominencias se originan en el primer arco faríngeo. Una segunda prominencia medial

(cúpula o eminencia hipobranquial), se forma en el mesodermo de los arcos segundo, tercero y parte del cuarto. Por último, una tercera prominencia medial, constituida por la parte posterior del cuarto marco, marca el desarrollo de la epiglotis. Inmediatamente detrás de esta prominencia se encuentra el orificio laríngeo flanqueado por las protuberancias aritenoides. ^{25, 26}

Conforme las prominencias linguales laterales aumentan de tamaño, rebasan el tubérculo impar y se fusionan, para dar origen a los dos tercios anteriores de la lengua. Como la mucosa que recubre el cuerpo se origina en el primer arco faríngeo, la inervación sensitiva de esta área proviene de la rama maxilar inferior del nervio trigémino. Un surco en forma de V, el surco terminal, separa el cuerpo de la lengua del tercio posterior. ^{25, 26}

La parte posterior de la lengua se origina en los arcos faríngeos segundo y tercero, y en parte del cuarto. La inervación sensitiva de esta región de la lengua está dada por el nervio glossofaríngeo, lo cual indica que el tejido del tercer arco rebasa al del segundo. ^{25, 26}

La epiglotis y la parte del extremo posterior de la lengua están inervadas por el nervio laríngeo superior, lo cual refleja el desarrollo a partir del cuarto arco. Así, pues, la musculatura de la lengua está inervada por el nervio hipogloso. ^{25, 26}

El cuerpo de la lengua está inervado por el nervio trigémino, proveniente del primer arco; la raíz está inervada por los nervios glossofaríngeo y vago: nervios del tercer y cuarto arcos, respectivamente. La inervación sensitiva especial (gusto) con los dos tercios anteriores de la lengua se obtiene mediante la cuerda timpánica del nervio facial; el tercio posterior está inervado por el nervio glossofaríngeo. ^{25, 26} (Fig.9)

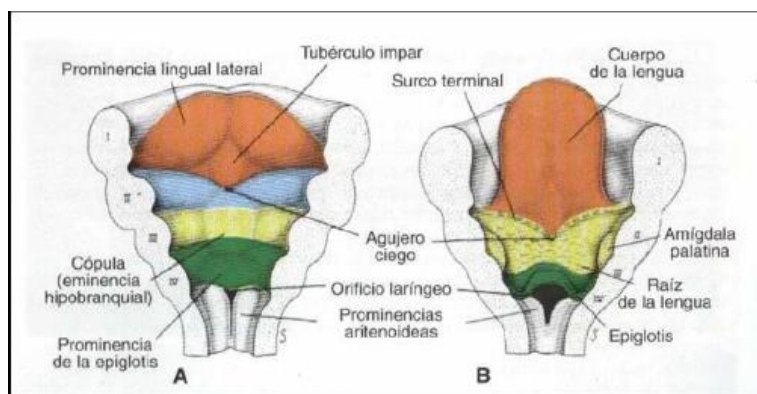


Fig 9 Embriología lengua ²⁸

1.2 Cara

Al final de la cuarta semana, las prominencias faciales constan fundamental de un mesénquima proveniente de la cresta neural; están formados por el primer par de arcos faríngeos. Las prominencias (apófisis) maxilares se distinguen a un lado del estomodeo; también se distinguen las prominencias (apófisis mandibulares) en posición caudal a esta estructura. ^{25, 26}

La prominencia frontonasal, formada por la proliferación de mesénquima en posición ventral con las vesículas cerebrales, constituye el borde superior del estomodeo. A ambos lados de la prominencia frontonasal, se originan unos engrosamientos localizados del ectodermo superficial, las placodas nasales (olfativas), bajo influencia inductiva de la porción ventral del prosencéfalo. ^{25, 26}

Durante la quinta semana, las placodas nasales se invaginan para producir las fosas nasales. Al hacerlo, crean una cresta de tejido que rodea las fosas, y dan origen a las **prominencias nasales**. Las prominencias sobre el borde externo de las fosas son las **prominencias nasales laterales**; las del borde interno son las **prominencias nasales mediales**. ^{25, 26}

Durante las dos siguientes semanas sigue aumentando el tamaño de las prominencias maxilares. Al mismo tiempo crecen en sentido medial, comprimiendo las prominencias nasales mediales hacia la línea media. Después desaparece la hendidura entre la prominencia nasal medial y la maxilar, fusionándose ambas. ^{25, 26}

Entonces, el labio superior se forma con dos prominencias nasales mediales y dos prominencias maxilares. Las prominencias nasales participan en la creación del labio superior. Tanto labio inferior como mandíbula se desarrollan a partir de las prominencias mandibulares que convergen a través de la línea media. ^{25, 26}

En un principio las prominencias maxilares y las nasales laterales están separadas por un surco profundo: el **surco nasolagrimal**. El ectodermo en el suelo del surco produce un cordón epitelial sólido que se desprende del ectodermo suprayacente. Tras la canalización, el cordón forma el **conducto nasolagrimal**; su extremo superior se ensancha para constituir el **saco nasolagrimal**. ^{25, 26}

Tras separarse el cordón, convergen las prominencias maxilares y las nasales laterales. Entonces el conducto nasolagrimal va desde la quinita medial del ojo hasta el conducto inferior de la cavidad nasal; las prominencias maxilares se agrandan para producir las **mejillas** y el **maxilar superior e inferior**. ^{25, 26}

La **nariz** se origina en cinco prominencias faciales: la prominencia frontal da origen al puente, la unión de las prominencias nasales producen la cresta y la punta, las prominencias laterales producen los lados (aletas). ^{25, 26} (Fig. 10)

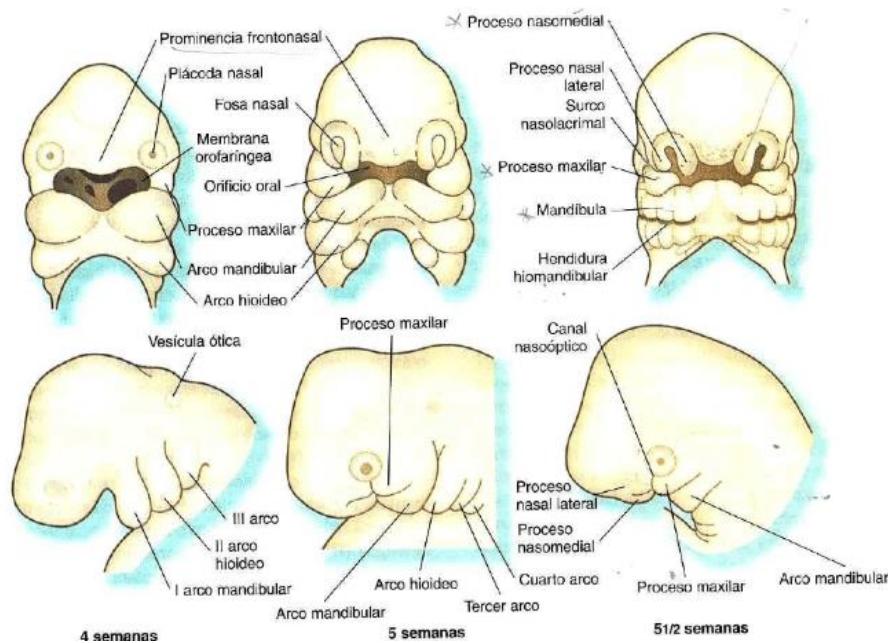


Fig 10 Vistas frontales y laterales de embriones humanos de 4 a 8 semanas. ²⁷

1.3 Segmento intermaxilar.

A raíz del crecimiento medio de las prominencias maxilares, las dos nasales mediales se fusionan no sólo en la superficie, sino también en un nivel más profundo. La estructura así creada es el **segmento intermaxilar**. Consta de: ^{25, 26} (Fig. 11)

1. Un **componente labial** que forma el surco subnasal del labio superior.
2. Un **componente del maxilar** que sostiene cuatro dientes incisivos.
3. Un **componente palatino** que forma el paladar primario triangular.

El segmento intermaxilar se continúa con la porción rostral del **tabique nasal**, constituido por la prominencia frontal. ^{25, 26}

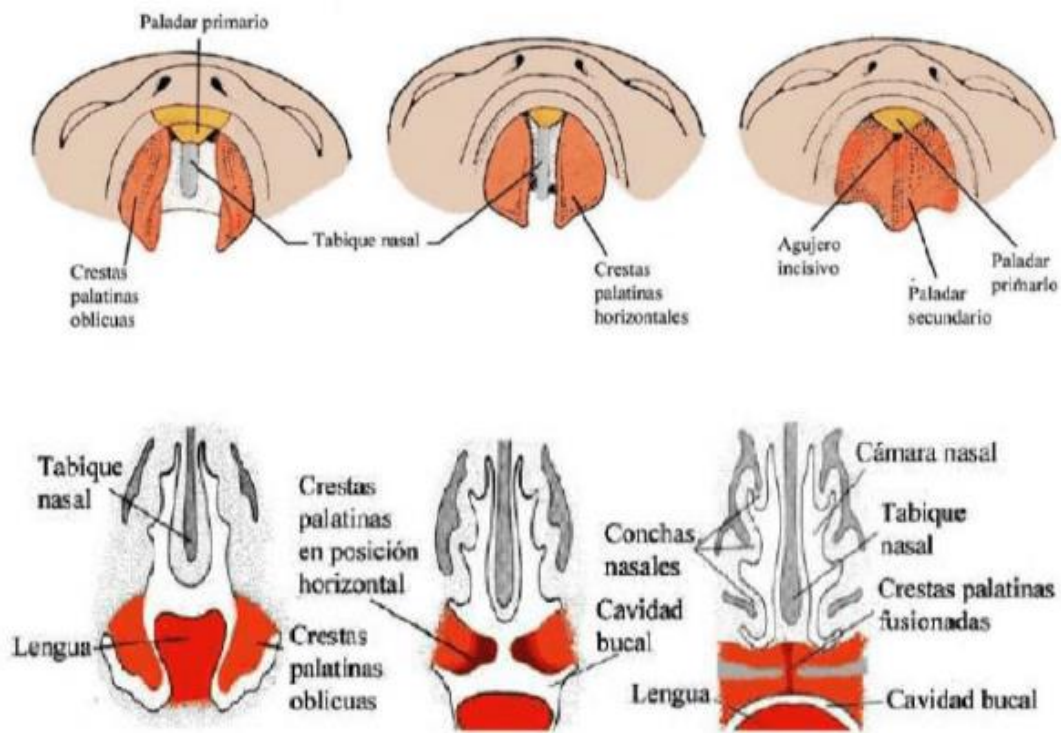


Fig 11 Segmento intermaxilar ²⁷

1.4 Paladar secundario

Aunque el paladar primario deriva del segmento intermaxilar, la parte principal del paladar definitivo está formada por dos protuberancias en forma de cresta procedentes de las prominencias maxilares. Estas protuberancias, llamadas **crestas palatinas**, aparecen en la sexta semana del desarrollo y están dirigidas oblicuamente y hacia abajo en cada lado de la lengua. ^{25, 26}

Sin embargo, las crestas palatinas ascienden durante la séptima semana hasta alcanzar una posición horizontal por encima de la lengua y se fusionan, dando origen al **paladar secundario**. En la parte anterior las crestas se fusionan con el paladar triangular primario y el **agujero incisivo** sirve de línea media entre los paladares primario y secundario. Al mismo tiempo que se fusionan las crestas palatinas, el tabique nasal se extiende hacia abajo uniéndose a la cara cefálica del paladar recién formado. ^{25, 26}

1.5 Fosas nasales.

Durante la sexta semana las fosas nasales aumentan considerablemente su profundidad, en parte por el crecimiento de las prominencias nasales circundantes y en parte por su penetración en el mesénquima inferior. En un primer momento, la membrana buconasal separa las fosas de la cavidad oral primitiva mediante los forámenes recién formados: las **coanas primitivas**.^{25, 26} (Fig. 12)

Estas coanas se encuentran situadas a ambos lados de la línea media e inmediatamente detrás del paladar primario. Más adelante, al formarse el paladar secundario y el desarrollo posterior de las fosas nasales primitivas, las **coanas definitivas** se encuentran en la unión de la fosa nasal y la faringe.^{25, 26}

Los **senos respiratorios paranasales** aparecen como divertículos de la pared nasal lateral, extendiéndose hacia los huesos maxilar superior, etmoidales, frontal y esfenoides. Alcanzan el tamaño máximo durante la pubertad y contribuyen a la forma definitiva de la cara.^{25, 26}

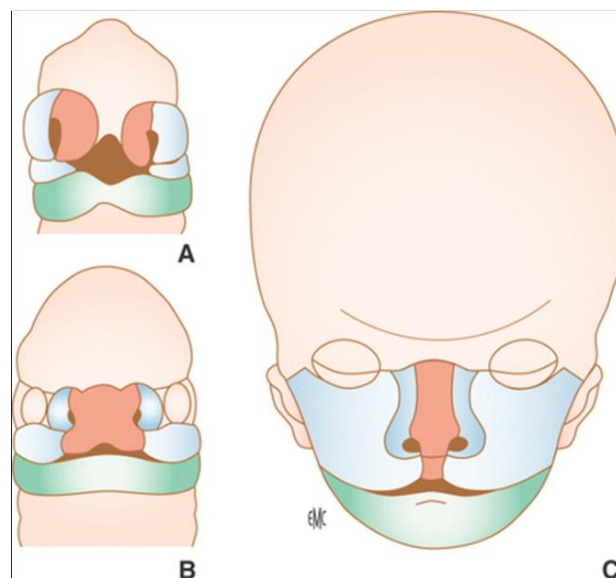


Fig. 12 Embriología fosas nasales²⁹

1.6 Dientes

La forma de la cara no sólo está determinada por la expansión de los senos paranasales, sino también del crecimiento de la maxila y la mandíbula para acomodar los dientes. Éstos mismos provienen de la interacción epitelio-mesenquimatosa en la que participan el epitelio oral y el mesénquima inferior procedente de las células de la cresta neural.^{25, 26}

Durante la sexta semana del desarrollo la capa basal del revestimiento epitelial de la cavidad oral produce una estructura en forma de C, **lámina dental**, a lo largo de la mandíbula y el maxilar. Después, la lámina origina una serie **yemas dentales**: 10 en el maxilar y 10 en la mandíbula que forman los primordios de los componentes ectodérmicos de los dientes. ^{25, 26}

Pronto, la superficie profunda de las yemas se invagina, lo que da inicio a la **fase de casquete** en el desarrollo de los dientes. El casquete consta de una capa externa (**epitelio dental externo**), de una capa interna (**epitelio dental interno**) y de un núcleo central de tejido entrelazado con holgura: el **retículo estrellado**. El mesénquima que se origina en la cresta neural de la hendidura, produce la **papila dental**. ^{25, 26}

A medida que crece el casquete y la hendidura se profundiza, los dientes presentan el aspecto de una campana (**fase de campana**). Las células mesenquimatosas de la papila adyacente a la capa dental interna se diferencian en **odontoblastos** que más tarde producirán **dentina**. Al engrosarse la capa de dentina, los odontoblastos se retraen hacia la papila dental dejando detrás de la dentina una delgada apófisis citoplasmática (**apófisis dental**). ^{25, 26}

La capa de odontoblastos persiste durante toda la vida del diente aportando predentina de forma continua. Las células restantes de la papila dental constituyen la **pulpa** del diente. ^{25, 26}

Mientras tanto, las células del epitelio dental interno se diferencian en **ameloblastos**, los cuáles son los encargados de formar el esmalte. Estas células producen largos prismas de esmalte que se depositan sobre la dentina. Un grupo de las células del epitelio dental interno forman el **nudo de esmalte** que regula el desarrollo temprano del diente. ^{25, 26}

Capítulo II. ANATOMÍA

2.1 Esqueleto de cabeza y cuello

La cabeza es una estructura en la que intervienen diversos elementos, constituida por una serie de huesos articulados entre sí en donde se alojan estructuras no menos complejas. Para su estudio, la cabeza se va divide en cráneo y cara. El cráneo representa la bóveda o calvaria que está formada por las proporciones escamosas de los siguientes huesos, que de adelante hacia atrás son: en el frontal, parietales, temporales y occipital.³⁰

La base está constituida, de adelante atrás, por el hueso frontal en su porción horizontal, el etmoides, el esfenoides y el occipital, dispuestos en la línea media, completamente lateralmente por los temporales.^{30, 31}

En la porción frontal se articulan los huesos que constituyen el macizo facial, como lo son: los nasales, los lagrimales, los cigomáticos, los palatinos, las conchas inferiores, el vómer, los maxilares y la mandíbula.^{30, 31}

2.1.1 Normas craneales

Se le denomina norma craneal a la vista del cráneo desde diversas posiciones: frontal, lateral, occipital, superior, basal inferior y basal interna.³⁰

Las normas externas son consideradas como anterior, lateral, posterior, superior y basal inferior. Las normas internas son la bóveda craneal, basal interna, fosa craneal anterior, media y posterior. Las cavidades son la orbitaria, nasal y bucal; las fosas son temporal, infratemporal, pterigopalatina y pterigomaxilar.³⁰

2.1.1.1 Norma anterior.

Es la enumeración de las principales características de una vista anterior del cráneo y cara, para lo cual se sigue una descripción de arriba hacia abajo y de media a lateral. La porción superior está constituida por el hueso frontal el cual presenta una forma ligeramente convexa con dos eminencias laterales, en la línea media, una eminencia aplanada denominada glabella a los lados de la cual se encuentran dos salientes que son los arcos superciliares, debajo de los cuales se encuentran los arcos orbitarios y los bordes de la órbita en donde se aprecian los agujeros o surcos supraorbitarios.^{30, 31, 32} (Fig. 13)

En la línea media se halla una sutura denominada metópica que corresponde a la fusión de dos de los puntos de osificación del hueso temporal y que desaparece con la edad; inferior a esta se encuentra el punto nasion y la sutura con los huesos nasales, dos procesos mediales del frontal que se articulan con los procesos frontales de la axila. ^{30, 31, 32}

En el borde orbitario el proceso cigomático del frontal articula con el proceso frontal del hueso cigomático. Por debajo del frontal en la línea media se aprecian los huesos nasales, inferior a los cuales se encuentra el orificio de abertura piriforme, a lo lado los procesos frontales de la maxila. En el interior de las fosas nasales se aprecian las conchas nasales media e inferior y en medio el vómer. ^{30, 31, 32}

A ambos lados se encuentran las cavidades orbitarias cuyos bordes están formados por el frontal, el cigomático y el maxilar. Debajo de estas se encuentra el agujero infraorbitario, la cara externa del hueso cigomático y del maxilar, en la cara medial los lagrimales y etmoidal, y en la cara lateral el esfenoidal; los alveolos dentarios levantan el hueso formando las eminencias alveolares, siendo la eminencia canina la más evidente. ^{30, 31, 32}

El borde del maxilar deja un espacio que forma la fosa infratemporal. La porción inferior la constituye la mandíbula de la cual se aprecia su cuerpo y la sínfisis mentoniana, de la cual se aprecia su cuerpo, cuya línea oblicua externa se dirige hacia arriba y hacia atrás. ^{30, 31, 32}

Lateralmente dos tubérculos y dos orificios mentonianos y en el fondo las ramas de la mandíbula. ^{30, 31, 32}

En esta norma los tres orificios supraorbitarios, infraorbitario y mentoniano se encuentran en una misma línea vertical. Estos tres dan paso a vasos y nervios; dichos nervios proceden de las ramas oftálmica, maxilar y mandibular del trigémino. ^{30, 31, 32}

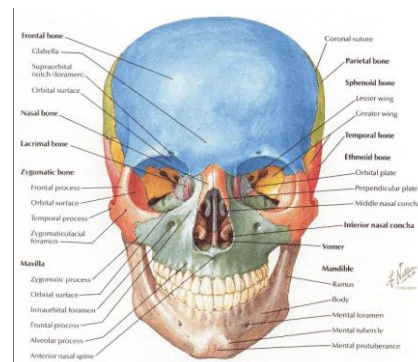


Fig. 13 Vista Norma craneal anterior³⁰

2.1.1.2 Norma lateral

Se inicia con la superficie lateral del hueso frontal en el que se observan: la glabella, el borde orbitario, los huesos nasal, maxilar, lagrimal, y cigomático; la mandíbula con su cuerpo, rama, proceso coronoideo y cóndilo, el hueso parietal, el ala del esfenoides y la escama del temporal.^{30, 31, 32} (Fig 14)

Se aprecia la sutura coronal por la cual se articulan el frontal y el parietal; inferior a esta sutura se encuentra la sutura pterion, la cual tiene una forma de “H”, que comprende la articulación entre el frontal adelante, el parietal en la porción superior de la “H”, y las alas mayores del esfenoides en la porción inferior de la “H”, y el temporal en la parte posterior.^{30, 31, 32}

En la porción medial se encuentra el hueso temporal y se le observan su escama, el proceso cigomático, el meato acústico externo, el proceso estiloideo y el proceso mastoideo.^{30, 31, 32}

Por encima del hueso temporal está ubicado el hueso parietal en el que se sitúan las líneas temporales superior e inferior, el hueso parietal se articula con el occipital y este, además, se articula con el temporal en la sutura occipitomastoidea entre los tres se sitúa el punto craneométrico asterion. En el temporal se encuentra el agujero mastoideo; y entre los parietales y el occipital, la sutura lambdoidea y el punto craneométrico lambda.^{30, 31, 32}

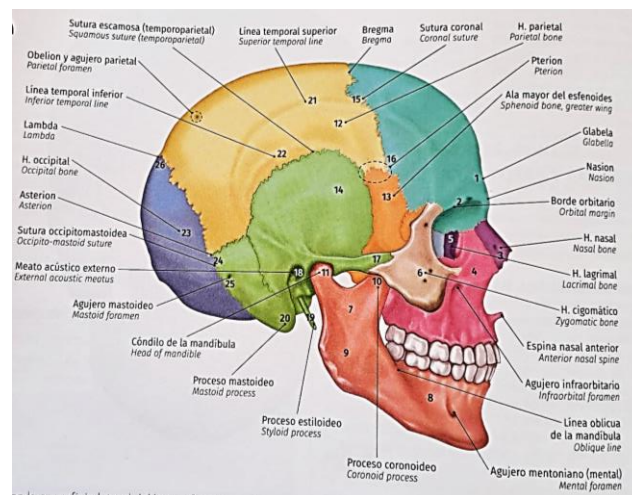


Fig 14. Vista Norma craneal lateral³⁰

2.1.1.3 Norma posterior

Está integrada por los huesos parietales y la escama del hueso occipital, entre estos la sutura lambdoidea. A ambos lados en la porción inferior del occipital se encuentra el proceso mastoideo del temporal, la sutura occipitomastoidea y el agujero mastoideo.

^{30, 31, 32} (Fig. 15)

En el hueso occipital se aprecian dos eminencias óseas horizontales y cóncavas hacia abajo denominadas líneas nucal superior e inferior, y una vertical que las une, llamada protuberancia occipital externa además del punto inion.³⁰

El punto asterion se ubica en la articulación occipito-parieto-temporal y abajo el proceso estiloideo del temporal. En la mandíbula por atrás y abajo están: la fosa submandibular, la fosa sublingual, la línea miloidea, las espinas mentonianas (apófisis geni).³⁰

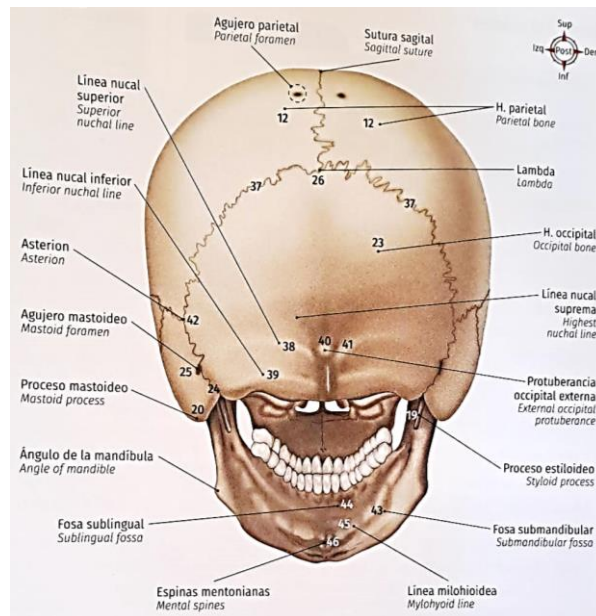


Fig. 15 Vista de norma craneal posterior³⁰

2.1.1.4 Norma superior

Está formada en su tercio anterior por la escama del frontal que se articula con los parietales en la sutura coronal; en sus 2/3 posteriores por los parietales, que se articulan entre sí formando la sutura sagital a los lados de la cual se aprecian dos agujeros parietales a 2 o 3 cm por detrás del vértex. Posteriormente la sutura donde se articulan los parietales con el occipital o lambdoidea y en el externo posterior se ve una parte de la escama occipital.³⁰ (Fig. 16)

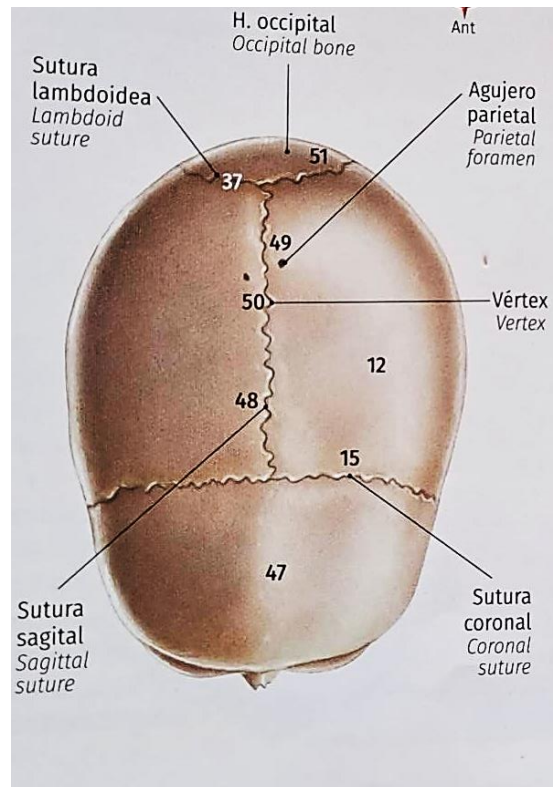


Fig. 16 Vista Normal craneal superior³⁰

2.1.2 Huesos del cráneo

2.1.2.1 Frontal

Es un hueso impar, simétrico en sus mitades, situado en la parte anterior del cráneo, que presenta como detalles distintivos una porción horizontal y una escamosa. ^{30, 31, 32} (Fig. 17)

La porción horizontal, vista por su cara superior, forma la mayor parte de la fosa craneal anterior, se aprecian impresiones digitales, eminencias mamilares y una incisura etmoidal, en donde se articula con la lámina cribosa del etmoides. ^{30, 31, 32} En su cara inferior presenta hemiceldillas frontales que se articulan con las hemiceldillas etmoidales para formar celdas frontoetmoidales. Entre estas se forman dos canales: un canal etmoidal anterior para el nervio etmoidal anterior, que es una rama de V_1 y la arteria etmoidal anterior; por el otro pasan el nervio etmoidal posterior y la arteria etmoidal posterior (rama de la arteria oftálmica) quedando comunicadas la órbita con la cavidad nasal. ^{30, 31, 32, 33}

En la cara inferior conforma el techo de las cavidades orbitarias en su ángulo superomedial del techo de la órbita, presenta un saliente llamado tróclea en la que se

refleja en tendón del oblicuo superior del ojo. En ángulo superolateral presenta una fosa para la glándula lagrimal.^{30, 31, 32, 33}

La porción escamosa, por su parte extracraneal, presenta dos gibas frontales que son prominencias laterales, por debajo de las cuales se observan los arcos superciliares que son representación de los senos frontales paranasales.^{30, 31, 32, 33}

Estos senos son cavidades neumáticas de forma triangular que comunican con la cavidad nasal, situadas entre las dos láminas óseas de la porción escamosa. Forma el borde superior de la órbita en el cual se sitúa la incisura supraorbitaria o un agujero del mismo nombre, por donde pasan vasos y nervios.^{30, 31, 32, 33}

En la línea media presenta una pequeña depresión denominada glabella y la sutura metópica que es la evidencia de la fusión de los dos procesos principales de osificación del frontal. Inferior a estos, está la incisura para los huesos nasales y la espina nasal.^{30, 31, 32, 33}

Por su cara endocraneal presenta el agujero ciego y un surco en la línea media que corresponde a la impresión del seno venoso dural llamado sagital superior. En el borde superior dentado se articula con los bordes anteriores de ambos parietales constituyendo la sutura coronal.^{30, 31, 32, 33}

En el borde inferior, se encuentra la espina nasal superior; inmediatamente se observa el proceso maxilar del frontal que se articula con el proceso frontal de la maxila. Este borde continúa con el borde supraorbitario. En su porción lateral este borde termina como proceso cigomático del frontal que se articula con el proceso frontal del hueso cigomático.^{30, 31, 32, 33}

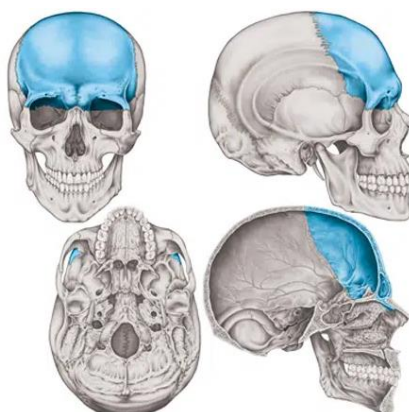


Fig. 17 Vistas del hueso Frontal.³³

2.1.2.2 Etmoides

Es un hueso impar situado en la línea media que forma la parte media de la fosa craneal anterior, gran parte de las paredes de la cavidad nasal y la mayor parte de la pared medial de la órbita con la lámina orbitaria.^{30, 31, 32, 33} (Fig. 18 y 19)

Presenta una lámina vertical, una horizontal y dos laberintos. Las láminas vertical y horizontal forman entre sí una cruz, a lo largo de la cual se encuentran dos primas rectangulares o laberintos etmoidales.^{30, 31, 32, 33}

La lámina vertical o *lámina perpendicular* presenta una porción endocraneal denominada proceso **crista galli**, en donde se fija la falce cerebral; y una porción nasal que forma la parte superior del septo nasal.^{30, 31}

Esta lámina presenta tres bordes: anterior, inferior y posterior. El anterior se articula con el hueso frontal. El inferior se articula hacia adelante con el cartílago del septo nasal y hacia atrás con el hueso vómer. El posterior se articula con la parte medial de la cara anterior del hueso esfenoides.^{30, 31}

La *lámina horizontal* se denomina cribosa por presentar numerosos orificios, como un colador o criba, por donde pasan las fibras del nervio olfatorio o I par craneal. Presenta una cara superior endocraneal que aloja al bulbo olfatorio y una cara nasal que forma parte del techo de las fosas nasales.^{30, 31}

Los *laberintos* o también llamados “masas laterales” son prismas rectangulares con su eje mayor vertical con numerosas cavidades neumáticas, presentan seis caras: superior, inferior, anterior, posterior, medial y lateral.^{30, 31, 32, 33}

La cara superior presenta hemiceldillas que se complementan con las del hueso frontal, para formar las celdillas frontoetmoidales y los dos canales etmoidales: el anterior por donde pasa el nervio etmoidal anterior nasal (V_1) y los vasos etmoidales anteriores; y el canal etmoidal posterior por donde pasan vasos y nervios etmoidales posteriores.^{30, 31, 32, 33}

La cara inferior se articula con el maxilar y con el hueso palatino, presenta un pequeño gancho llamado proceso uncinado que divide el orificio del seno maxilar en tres y se articula con la concha inferior.^{30, 31, 32, 33}

La cara anterior presenta hemiceldillas que se complementan con las del maxilar y del hueso lagrimal. La cara posterior también con hemiceldillas que se complementan con las del hueso esfenoides.^{30, 31, 32, 33}

La pared medial forma la pared lateral de las cavidades nasales, presenta salientes óseos denominados *conchas superior y media*.^{30, 31, 32, 33}

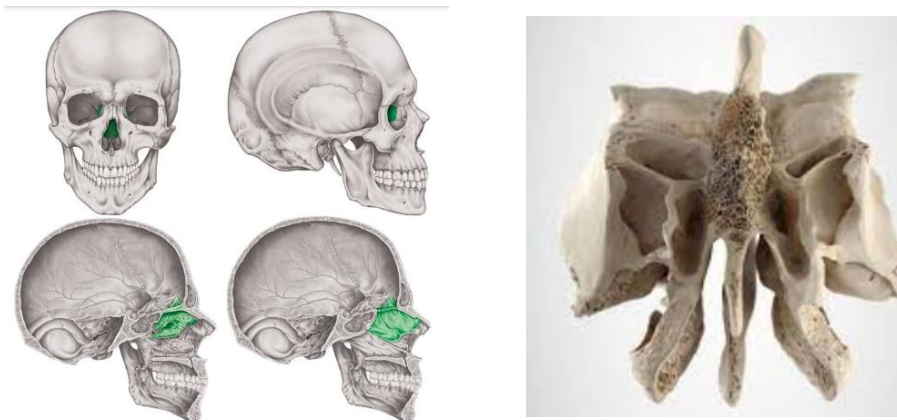


Fig. 18 y 19 Hueso etmoides³³

2.1.2.3 Esfenoides

Hueso impar e irregular, situado en la parte inferior y media de la base del cráneo, forma la mayor parte de la fosa media. Se encuentra por detrás de los huesos etmoides y frontal, por delante del proceso basilar del occipital y de la porción petrosa del temporal, presenta una pequeña porción que forma parte lateral de la bóveda del cráneo.^{30, 31, 32, 33} (Fig. 20)

Está formado por un cuerpo central, dos alas menores anteriores, dos alas mayores laterales y dos procesos inferiores llamados pterigoideos. El cuerpo presenta en forma cúbica las siguientes caras:^{30, 31, 32, 33}

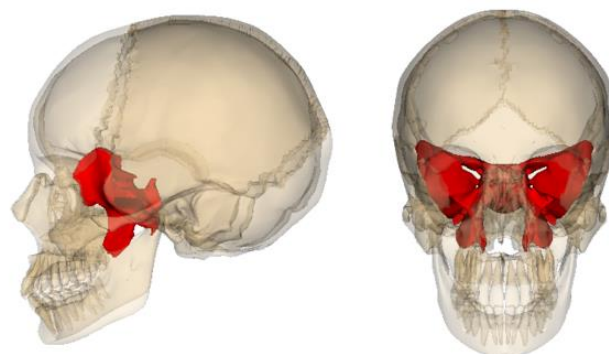


Fig. 20 Hueso esfenoides³³

La **cara superior** del cuerpo presenta de adelante hacia atrás el yugo esfenoidal, saliente triangular que se articula con el etmoides en la fosa craneal anterior, el surco quiasmático donde se aloja el quiasma óptico, dos pequeños salientes laterales llamados procesos clinoides anteriores; una porción conocida como *silla turca*, con una depresión llamada fosa hipofisiaria donde se aloja la glándula hipófisis, dos procesos clinoides posteriores y una lámina cuadrilátera conocida como dorso de la silla. ^{30, 31, 32, 33}

La **cara inferior** presenta una cresta en la línea media llamada pico o rostrum, que se articula con el hueso vómer y pequeños salientes que corresponden a inserciones musculares. ^{30, 31, 32, 33}

La **cara anterior** presenta dos cavidades neumáticas llamadas *senos esfenoidales*, los cuales son separados por un septo medio y hemiceldillas para complementarse con las del hueso etmoides y una cresta esfenoidal para articularse con la lámina perpendicular del etmoides. ^{30, 31, 32, 33}

La **cara posterior** se articula por medio del cartílago con el proceso basilar del occipital que en etapas posteriores se osifica y constituye una sinostosis, formada entre los clivus. ^{30, 31, 32, 33}

Las **caras posteriores** presentan un surco curvo hacia arriba llamado surco carotídeo que aloja al seno venoso dural llamado cavernoso, en el interior del cual se encuentran rodeados por endotelio, la arteria carótida interna con el plexo simpático carotídeo; el III, IV y VI pares craneales y la rama oftálmica del nervio trigémino pasan por fuera. ^{30, 31, 32, 33}

Las **alas mayores** son láminas con dirección curva que presentan cuatro caras: una cerebral o superior que es cóncava y forma la mayor parte de la fosa craneal media; otra temporal o lateral plana, que es exocraneal, y forma parte de la cara lateral de la bóveda craneal y de las fosas infratemporal y temporal. La maxilar o inferior cóncava que forma parte de la fosa infratemporal y se observa en la norma inferior del cráneo y una cara orbitaria o anterior convexa, que forma parte de la pared lateral de la órbita. ^{30, 31, 32, 33}

En la porción media de las alas se encuentran de adelante a atrás y de medial a lateral, tres orificios que son: el redondo por donde sale el nervio maxilar (V_2), el oval para la emergencia del nervio mandibular (V_3) y el espinoso por donde penetra la arteria meníngea media. ^{30, 31, 32, 33}

El borde medial de las alas mayores es el límite inferior de la *fisura orbitaria superior* por donde pasan los pares craneales III, IV, VI, rama oftálmica del V par hacia la órbita. ^{30, 31, 32, 33}

Entre el borde lateral y el borde medial de las alas mayores se encuentra la espina del esfenoides donde se insertan: el ligamento esfenomaxilar, el músculo del martillo y el ligamento pterigoespinoso (este ligamento, junto con la espina de la lámina lateral, sirve de referencia para el abordaje del nervio mandibular (V₂) en el agujero oval. ^{30, 31, 32, 33}

Los procesos pterigoideos son dos salientes verticales, a los que se les estudia una base, dos láminas (alas) y una fosa. ^{30, 31, 32, 33}

La base se desprende del cuerpo y del ala mayor y en esta se encuentra el canal pterigoideo por el que pasan el nervio pterigoideo (rama del nervio del facial y nervio glosofaríngeo) y la arteria pterigoidea (rama del maxilar). La fosa pterigoidea situada entre las láminas, sirve de inserción al músculo pterigoideo medial. ^{30, 31, 32, 33}

La lámina medial presenta una saliente puntiaguda donde se inserta el músculo elevador del velo del paladar; en esta lámina se inserta también el músculo constrictor superior de la faringe y la aponeurosis faringobasilar. La lámina lateral presenta una pequeña espina para la inserción del ligamento pterigoespinoso y sirve de inserción para el músculo pterigoideo lateral; también se inserta aponeurosis bucofaríngea. ^{30, 31, 32, 33}

2.1.3 Huesos de la cara

El macizo facial está constituido por una serie de huesos irregulares que se articulan entre sí y con la parte anterior de los huesos del cráneo. Son 14, de los cuales seis son pares y dos son impares. ^{30, 31, 32, 33}

2.1.3.1 Maxilar (Fig.21)

Los huesos maxilares, o maxilares superiores, se articulan con todos los demás huesos de la cara, excepto con la mandíbula. ³⁰ De él emergen cuatro procesos: ³¹

- Frontal.
- Piramidal o cigomático.
- Alveolar.
- Palatino.

El maxilar forma parte de todas las cavidades de la cara, ya que interviene en la formación de la: ³⁰

- Cavity orbitaria.
- Cavity nasal.
- Bóveda palatina.
- Fosa pterigomaxilar.
- Fosa infratemporal.

La superficie orbitaria protege al ojo y otras estructuras de la órbita. La apófisis frontal de cada maxilar se articula con el hueso frontal del cráneo y con un hueso propio de la nariz. Por su parte, las apófisis alveolares contienen los dientes superiores. Una fisura orbitaria inferior alargada en cada órbita se sitúa entre los maxilares y el esfenoides. ^{30, 31, 32, 33}

En el cuerpo de la maxila, la cara superior u orbitaria es ligeramente cóncava, presenta un surco medio o infraorbitario, que en su porción anterior se profundiza para convertirse en un conducto que termina en el orificio infraorbitario, por donde emergen vasos y nervios del mismo nombre. La cara anterior o de la mejilla presenta, en su parte media, el orificio infraorbitario y lateralmente al proceso piramidal o cigomático. ^{30, 31, 32, 33}

En la parte inferior de esta cara se observan las siguientes características de medial a lateral: la inserción del músculo elevador del labio superior, la eminencia canina y las eminencias que corresponden a los alveolos dentales, formando parte del proceso alveolar. ^{30, 31, 32, 33}

La cara inferior, que es la más pequeña de las seis, se convierte en el proceso palatino horizontal que medialmente forma la espina nasal anterior y el paladar, presenta el agujero incisivo por donde emerge el nervio incisivo, rama V₂ (nervio maxilar). ^{30, 31, 32, 33}

La cara posterior presenta el seno maxilar y su parte cerrada forma la pared anterior de la fosa pterigomaxilar; con el palatino anterior por donde pasan el nervio y la arteria esfenopalatina. ^{30, 31, 32, 33}

En la cara medial se observa la cavidad del seno maxilar y el proceso frontal que presenta dos crestas, una superior para articularse con los laberintos etmoidales y una inferior para la concha inferior (cresta conchal). ^{30, 31, 32, 33}

La cara lateral presenta el proceso piramidal para articularse con el hueso cigomático y dos orificios alveolares posteriores, por los que pasan los nervios para los molares posteriores. 30, 31, 32, 33

Se articula a través del proceso palatino con su contralateral y atrás con la lámina horizontal del palatino. Arriba con el frontal, lateralmente con el lagrimal y el cigomático. Atrás con la concha nasal inferior y el etmoides. 30, 31, 32, 73

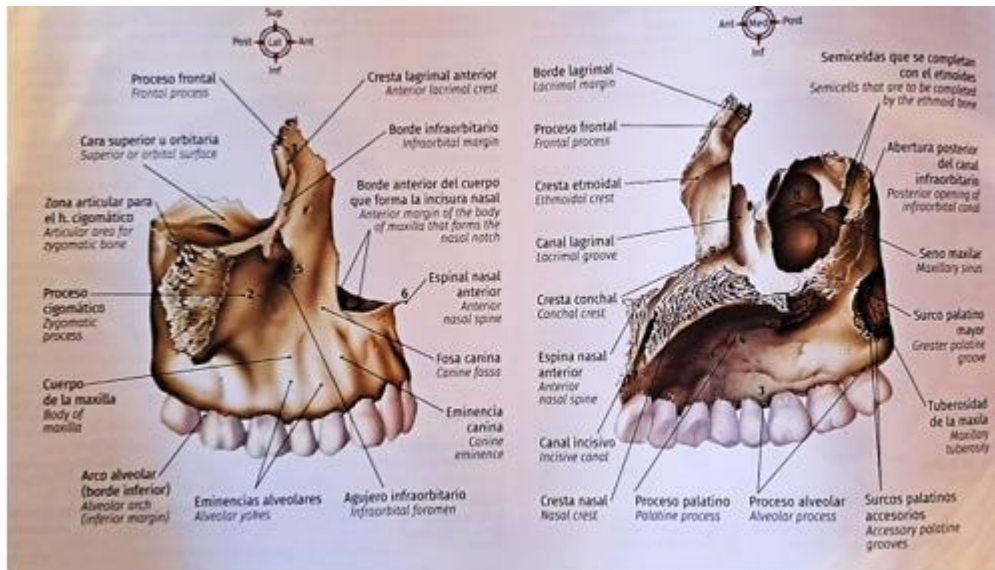


Fig.21 Hueso maxilar³⁰

2.1.3.2 Nasales (Fig. 22)

Los huesos nasales son pequeñas láminas convexas hacia afuera orientadas en sentido vertical. Se sitúan en la parte superior y sagital media de la cara, formando el techo de la cavidad nasal, se articulan medialmente entre sí y lateralmente con el proceso frontal de la maxila, por arriba con el hueso frontal y el etmoides. 30, 31, 32, 33

En la articulación entre el frontal y los huesos nasales, se localiza el punto cefalopétrico denominado *nasion*. 30, 31, 32, 33

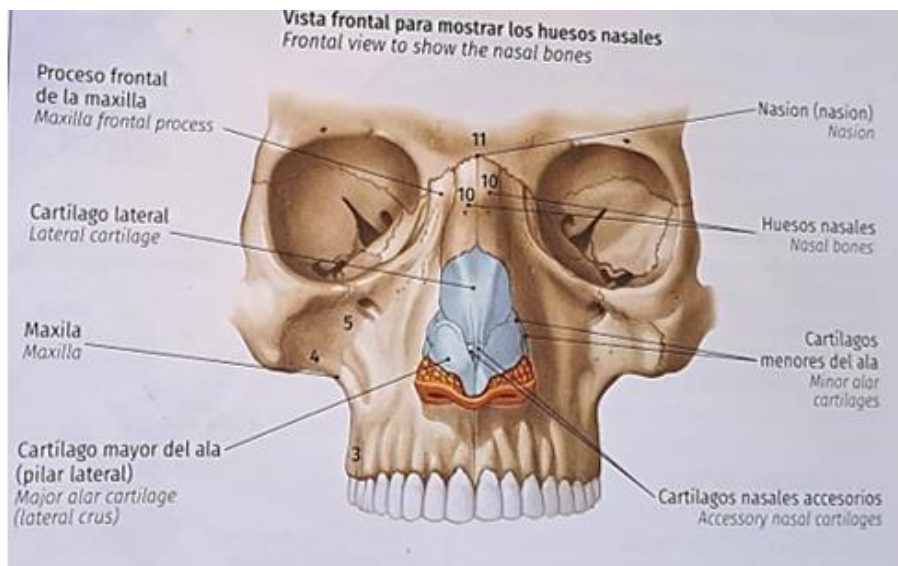


Fig. 22 Vista frontal huesos palatinos³⁰

2.1.3.3 Cigomático (Fig. 23)

Este hueso se encuentra en la porción superior y lateral de la cara entre el frontal, maxilar y temporal, que se sitúa en el pómulos; tiene forma cuadrilátera con una cara posterior cóncava. Su borde orbitario es cóncavo y cortante; su borde posterior queda articulado con el ala mayor del esfenoides; su borde inferior es dentado y se articula con el proceso cigomático del maxilar.^{30, 31, 32, 33}

Presenta dos procesos a continuación del borde orbitario y un proceso frontal que se articula con el hueso del mismo nombre, y un ceso cigomático del temporal formando el arco cigomático. Presenta uno o dos orificios para el paso de vasos y nervios.^{30, 31, 32, 33}

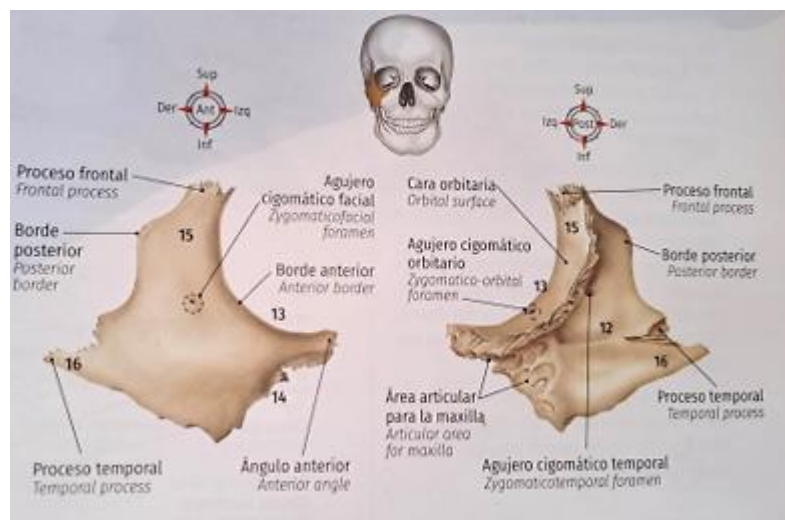


Fig.23 Hueso cigomático³⁰

2.1.3.4 Lagrimales (Fig. 24)

El lagrimal es un hueso par de forma cuadrilátera, que se encuentra en la parte anterior de la cara medial de la órbita. Presenta una cara orbitaria cóncava con la

cresta lagrimal, la cual limita una depresión en la que se aloja el saco lagrimal. En la parte inferior de la cresta se encuentra un gancho que limita, junto con el maxilar, la entrada del conducto nasolagrimal.^{30, 31, 32, 33}

La cara nasal cóncava completa la cara lateral de las fosas nasales y su borde posterior presenta hemiceldillas que se articulan con las hemiceldillas del etmoides. Por delante se articula con el proceso frontal del maxilar; detrás, con la lámina orbitaria del etmoides y las masas laterales; arriba, con la porción orbitaria del frontal y, abajo, con el maxilar.^{30, 31, 32, 33}

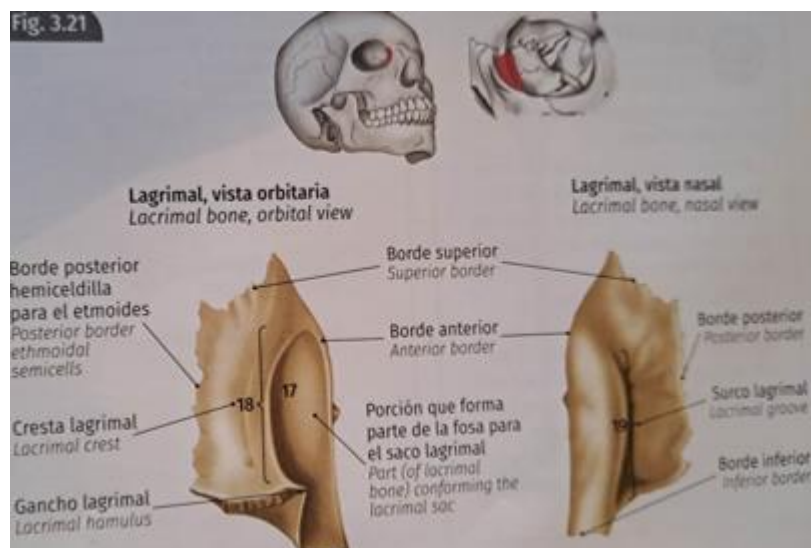


Fig. 24 Huesos lagrimales³⁰

2.1.3.4 Palatinos (Fig. 25 y 26)

Son dos huesos irregulares que se encuentran en la profundidad de la cara, por detrás de los maxilares con los cuales se articulan. En una vista anterior tienen forma de L, con dos láminas cuadriláteras, una horizontal y una vertical.^{30, 31, 32, 33}

La **lámina horizontal** integra la porción posterior del paladar óseo, articulándose con el proceso palatino del maxilar. En la línea media con el palatino contralateral, forma la espina nasal posterior y el tercio posterior del paladar óseo (donde se encuentran los conductos palatinos posteriores).^{30, 31, 32, 33}

La **lámina vertical** forma la porción posterior de la pared lateral de las fosas nasales. Por su cara medial presenta dos crestas conchales, en las que se articulan: la concha nasal media del etmoides y la concha nasal inferior, formando así los meatos nasales superior, medio e inferior. Lateralmente se articula con el maxilar y con el proceso pterigoideo del hueso esfenoides, integrándose a la fosa pterigopalatina.^{30, 31,}

32, 33

En la porción superior, la lámina vertical presenta un pequeño saliente denominado proceso orbitario, que forma una pequeña superficie en la porción medial y posterior de la cavidad orbitaria. Aquí se encuentra el agujero esfenopalatino para el paso de vasos y nervios del mismo nombre a la cavidad nasal y el proceso esfenoidal. ^{30, 31, 32, 33}

De esta forma, los palatinos integran parte de las cavidades nasales, bucal y orbitaria y, con los procesos pterigoideos, la fosa pterigopalatina. ^{30, 31, 32, 33}

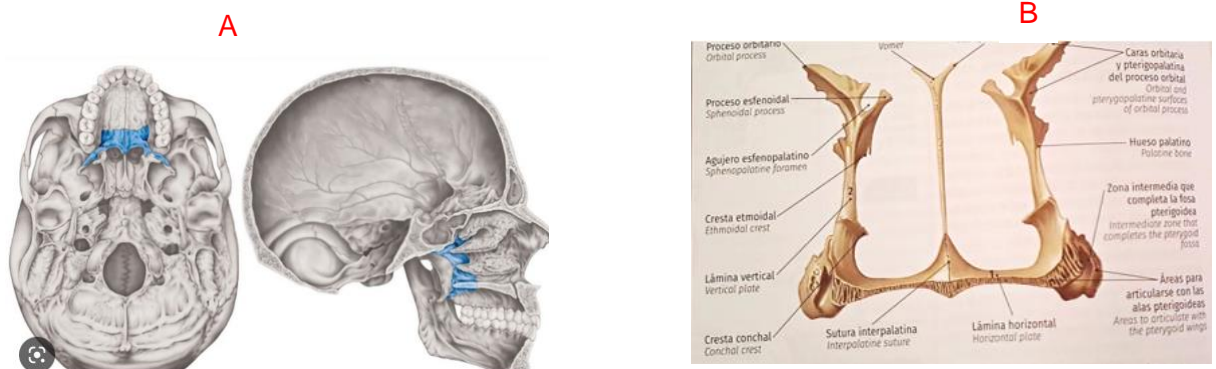


Fig. 25 A) Vista en cráneo de huesos palatinos B) Huesos palatinos articulados entre sí

30

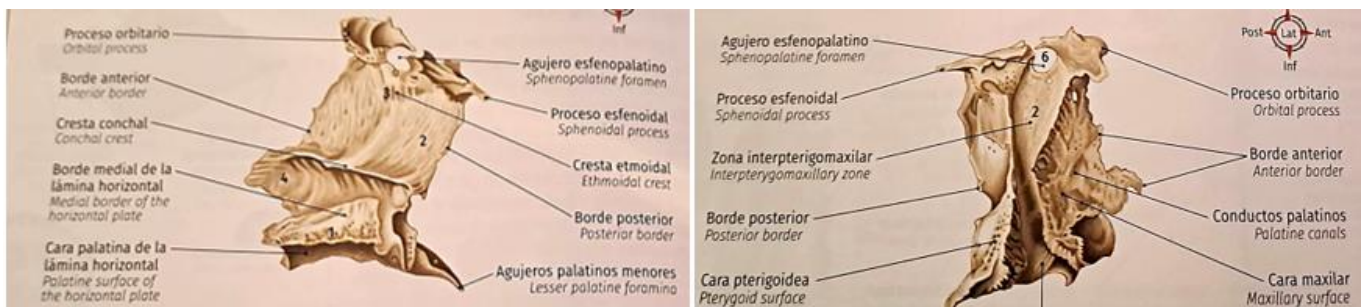


Fig. 26 Huesos palatinos³⁰

2.1.3.5 Conchas inferiores (Fig. 27)

Son huesos pares que se localizan en la pared lateral de la cavidad nasal, tienen forma de una concha alargada con su convexidad situada en la cara medial y la concavidad en su cara lateral. En relación a ellos se encuentra una parte del conducto nasolagrimal que desemboca en el meato nasal inferior. ^{30, 31, 32, 33}

La concha inferior puede ser visible por el orificio nasal y se encuentra cubierta de mucosa nasal. En ellos, el aire choca, se humedece y se calienta. ^{30, 31, 32, 33}

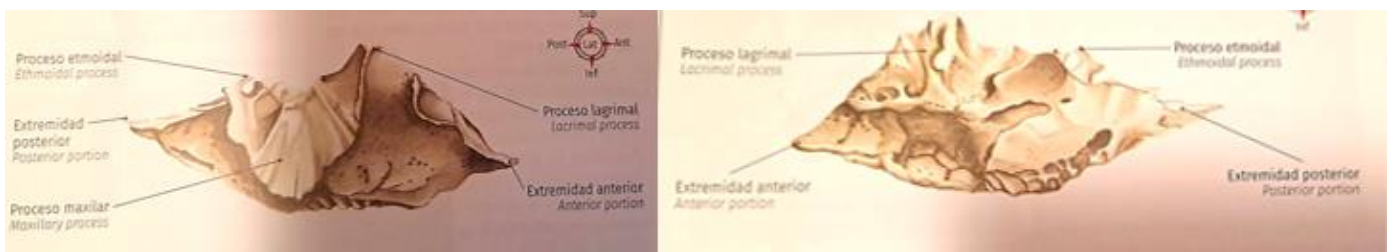


Fig. 27 Conchas inferiores³⁰

2.1.3.6 Vómer (Fig. 29)

Es un hueso impar que se encuentra en la cavidad nasal formando la pared inferior y posterior del septo nasal. Presenta una lámina anterior vertical de forma triangular y una porción posterior con dos pequeñas alas y un surco. Este surco recibe al pico del cuerpo del esfenoides. ^{30, 31, 32, 33}

El borde superior de la lámina vertical se articula con la lámina perpendicular del etmoides y en su porción anterior con el cartílago del septo nasal, formándose así el septo nasal. ^{30, 31, 32, 33}

En el borde inferior se articula con los huesos palatinos y con el proceso palatino del maxilar. ^{30, 31, 32, 33}

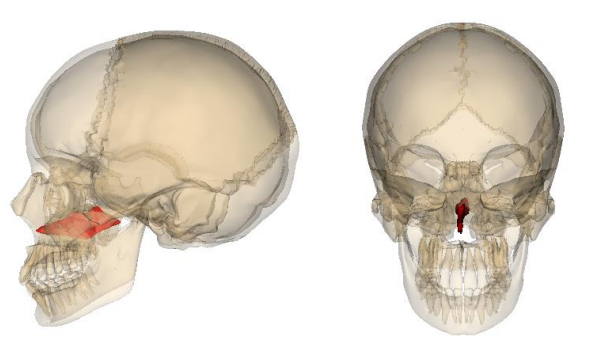


Fig. 28 Hueso Vómer ³³

2.1.3.7 Mandíbula (Fig. 29)

Hueso impar situado en la porción inferior de la cara. Está constituido por un cuerpo que integra el mentón y la quijada y dos ramas que ascienden para articularse con los huesos temporales. ^{30, 31, 32, 33}

El cuerpo tiene forma de herradura abierta hacia atrás. Su cara anterior presenta una protuberancia mentoniana y una saliente, en donde se fusionan embrionariamente los dos esbozos del hueso, que se denomina *sínfisis mentoniana*, y una línea oblicua en donde se continúa con la rama formando el ángulo. También presenta dos orificios mentonianos por donde pasan vasos y nervios mentonianos. ^{30, 31, 32, 33}

En su cara posterior presenta cuatro pequeñas salientes llamadas espinas mentonianas para inserciones musculares, y cuatro pares de depresiones y dos líneas.

Las depresiones son pequeñas fosas que alojan a las glándulas sublinguales y a las submandibulares. ^{30, 31, 32, 33}

Las líneas se denominan milohioideas para la inserción de los músculos del mismo nombre. El borde superior del cuerpo forma el proceso alveolar con 16 alveolos dentarios. En la cara anterior el cuerpo presenta dos orificios a cada lado para el paso de los vasos y nervios mentonianos, procedentes de la rama V₃ trigémino. ^{30, 31, 32, 33}

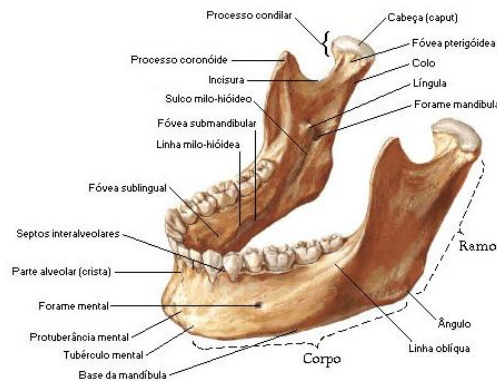


Fig. 29 Mandíbula y principales estructuras ³⁰

2.2 Músculos.

Los músculos de cabeza y cuello se subdividen en varios grupos. Los músculos de expresión facial, movimiento de los ojos, masticación, lengua y faringe se originan en el cráneo o en el hueso hioides. ^{30, 31, 32, 33} (Fig. 30)

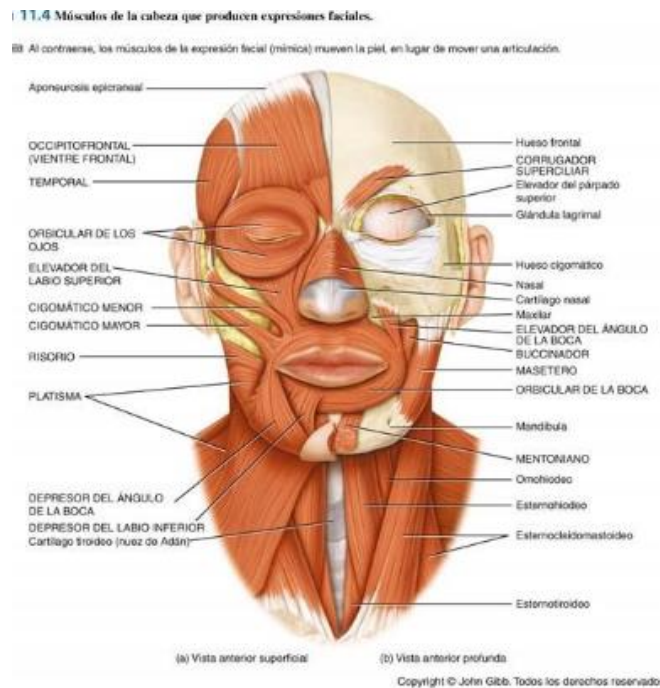


Fig. 30 Músculos de cabeza y cuello ³⁰

2.2.1 Músculos de la expresión facial.

Denominados también de la mímica, son derivados del segundo arco branquial y se originan en la superficie del cráneo. Son músculos cutáneos y, por lo tanto, su inserción es en la capa reticular de la dermis y la estructura ósea del macizo facial. En sus inserciones, las fibras de colágeno del epimisio son continuación de las fibras de colágeno de la dermis de la piel y de la fascia superficial. El séptimo nervio craneal, el nervio facial, inerva este grupo de músculos.^{30, 31, 32, 33}

Por su situación son:

- Craneales.
- Auriculares.
- Extraorbitarios.
- Perinasales.
- Peribucales.

2.2.1.1 Músculos de la bóveda craneal.

Músculo occipitofrontal. Es el principal músculo, el epicráneo, presenta dos vertientes y una fascia aponeurótica. El vientre anterior o frontal se origina en la piel de las cejas y termina en el borde anterior de la aponeurosis, el vientre posterior se origina en el hueso occipital y se inserta en el borde posterior de la aponeurosis. Su acción es la cara de sorpresa arrugando la frente.^{30, 31}

Este músculo presenta poco o escaso desarrollo en el ser humano y recibe su inervación del nervio facial y ramas del nervio occipital.^{30, 31}

2.2.1.2 Músculos auriculares

Son pequeños, anterior y superior; todos se desplazan ligeramente en el sentido de su ubicación y son cutáneos. Este grupo de músculos son los encargados de mover la oreja, el primero adelante, otro atrás y el último (un poco más desarrollado), de la aponeurosis temporal a la oreja, van del temporal a la oreja y pueden desplazarla en un escaso porcentaje de individuos. En el resto de la población no son funcionales o no existen. Reciben su inervación del nervio facial.^{30, 31}

2.2.1.3 Músculos extraorbitarios.

Músculo orbicular de los ojos. Este presenta fibras circulares que rodean el borde de la órbita. Se le estudian tres porciones: orbitaria, palpebral y lagrimal. Cierra los párpados y recibe su inervación del nervio facial.^{30, 31}

Músculo (corrugador) superciliar. Se dirige del hueso frontal a la piel de las cejas y junto a estas realiza la acción de fruncir el ceño.³⁰

Músculo prócer. Forma arrugas horizontales en la piel de la raíz de la nariz. Se origina en el dorso óseo de la nariz, termina en la piel de la región de la glabella y se continúa con el músculo frontal.³⁰

2.2.1.4 Músculos Perinasales.

Músculo prócer (piramidal). Se origina en la fascia sobre el hueso nasal y se inserta en la piel de la frente, entre las cejas. Tira hacia abajo creando un pliegue transversal. Se origina en las paredes alveolares de los incisivos laterales superiores; presentan dos porciones: la transversa cruza al dorso de la nariz y la porción alar se dirige al ala de la nariz.^{30, 31}

Un músculo depresor del septo nasal (mirtiforme) se dirige a la porción cartilaginosa del septo nasal y/o desciende de este. Todo este grupo de músculos son inervados por el nervio facial.^{30, 31}

2.2.1.5 Músculos peribucales.

Músculo elevador del labio superior y ala de la nariz. Es acintado; se origina en la maxila que forma la porción lateral de la nariz. Una porción se inserta en el ala de la nariz y la otra en el labio superior.^{30, 31}

Músculo orbicular de la boca (de los labios). Rodea la hendidura labial y, al contraerse, ejecuta la acción de besar; cierra la hendidura labial.^{30, 31}

Músculo risorio. Se origina en la fascia parotídea y se dirige a la comisura labial. Tira de ella para sonreír.^{30, 31}

Músculo cigomático mayor. Se origina en el hueso cigomático y llega a la comisura del labio.^{30, 31}

Músculo cigomático menor. Se origina en el hueso cigomático y pliegue nasolabial y se dirige al labio superior.^{30, 31}

Músculo elevador del labio superior. Proviene del proceso frontal de la maxila y se inserta en la piel del labio superior.^{30, 31}

Músculo depresor del ángulo de la boca. Se inserta en la piel sobre el cuerpo de la mandíbula y en el ángulo de la boca. Provoca la expresión de tristeza.^{30, 31}

Músculo depresor del labio inferior. Se origina en el proceso alveolar de los incisivos y caninos inferiores y termina en la piel del mentón. Deprime el labio inferior y arruga la piel del mentón. ^{30, 31, 32, 33}

Músculo mentoniano. Son dos pequeños músculos en forma de cono, situados uno a cada lado de la línea media, entre la barbilla y la porción superior de la sínfisis mentoniana; se origina en la mandíbula, debajo de la mucosa de las encías. Se inserta en la cara profunda del mentón; arruga la piel de este. ^{30, 31, 32, 33}

Músculo buccinador. Forma parte de la pared lateral de la cavidad bucal. Se origina en el proceso alveolar de la maxila, a nivel del primer molar, continuándose hasta el proceso pterigoideo del esfenoides; desciende por el ligamento pterigomaxilar y termina en la mandíbula. Este músculo ^{30, 31, 32, 33} ejecuta la función de soplar y evita la mordedura de la mejilla al masticar.

2.2.3 Músculos de la masticación. (Tabla 1)

Los músculos de la masticación mueven la mandíbula en la articulación temporal. El músculo **masetero**, un músculo grande, el cuál es el más potente de los músculos de la masticación, es el encargado de elevar la mandíbula. El **temporal** colabora en la elevación de la mandíbula, mientras que los pterigoideos medial y elevan, protraen o deslizan la mandíbula de lado a lado. Esos movimientos potencian el uso eficiente de los dientes al masticar o triturar los alimentos. El quinto nervio craneal (V), el nervio trigémino, inerva todos los músculos de la masticación. ^{30, 31, 32, 33}

Tabla 1. Músculos de la masticación ^{30, 31, 32, 33}

Músculo	Origen	Inserción	Inervación	Acción
Masetero	Aponeurosis y hueso del cráneo	Superficie lateral y ángulo de la rama mandibular.	Nervio trigémino (V), rama mandibular	Eleva la mandíbula y cierra la boca, ayuda a protraer y retraer la mandíbula y a mover la mandíbula de lado a lado.
Temporal	A lo largo de las líneas temporales del cráneo	Apófisis coronoides de la mandíbula y borde anterior de la rama mandibular	Nervio trigémino (V), rama mandibular	Eleva la mandíbula y cierra la boca, ayuda a retraer y mover la mandíbula de lado a lado.
Pterigoideo medial	Superficie medial de la placa pterigoidea lateral y porciones	Superficie medial de la rama	Nervio trigémino (V), rama mandibular	Eleva la mandíbula y cierra la boca o mueve la mandíbula de lado a lado.

	adyacentes del hueso palatino y el maxilar			
Pterigoideo lateral	Superficie lateral de la placa pterigoidea lateral y ala mayor del esfenoides.	Parte anterior del cuello del cóndilo mandibular.	Nervio trigémino (V), rama mandibular	Abre la boca, protruye la mandíbula o la mueve de lado a lado.

2.2.4 Músculos de la lengua. (Tabla 2)

Los músculos de la lengua se dividen en dos grupos: intrínsecos y extrínsecos. Los músculos intrínsecos se originan desde estructuras situadas fuera de la lengua y se insertan en esta. El **geniogloso** se origina en la barbilla, el **hipogloso** en el hueso hioides, el **palatogloso** en el paladar y el **estilogloso** en la apófisis estiloides. Estos músculos extrínsecos de la lengua mueven esta siguiendo unos patrones delicados y complejos, necesarios para el habla. También mueven el alimento dentro de la boca cuando se está preparando la deglución. Los músculos intrínsecos de la lengua, situados totalmente dentro de esta, colaboran en esas actividades. El 12° nervio craneal, el nervio hipogloso (XII), inerva todos los músculos intrínsecos y extrínsecos de la lengua excepto el palatogloso. Este músculo está inervado por el 10° nervio craneal, el nervio vago (X).^{30, 31, 32, 33}

Tabla 2. Músculos de la lengua.^{30, 31, 32, 33}

Músculo	Origen	Inserción	Inervación	Acción
Geniogloso	Superficie medial de la mandíbula.	Cuerpo de la lengua, hueso hioides.	Nervio hipogloso (XII)	Desciende y protrae la lengua
Hipogloso	Cuerpo y asta mayor del hueso hioides	Lado de la lengua	Nervio hipogloso (XII)	Desciende y retrae la lengua
Palatogloso	Superficie anterior del paladar blando	Lado de la lengua	Rama del plexo faríngeo (X)	Eleva la lengua, desciende el paladar blando
Estilogloso	Apófisis estiloides del hueso temporal	Siguiendo el lateral hasta la punta y la base de la lengua	Nervio hipogloso (XII)	Retrae la lengua, eleva los lados

2.3 Arterias y venas.

La irrigación de la cabeza y cuello tiene su origen en el arco aórtico, a través de las arterias carótidas comunes y subclavias; la carótida común y subclavia derecha provienen del tronco braquicefálico y la carótida común y subclavia izquierda directamente del arco aórtico.^{30, 31, 32, 33}

2.3.1 Arterias carótidas comunes.

Ambas arterias carótidas comunes en el cuello presentan características similares. Desde su origen están contenidas en la vaina carotídea, mediales a la vena yugular interna y anteriores al nervio vago; se sitúan laterales a la tráquea, laringe y glándula tiroides. A nivel del borde superior del cartílago tiroides se bifurcan originando a sus dos arterias terminales: la carótida interna, que se ramifica dentro del cráneo, y la arteria carótida externa, que irriga estructuras del cuello y la cara. ^{30, 31, 32, 33}

2.3.1.1 Arteria carótida interna. (Fig. 31)

Desde el borde superior del cartílago tiroides se dirige hacia arriba, siendo en su origen ligeramente superficial, se coloca en el triángulo carotídeo, dorsal y lateral a la carótida externa. Está cubierta por la fascia profunda del cuello y por el músculo esternocleidomastoideo, se sitúa profunda a la glándula parótida y la cruzan el nervio hipogloso y los músculos digástrico y estilohioideo. ^{30, 31, 32, 33}

Llega a la cara inferior de la porción petrosa del temporal y penetra por el conducto carotídeo, a este nivel emite a los ramos caroticotimpánicos. Después asciende, se curva hacia adelante y adentro, y penetra en la cavidad craneal. Se encuentra separada del hueso por una prolongación de la duramadre que la acompaña dentro del seno cavernoso. ^{30, 31, 32, 33}

Sale del seno para penetrar en el cráneo muy cerca de la hipófisis, cruza el nervio óptico, emite ramas terminales y colaterales, estas últimas son: intrapetrosas, intrasinusales y oftálmica. ^{30, 31}

La **arteria nasal** da irrigación al saco lagrimal, a la cavidad nasal y se anastomosa con la arteria angular, rama de la arteria facial. ^{30, 31}

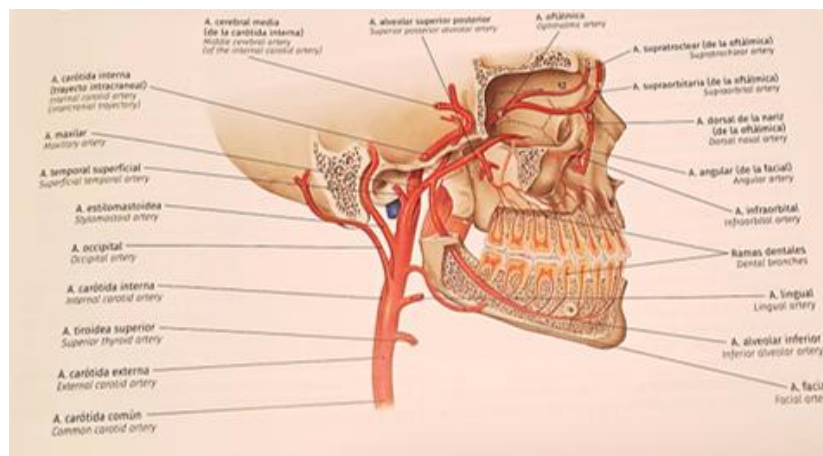


Fig. 31 Arterias de cabeza y cuello³⁰.

2.3.1.2 Arteria carótida externa. (Fig. 32)

Tiene su origen a nivel del borde superior del cartílago tiroides de la laringe, en donde es superficial y medial, y se localiza en el triángulo carotídeo. En su ascenso se dirige medial a la carótida interna, por debajo de la piel y el músculo platisma; posteriormente se relaciona con el músculo esternocleidomastoideo y los vasos venosos. Sus ramas se desprenden al encontrarse con los músculos estilugloso y estilofaríngeo. Se sitúa lateral al hueso hioideo y, finalmente, da sus ramas terminales de la glándula parótida.

30, 31, 32, 33

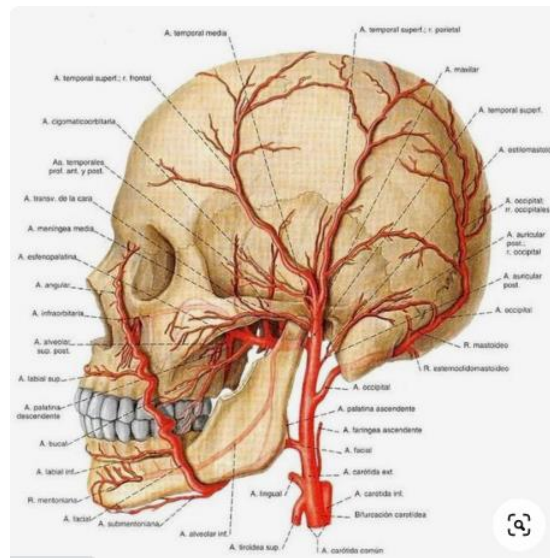


Fig. 32 Arteria carótida externa y ramificaciones³⁰

Ramas colaterales:

- Arteria tiroidea superior.
- Arteria faríngea ascendente.
- Arteria lingual.
- Arteria facial.
- Arteria occipital.
- Arteria auricular posterior.

Arteria tiroidea superior. Tiene su origen a nivel del cuerno mayor del hioides y se distribuye en los músculos tirohioideo, esternocleidomastoideo y los de la laringe, emite dos ramas de la glándula tiroides. ^{30, 31}

Arteria faríngea ascendente. De menos calibre, se sitúa profundamente en el cuello, por detrás del músculo estilofaríngeo. Da irrigación a los músculos constrictor medio, superior, estilofaríngeo, paladar blando, tonsila palatina y la tuba auditiva. Origina varios ramos meníngeos. ^{30, 31}

Arteria lingual. Se origina de la carótida externa, entre la tiroidea superior y la facial, se distribuye en la lengua con el nombre de lingual profunda.^{30, 31}

Arteria facial. Se origina arriba de la lingual, en el triángulo carotídeo. Presenta curvaturas que le permiten acomodarse durante los movimientos de la deglución y masticación. Es superficial, se coloca en el borde inferior de la mandíbula, hasta el límite anterior del masetero, asciende y cruza a la mejilla hacia la nariz, terminando a nivel del ángulo nasal de los párpados como **arteria angular**. Da gran cantidad de ramas que se distribuyen por la piel y los músculos de la cara, la raíz de la lengua, la tonsila palatina y la glándula submandibular.^{30, 31}

Arteria occipital. Tiene su origen en la parte posterior de la carótida externa a nivel del borde inferior del vientre posterior de la carótida externa a nivel del borde inferior del vientre posterior del músculo digástrico; está cubierta por la inserción del músculo esternocleidomastoideo y termina en la parte posterior de la piel cabelluda. Da irrigación a los músculos digástrico, estilohioideo, esplenio de la cabeza y esternocleidomastoideo. Su anastomosis con la arteria vertebral, asegura el establecimiento de la circulación colateral en los casos en que se efectúa ligadura de la carótida común o de la arteria subclavia. También da origen a una rama meníngea.
30, 31, 32, 33

Arteria auricular posterior. Es una pequeña rama que asciende cubierta por la glándula parótida, por detrás de pabellón auricular, entre el proceso mastoideo y el cartílago auricular. Irriga a los músculos digástrico, estilohioideo y esternohioideo. Se distribuye en la cavidad timpánica, el antro timpánico, las celdillas mastoideas y los conductos semicirculares, al pabellón auricular y la piel cabelluda.^{30, 31, 32, 33}

Ramas terminales:

- Arteria temporal superficial.
- Arteria maxilar

Arteria temporal superficial. Es la de menor calibre y corresponde a la continuación de la carótida externa, se origina a nivel de cuello de la mandíbula, asciende por la glándula parótida y se divide en una rama frontal y otra temporal. Irriga a la glándula parótida, a la parte anterior del pabellón auricular, al conducto auditivo externo, al músculo orbicular de los ojos y se anastomosa con las ramas lagrimal y palpebral de la oftálmica.^{30, 31, 32, 33}

Arteria maxilar. Se origina medial al cuello de la mandíbula y se dirige a la fosa pterigopalatina penetrando en las cavidades de la cara donde se ramifica. Esta arteria

da irrigación al conducto auditivo externo, a la cara lateral de la membrana timpánica, a la articulación temporomandibular, a los músculos milohioideo, buccinador y masticadores. Da origen a las arterias alveolares para las piezas dentarias superiores e inferiores, a ramos para mucosa bucal, glándulas salivares, paladar, istmo de las fauces, tuba auditiva, cavidad nasal; también irriga en la órbita a una parte de la glándula lagrimal, los músculos recto inferior y oblicuo inferior del ojo, a los senos paranasales y da la **rama meníngea media**, que es de mayor calibre entre los vasos meníngeos, la cual penetra en el cráneo por el agujero espinoso y se ramifica en la cara lateral del cráneo. ^{30, 31, 32, 33}

2.3.2 Venas

2.3.2.1 Vena yugular interna (Fig. 33)

Principal drenaje del cerebro, se inicia en el agujero yugular y desciende profunda al músculo esternocleidomastoideo dentro de la vaina carotídea; recibe en su trayecto a las venas que provienen de las regiones irrigadas por las ramas de las arterias carótidas externa e interna. ^{30, 31, 32, 33}

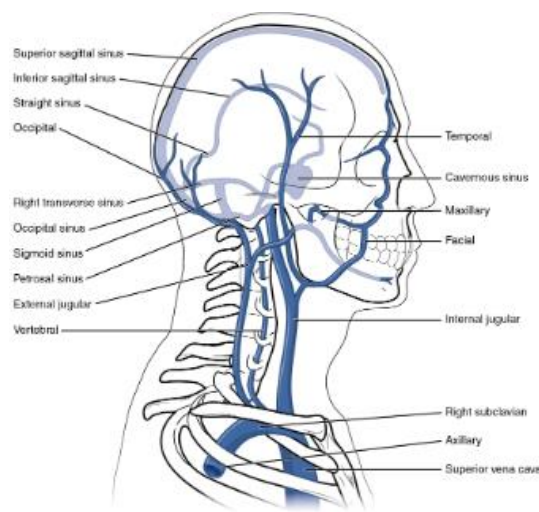


Fig. 33 Vena yugular interna³²

- Seno petroso inferior
- Venas tiroideas superior y media
- Vena lingual
- Venas faríngeas
- Vena facial

Seno petroso inferior. Emerge del cráneo por la parte anterior del agujero yugular; desemboca en el bulbo superior de la vena yugular interna. ^{30, 31}

Venas tiroideas superior y medial. Reciben la sangre de la glándula tiroides, de las venas laríngeas superiores y de la cricotiroidea; la vena tiroidea media de la parte inferior de la glándula, de la laringe y de la parte superior de la tráquea. ^{31, 31}

Vena lingual. Se forma por la anastomosis de las venas linguales profundas dorsales y lingual profunda que reciben toda la sangre de la lengua y algunas la vena satélite del nervio hipogloso. Termina en la vena yugular a nivel del hueso hioides. ^{30, 31, 32, 33}

Venas faríngeas. Tienen su origen en el plexo faríngeo. Reciben la sangre venosa de la faringe de algunas ramas meníngeas posteriores y del conducto pterigoideo. Drenan en la vena yugular interna. ^{30, 31, 32, 33}

Vena facial. Recibe la sangre venosa que proviene de las zonas que irriga la arteria facial. Esta vena es superficial, tiene su origen como la vena angular, cuando se unen las venas frontal y supraorbitaria. La vena facial se sitúa por atrás de los músculos cigomáticos mayor y menor, desciende por el borde anterior del músculo masetero hasta el ángulo de la mandíbula, de donde se dirige al cuello y termina en la yugular interna. ^{30, 31, 32, 33}

Vena angular. Formada por la unión de las venas frontal y supraorbitaria, recibe de la sangre de la piel cabelluda, de la piel de la frente del músculo frontal, de la piel de la nariz, de la vena infraorbitaria y de los párpados superior e inferior. Se anastomosa con la vena oftálmica. ^{30, 31, 32, 33}

Vena facial profunda. Tiene su origen en el plexo pterigoideo y recibe la sangre de los músculos buccinador, cigomático, masetero y tejidos vecinos. Termina en la vena yugular interna. ^{30, 31, 32, 33}

2.3.2.2 Vena yugular externa. (Fig. 34)

Recibe, en su trayecto, las venas que provienen de las regiones exteriores del cráneo y profundas de la cara, entre otras a las venas transversa del cuello y supraescapular. Se forma por la unión de la vena retromandibular con la vena auricular posterior en el espesor de la glándula parótida a nivel del ángulo de la mandíbula, desciende hasta la parte media de la clavícula. Se encuentra cubierta por el músculo platisma, la fascia subcutánea y la piel. ^{30, 31, 32, 33}

Tiene un calibre muy variable. Presenta válvulas, el primer par se sitúa aproximadamente 4 cm por arriba de la clavícula y el segundo para la desembocadura en la vena subclavia; el segmento venoso entre ambos recibe el nombre de seno. ^{30, 31,}

32, 33

- Occipital
- Auricular posterior
- Retromandibular
- Yugular externa posterior
- Yugular anterior
- Transversas del cuello
- Supraescapular

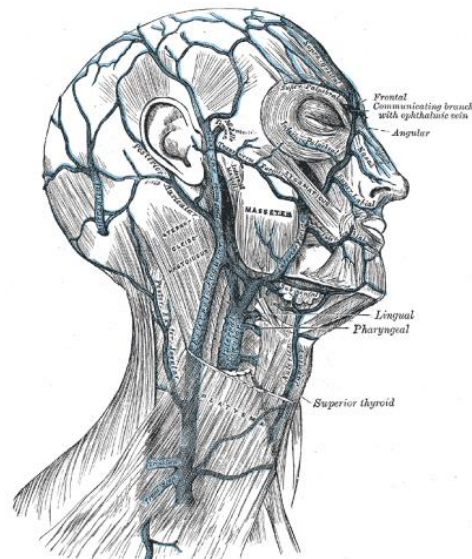


Fig. 34 Vena yugular externa.³¹

Vena occipital. Tiene su origen en el plexo posterior, desciende junto a la arteria occipital y el nervio occipital mayor. ³⁰

Vena auricular posterior. Se origina por anastomosis de las venas occipital y temporal superficial.³⁰

Vena retromandibular. Se forma por la unión de las venas temporal superficial y maxilar en el espesor de la glándula parótida, profunda al nervio facial y por arriba de la arteria carótida externa; tiene comunicación con la vena facial posterior.³⁰

Vena yugular externa posterior. Tiene su origen en la región occipital. Recibe sangre venosa de los músculos superficiales, piel y parte posterior y superior del cuello. ³⁰

Vena yugular anterior. Se origina de las venas superficiales de la región submandibular, desciende a los lados del plano sagital medio, se coloca posterior al músculo esternocleidomastoideo al desembocar en la vena yugular externa y algunas veces en la subclavia. Recibe sangre de las venas tiroideas inferiores y de las regiones supra e infrahioideas. ^{30,32}

Venas transversas del cuello. Reciben sangre que proviene del músculo trapecio. ³⁰

Vena supraescapular. Recibe sangre de la arteria homónima a la que acompaña. Termina en la vena yugular externa o en la subclavia. ³⁰

2.4 Vías aéreas superiores

El sistema respiratorio participa en dos funciones: la primera corresponde al paso del aire y la segunda es la función del habla, canto, risa y producción de sonidos con gran participación muscular, aprovechando el aire inspirado. El sistema respiratorio se divide en vías aéreas superiores e inferiores, comprende los pulmones y las vías que conducen a estos. Las vías aéreas superiores son: nariz, cavidad nasal, senos paranasales, faringe y laringe. ^{30, 31, 32, 33}

2.4.1 Nariz (Fig. 35 y 36)

Es la primera parte del sistema respiratorio e interviene en funciones bien definidas. Primero, humedecer, calentar y limpiar el aire inspirado; segundo, contener los receptores del olfato. ^{30, 31, 32, 33}

La nariz es una pirámide situada en el plano medio de la cara, inferior a la frente y arriba del labio superior. Presenta diferente tamaño y forma, según la variabilidad humana. Tiene una raíz localizada en el espacio intercilial, la pirámide propiamente dicha, y el vértice o punta dirigida hacia abajo y adelante. La pirámide presenta el dorso y las caras laterales. El dorso o puente está formado por los huesos nasales en la parte medial y los procesos frontales de las maxilas en las laterales. El resto de la nariz la conforman cinco láminas de cartílago hialino y algunos pequeños cartílagos accesorios. ^{30, 31, 32, 33}

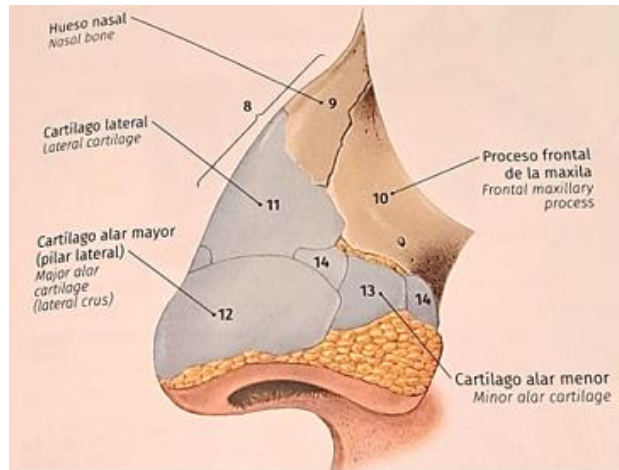


Fig. 35 Dorso de la nariz. ³⁰

2.4.1.1 Cartílagos nasales (Fig. 35 y 36)

Son los cartílagos pares que corresponden al **cartílago lateral**, que es una lámina triangular que conforma desde el dorso nasal a la cara lateral, y los **cartílagos mayor y menor de las alas** de la nariz que forman las mismas. Además, hay pequeños cartílagos en forma de cuña que rellenan los espacios que quedan entre los de mayor tamaño. ^{30, 31, 32, 33}

La porción anterior del septo nasa está formado por una lámina de cartílago única, que se inserta en su borde posterior e inferior con el hueso vómer, y en su borde superior con la lámina perpendicular del hueso etmoides. ^{30, 31, 32, 33}

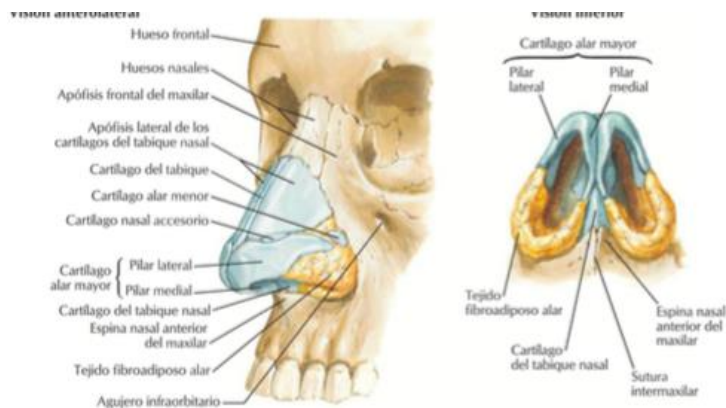


Fig. 36 Vistas anterolateral e inferior de nariz y cartílagos nasales³⁰

2.4.2 Cavidad nasal (Fig. 37)

La cavidad nasal se encuentra dividida en dos por un tabique óseo y cartilaginoso llamado septo nasal; hacia adelante comunica con el exterior y hacia atrás con la nasofaringe. En esta región, el aire inspirado se humedece, calienta y limpia. Los orificios externos o nasares están dirigidos hacia abajo y permanecen abiertos gracias

a los cartílagos de las alas de la nariz. Las **coanas** son aberturas posteriores de las fosas nasales y comunican con la nasofaringe. ^{30, 31, 32, 33}

Las coanas están formadas en su borde superior por la cara inferior del cuerpo del hueso esfenoides; sus caras laterales están dadas por las láminas verticales de los huesos palatinos; se encuentran separadas en la línea media por el hueso vómer, que forma la porción más posterior del septo nasal. ^{30, 31, 32, 33}

La cavidad es rígida por los elementos óseos que la conforman; tiene forma de pirámide triangular truncada; mide aproximadamente 2.5 cm de alto y 1.5 cm de ancho. Se le estudia un techo, un piso y dos paredes. Se divide para su estudio en áreas vestibular, respiratoria y olfatoria. ^{30, 31, 32, 33}

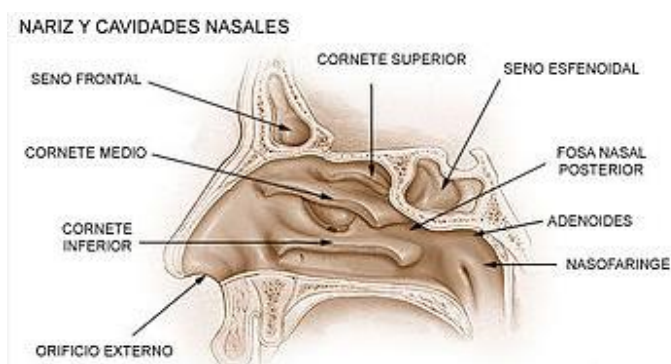


Fig. 37 Nariz y cavidades nasales ³⁴

2.4.2.1 Techo y bóveda. (Fig. 38)

Esta región es arqueada; la parte anterior se inclina hacia adelante con la espina nasal del hueso frontal; la parte posterior también es inclinada hacia abajo y está formada por el cuerpo del esfenoides. La lámina cribosa del etmoides de solo 3mm de ancho corresponde a la parte central. ^{30, 31, 32, 33}

El piso es casi horizontal y mide unos 7.5 cm de adelante hacia atrás; lo forman la maxila y el palatino. La pared medial corresponde al septo que está formado por tres porciones: la lámina perpendicular del etmoides hacia arriba, el vómer en la porción posteroinferior, y la porción cartilaginosa del septo que se encuentra en la parte anteroinferior. ^{30, 31, 32, 33}

La pared lateral es más compleja por la presencia de las conchas que se proyectan hacia abajo en la cavidad nasal. La concha inferior es un hueso independiente y de mayores dimensiones. Las conchas media y superior provienen del etmoides. Las conchas dividen la pared lateral en cuatro fosas o cavidades: la que se localiza arriba

de la concha superior se denomina receso esfenoetmoidal; la cavidad que se limita entre la concha superior y la media es el meato nasal medio, y debajo de la concha inferior, el meato nasal inferior. ^{30, 31, 32, 33}

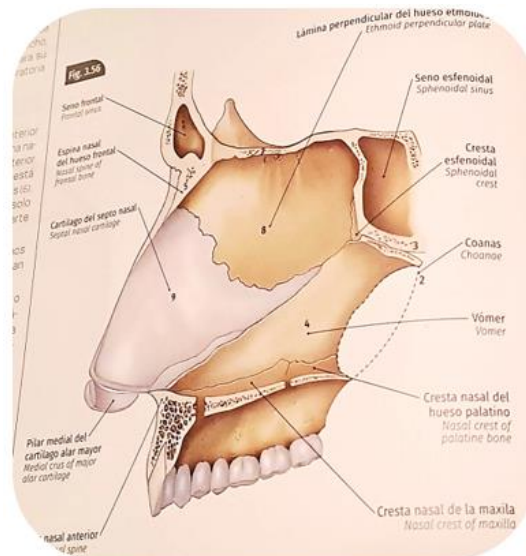


Fig. 38 Techo y bóveda de las vías aéreas superiores³⁰

Esta pared lateral presenta forma semicircular y su mayor altura corresponde a su parte media; está formada de la siguiente manera: adelante, el hueso nasal, el proceso frontal del maxilar y el orificio del seno maxilar, el cual se encuentra cubierto en la parte inferior por la concha inferior; hacia adelante, el hueso lagrimal; arriba, las nasas laterales del etmoides; en la parte posterior por la lámina perpendicular del palatino y el ala medial del proceso pterigoideo del esfenoides. ^{30, 31, 32, 33}

Las conchas nasales superior y media proceden del hueso etmoides y esta última se proyecta más hacia adelante. La presencia de las conchas superior, media y posterior hacen que el aire choque con las paredes, se limpie, humedezca y aumente su temperatura. ^{30, 31, 32, 33}

En la pared lateral se presentan los siguientes orificios: ^{30, 32}

- En el receso esfenoetmoidal desemboca el seno esfenoidal.
- En el meato superior desembocan las celdillas etmoidales posteriores.
- En el meato medio se abren el seno frontal y el seno maxilar, así como las celdillas etmoidales medias y anteriores.
- En el meato inferior se abre el orificio del conducto nasolagrimal.

Algo más arriba del vértice o punta de la nariz, se observa una ligera dilatación que corresponde al vestíbulo limitada lateralmente por el cartílago del ala de la nariz y hacia adentro por la pared interna del mismo cartílago. Está tapizado por piel que

contiene pelos y glándulas sebáceas, que al inflamarse producen dolor intenso. La mucosa tiene muchas glándulas cuya secreción la protege y sirve para limpiar y humedecer el aire inspirado. ^{30, 31, 32, 33}

En la capa profunda, principalmente sobre las conchas, las venas forman un abundante plexo, que se congestiona con facilidad en las inflamaciones, cerrando la luz de los meatos o de los orificios de los senos. ^{30, 31, 32, 33}

La mucosa nasal tapiza la cavidad nasal y se continúa con la de los senos frontales, etmoidales, esfenoidales y maxilares, así como con la conjuntiva ocular a través del conducto nasolagrimal, y también se continúa con la mucosa de la tuba auditiva y del oído medio. La mucosa olfatoria se localiza en el techo, concha superior y parte alta del septo; tiene una coloración amarillenta y presenta células olfatorias bipolares, cuyas dendritas están en el extremo proximal, y sus axones penetran en la lámina cribosa, para terminar en el bulbo olfatorio. ^{30, 31, 32, 33}

2.4.2.2 Vascularización

Arterias

Las arterias nasales son ramas de la etmoidal anterior y la etmoidal posterior, ramas de la arteria oftálmica que irrigan las celdillas etmoidales, los senos frontales y el techo de la nariz. La arteria esfenopalatina, rama del maxilar, irriga la mucosa de las conchas, meatos y el septo. La arteria septal anterior procede de la labial superior, rama de la arteria facial que irriga el septo nasal. ^{30, 31, 32, 33}

Las ramas infraorbitarias y alveolar, también ramas de la arteria maxilar, irrigan la mucosa del seno maxilar y la arteria faríngea, que irriga el seno esfenoidal; todas estas arterias forman un abundante plexo que se distribuye en la profundidad de la lámina propia. ^{30, 31, 32, 33}

Drenaje venoso

Las venas de la nariz drenan en la vena facial y en la oftálmica. La sangre de la mucosa confluye en la vena esfenopalatina, que termina en el plexo pterigoideo. ^{30, 32}

Vasos linfáticos

Los vasos linfáticos se dirigen a los nodos submandibulares, maxilares y submentonianos. ^{30, 32}

Inervación

La nariz y las cavidades nasales reciben inervación de la primera y segunda ramas del nervio trigémino. La primera rama, el nervio oftálmico, origina a los nervios nasociliar y etmoidal anterior que inervan la porción anterior. La porción posterior la inerva el nervio etmoidal posterior del nervio oftálmico o el nervio nasopalatino y, de la segunda rama, el nervio maxilar con el cual se completa la inervación de las fosas nasales. ^{30, 31, 32, 33}

Nervio olfatorio (I par craneal). Se distribuye por la mucosa olfatorio en donde se encuentran delgadas fibras de células bipolares desprovistas de cubierta, que se ponen en contacto con el estímulo odorífero. Los fascículos del nervio olfatorio ascienden por surcos y orificios en la lámina cribosa del etmoides; penetran en el cráneo para hacer sinapsis con las células mitrales del bulbo olfatorio y se inicia la vía olfatoria. ^{30, 31, 32, 33}

2.4.3 Senos paranasales (Fig.39)

Son cavidades neumáticas pares, frecuentemente asimétricas, que rodean las cavidades nasales. Cada seno presenta un orificio que comunica con la cavidad nasal y se encuentran tapizados de mucosa, estas cavidades aligeran el peso de los huesos de la cabeza y dan resonancia a la voz. Son cuatro pares: frontales, etmoidales, esfenoidales y maxilares. ^{30, 31, 32, 33}

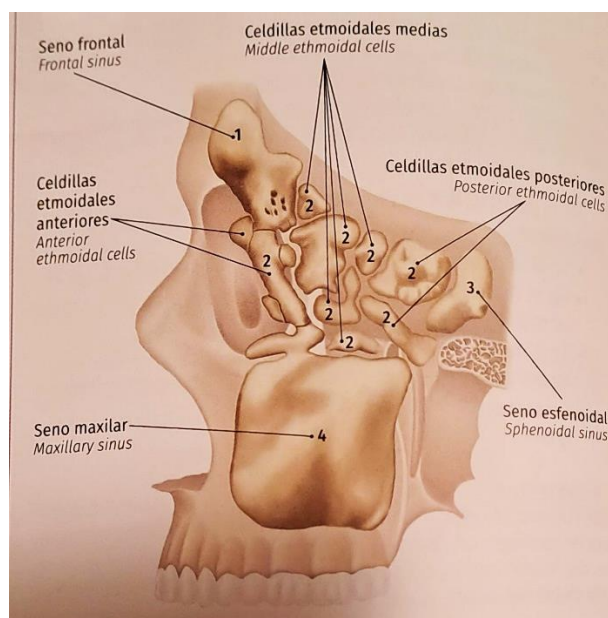


Fig. 39 Molde de los senos paranasales³⁰

Senos frontales. Se localizan en el diploe del hueso frontal a ambos lados de la línea sagital media en la región de los arcos superciliares. Su drenaje se efectúa en el meato medio.³⁰

Senos etmoidales. Se forman por la confluencia de las celdillas etmoidales dentro de las masas laterales del etmoides, entre la órbita y la cavidad nasal. Las celdillas forman tres grupos: anterior, medio y posterior; cada uno de ellos tiene su desembocadura en las cavidades nasales. Las celdillas anteriores y medias drenan en el meato medio y las posteriores en el meato superior.^{30, 31, 32, 33}

Senos esfenoidales. Se encuentran en el cuerpo del esfenoides y están separados por un tabique que generalmente se encuentra desviado hacia un lado; pueden ser pequeños o muy grandes, y drenan del meato superior e el receso esenoetmoideo o en el meato superior.^{30, 31, 32, 33}

Senos maxilares. Son grandes y presentan la forma de una pirámide triangular de base medial, que corresponde a la pared lateral de la cavidad nasal; el vértice se dirige hacia el hueso cigomático, en cuyo espesor se puede prolongar. La abertura del seno se coloca en su base y el orificio se sitúa en la prolongación superior, situación nada favorable para el drenaje de esta cavidad que drena el meato medio.^{30, 31, 32, 33}

2.5 Velo del paladar (Fig.40)

El velo del paladar tiene un armazón con varios músculos, que se originan en la bóveda palatina. Su borde posterior es libre y constituye, junto con los arcos del paladar, el istmo de las fauces. A los lados, su musculatura se continúa con la faringe, también se conoce como paladar blando. Este velo tiene la forma de un puente colgante con una porción horizontal y una vertical.^{30, 31}

Su borde anterior continúa con la porción fibrosa de la bóveda palatina; los bordes laterales con las encías superiores y la faringe. Su borde inferior presenta en la línea media la úvula, o campanilla, de forma triangular, que contiene al músculo de la úvula, insertado en el hueso esfenoides y que eleva el velo del paladar en la línea media.^{30, 31}

A partir de la úvula, de cada lado se desprenden los arcos del velo del paladar, palatogloso y palatofaríngeo; estos pliegues mucosos en forma de arcos contienen a los músculos correspondientes. En la base de los dos arcos a cada lado, se encuentra la fosita para la tonsila palatina.^{30, 31}

Estructura. Está constituida por los músculos y la aponeurosis del velo del paladar. La aponeurosis fija anteriormente a la espina nasal posterior, a la bóveda palatina y a los procesos pterigoideos. A estos también se fijan los músculos del velo del paladar. Son cinco a cada lado y vemos el tensor del velo del paladar. ^{30, 31, 32, 33}

Límite posterior. Está constituido por el velo del paladar y el istmo de las fauces. El velo del paladar se origina en el borde posterior de la bóveda palatina y cae de manera libre hacia la base de la lengua. Es un tabique musculomembranoso, que hacia los lados se origina el macizo óseo esfenomaxilar y en el esqueleto fibroso de la faringe. Esta prolongación lateral limita parte del istmo de las fauces y participa en la succión, deglución y fonación. ^{30, 31, 32, 33}

La úvula es la parte media de los arcos palatogloso y palatofaríngeo; es una eminencia cilíndrica que se desprende de la parte medial del borde posterior del velo del paladar hacia abajo; está constituida por los músculos de la úvula. ^{30, 31, 32, 33}

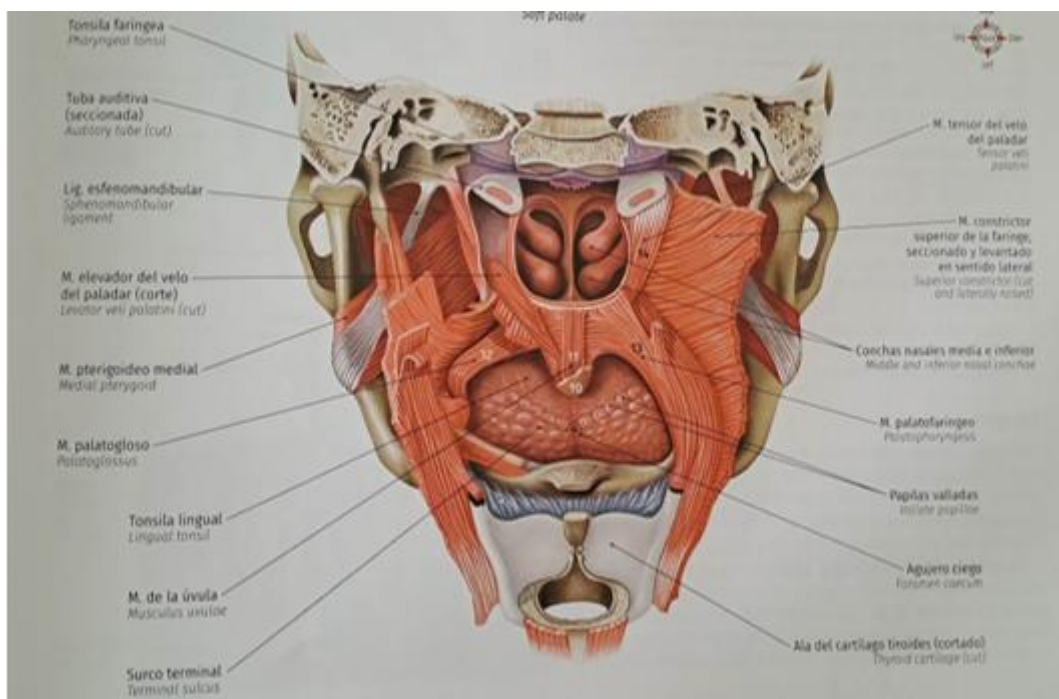


Fig. 40 Velo del paladar³⁰

El velo del paladar está formado por una hoja aponeurótica, músculos, mucosa y glándulas. La hoja aponeurótica forma en realidad un armazón al velo del paladar. Es una hoja ancha y resistente, a la cual se insertan los músculos del velo del paladar, por lo que es una pieza básica en la dinámica de este. ^{30, 31, 32, 33}

2.5.1 Músculos del velo del paladar

Los músculos del velo del paladar son unos músculos pares. ³⁰

Tensor del velo del paladar. Se origina en la fosa navicular, ala mayor del hueso esfenoides, cara anterolateral de la tuba auditiva. Se inserta en la lámina interna del proceso pterigoideo y en la cara inferior de la aponeurosis del velo del paladar. Su acción es tensar el velo del paladar y dilata la tuba auditiva. Es innervado por el trigémino (V₃).^{30, 33}

Elevador del velo del paladar. Se origina ventral al orificio carotídeo del hueso temporal, porción posteromedial de la tuba auditiva. Se inserta en la cara posterior del velo del paladar. Su acción es elevar el velo del paladar y es constrictor de la tuba auditiva. Es innervado por el plexo faríngeo, formado por el nervio glossofaríngeo y el nervio vago.^{30, 33}

De la úvula. Se origina en la aponeurosis palatina detrás de la espina nasal posterior y se inserta en el vértice de la úvula. Su acción es elevar la úvula y corta el velo del paladar. Es innervado por el plexo faríngeo.^{30, 33}

Capítulo III. IMPLANTES DENTALES.

La implantología oral, es una especialidad odontológica en donde se utilizan implantes osteointegrados como soporte para la rehabilitación protésica fija o removible, unitaria y total. La implantología moderna (definida como “el uso de implantes intraóseos en titanio para la rehabilitación protésica”) y el estudio del proceso de osteointegración tuvieron inicio en los años 60 por cuenta del investigador sueco Per-Ingmar Branemark y sus colaboradores.³

Branemark fue el primero en describir el proceso biológico de la osteointegración definiéndola como “contacto directo entre implante en titanio y hueso vivo sin la interposición de los tejidos blandos”. De igual manera, determinó los siguientes requisitos fundamentales para obtener la osteointegración:^{3, 35,36}

- Uso de materiales biocompatibles, como el titanio, que no provoca reacciones de rechazo.
- Técnica quirúrgica atraumática, esto permite reducir el trauma quirúrgico y térmico por cuenta del tejido óseo, asegurando a la vez la máxima precisión en la preparación del lecho entre implante y hueso.
- Una fase de cicatrización sumergida de los implantes para reducir al mínimo el riesgo de infección y de carga excesivamente precoz de los implantes.^{Chiapasco Mateo}

3.1 Terminología genérica de los componentes radiculares.

Un implante endóstico es un material aloplástico insertado quirúrgicamente. El prefijo *endo* significa “dentro” y *óstico* significa hueso. La odontología implantológica es la segunda disciplina más antigua dentro la odontología (la cirugía oral es la más antigua). El lenguaje genérico para los implantes endósticos fue desarrollado por Misch y Misch en 1992.^{3, 35,36}

Los implantes en forma de raíz son una categoría de implantes endoóseos diseñados para emplear una columna vertical de hueso, similar a la raíz de un diente natural. Aunque este tipo tiene varios nombres, en 1988 el National Institutes of Health sobre implantes dentales y la American Academy of Implant Dentistry reconocieron el término de *forma de raíz*.^{3, 35,36}

Actualmente existen más de 90 diseños de cuerpos de implantes disponibles, ofreciendo así, una extensa combinación: tornillos, cestas, mesetas, bolas, cilindros, diámetros, longitudes, conexiones protésicas y condiciones de superficie. ^{3, 35,36}

El diseño más común en forma de raíz combina un cuerpo del implante independiente del pilar prostodóncico para permitir únicamente la colocación del cuerpo del implante durante la cicatrización ósea inicial. Se requiere un segundo procedimiento para sujetar el pilar implantológico. El diseño y la filosofía quirúrgica buscan conseguir una fijación rígida clínica que se corresponda con una interfase microscópica directa directa hueso-implante sin que intervenga el tejido fibroso que a menudo se produce en una parte importante del cuerpo del implante antes de la parte protésica del procedimiento. ^{3, 35,36} (Fig.41)



Fig. 41 Ejemplo de implante endóstico. ³⁷

A lo largo de los años se han empleado tres enfoques quirúrgicos para los implantes de dos piezas: una fase, dos fases, y restauración inmediata. El procedimiento de dos fases coloca el cuerpo del implante por debajo del tejido blando, hasta que se haya producido la reparación ósea inicial. Durante una segunda fase quirúrgica, los tejidos blandos son escindidos para sujetar un elemento transmucoso o un pilar dental. ^{3, 35,36}

Durante un enfoque quirúrgico de una fase, tanto el cuerpo del implante como el pilar transmucoso por encima del tejido blando son colocados hasta que se complete la maduración ósea inicial. El pilar del implante sustituye entonces al elemento transmucoso sin necesidad de una segunda intervención quirúrgica sobre los tejidos blandos. ^{3, 35,36}

El enfoque de la restauración inmediata coloca el cuerpo del implante y el pilar protésico en la cirugía inicial. Se sujeta entonces una restauración al pilar, la cual debe quedar fuera de contacto oclusal. ^{3, 35,36}

Se puede elegir también un diseño especial del cuerpo del implante para un método quirúrgico determinado. El cuerpo de un implante también puede tener un pilar protésico, que puede formar parte del mismo cuerpo del implante, constituyendo así una sola pieza que se insertará y restaurará en la cirugía inicial. Este concepto era el inicial que se utilizaba en la década de 1930. Existen tres tipos de cuerpos de implantes endoóseos con forma de raíz basados en el diseño; cilíndrico, tornillo o una combinación de ambos. ^{3, 35,36}

Los implantes de forma radicular cilíndrica (impactados) dependen de una capa o tratamiento de superficie para proporcionar al hueso una retención microscópica. Más frecuentemente la superficie suele llevar una capa de un material poroso, el cual puede ser de materiales como hidroxiapatita, spray de plasma de titanio; o un macro diseño de retención, que puede ser sinterización de bolsas. ^{3, 35,36}

Los implantes cilíndricos suelen ser introducidos o impactados dentro de un lecho óseo preparado. Pueden presentarse como un cilindro de paredes paralelas o como diseño de implante cónico. Las formas radiculares en forma de tornillo son enroscadas en un lecho óseo preparado ligeramente más pequeño y constan de elementos retentivos microscópicos en forma de rosca para la fijación ósea inicial. Estos pueden ser maquinados, texturizados o recubiertos. ^{3, 35,36}

Existen tres geometrías básicas de tornillo-rosca: rosca en V, rosca de contrafuente (también llamado contrafuente invertido), y diseños de rosca de fuerza, los cuáles son cuadrados. Estos implantes enroscados están disponibles inicialmente como un cilindro paralelo o de diseño cónico. Las características micro o macroscópicas de la rosca, la inclinación variable, la profundidad, el ángulo, así como la conicidad, pueden combinarse para crear una gran cantidad de diseños implantológicos. ^{3, 35,36}

3.1.1 Morfología de los implantes dentales

Branemark et al. Desarrollaron el diseño de un implante cuyo objetivo era permitir un mismo mecanismo de acoplamiento para la instalación de un implante y subsiguiente conexión de un pilar para la restauración. El cuerpo del implante puede dividirse en el módulo crestal (geometría cervical) o plataforma, el cuerpo y el ápice. ^{3, 35,36}

Los implantes dentales han sufrido muchas modificaciones a lo largo de los años, después de más de 40 años de oseointegración en la práctica clínica internacional: la eficacia y eficiencia de los implantes osteointegrados.^{3, 35,36}

Durante todo este período, la indicación clínica y uso de los implantes osteointegrados se expandió desde rehabilitaciones orales de arcos totalmente edéntulos, considerando también el edentulismo parcial, unitario, prótesis maxilofaciales y una gama de otras aplicaciones cuya única limitación era la habilidad del cirujano.^{3, 35,36}

3.1.1.1 Cuerpo del implante

El cuerpo del implante es la porción del implante que se introduce en el hueso, generalmente con aspecto de tornillo, está en principio diseñado para facilitar la cirugía o la carga protésica sobre la interfase del hueso implantológico. En un inicio, fue propuesta la incorporación al cuerpo del implante de un hexágono externo con 0,7 mm de altura y 2,7 mm de lado a lado, que permitiese la adaptación de un dispositivo llamada montador, el cual es utilizado para la instalación del implante en el lecho quirúrgico, el cuál ha sido preparado previamente, además de la conexión, de un componente o pilar protésico y sobre éste la confección de la prótesis definitiva.^{3, 36,38}

Este cuerpo se compone de tres partes, las cuales son: (Fig. 42)

- Plataforma del implante: es la porción superior.
- Cuerpo: es porción intermedia.
- Ápice: es la punta o extremo final.

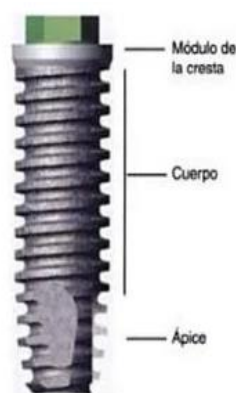


Fig. 42 Partes del cuerpo del implante dental.³⁹

El diseño original del hexágono externo resultó en algunas complicaciones clínicas, la más común fue el aflojamiento del tornillo de cierre y del abutment o pilar protésico, lo que llevó a proponer alteraciones en su diseño. ^{3, 36}

Un implante de diseño cilíndrico ofrece la ventaja de facilitar su colocación, incluso en aquellos sitios donde el acceso es difícil. El tornillo de cierre puede ser fijado también al implante antes de su colocación. Es importante tomar en cuenta que un hueso muy blando puede deshacerse durante la inserción de un implante de rosca. ^{3,36}

La mayoría de los implantes cilíndricos suelen tener los lados lisos y presentan forma de bala, requiriendo una superficie de área bioactiva o con capa de superficie aumentada que mejore la retención en el hueso. Cuando estos materiales se colocan sobre un implante, la superficie del área de contacto óseo aumenta hasta un 30%. Cuanto más grande será la superficie ósea funcional de contacto del implante, mejor será el sistema de soporte para prótesis. ^{3, 36}

El diseño del cuerpo del implante como *tornillo macizo* es el más comúnmente mencionado en la literatura. Este se define como un implante con corte de sección circular sin penetración de rejillas o agujeros. En cuanto al diseño, la rosca puede tener forma de V, contrafuente o contrafuente invertido, o cuadrada (rosca de fuerza). Este cuerpo de implante permite la osteotomía y la colocación del implante en hueso denso cortical, así como en hueso fino trabecular. La cirugía puede ser modificada fácilmente para acomodar ambas extremidades en densidades óseas. ^{3, 36}

El tornillo de rosca en V tiene la historia de uso clínico más larga. El diámetro externo de rosca más empleado comúnmente es de 3,75 mm, con una profundidad de la rosca de 0,38 mm, y una altura de 0,6 mm. Las diferentes longitudes de cuerpos de implantes van desde los 7 a los 16 mm, aunque estén disponibles desde los 5 a los 56 mm. Los mismos diseños de cuerpo de implantes se ofrecen en una variedad de diámetros (estrecho, estándar, ancho) para hacer frente a los requerimientos mecánicos, estéticos y anatómicos en las diferentes áreas de la boca donde serán ocupados. ^{3, 36}

El tornillo sólido permite la extracción del implante durante el tiempo de cirugía si el lugar de colocación no es ideal. Permite también la extracción del implante durante la cirugía de la fase II si el ángulo o los contornos del hueso de cresta no se consideran adecuados para el éxito de la prótesis a largo plazo. ^{3, 36}

Un cuerpo de implante *enroscado* está diseñado primariamente para aumentar la superficie del área hueso-implante y para disminuir las presiones en la interfase

durante la carga oclusiva. La superficie del área funcional de este implante es mayor que la de un implante cilíndrico en un mínimo del 30% y puede exceder el 500%, esto dependiendo de la geometría de la rosca. Este aumento en la superficie del área funcional disminuye la presión impuesta sobre la interfase implante-hueso y está directamente relacionado con la geometría de la rosca. ^{3, 36}

3.1.1.1.1 Ápice

El diseño del ápice o del tercio apical del implante puede ser de forma cónica, cilíndrica o con extremidad curva. El ápice puede tener cámaras con características diferentes que determinan su potencial de corte. ^{3, 35,36} (Fig.43)

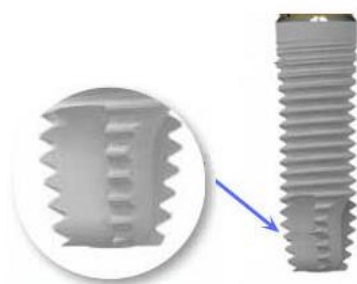


Fig. 43 Ejemplo de ápice de un implante dental. ⁴⁰

Los implantes con geometría apical cilíndrica, por lo general, presentan cámaras con surcos laterales con bordes afilados y alto potencial de corte. Otros ejemplos de implantes con ápices cilíndricos son los implantes con ápices de extremidad curva que están normalmente acompañados de cámaras con surcos laterales con bordes no cortantes. ^{3, 35,36}

Durante la instalación, este tipo de diseño actúa como un osteotómo de expansión. Este diseño fue desarrollado con el objetivo de generar poca compresión de hueso medular y un anclaje apical en hueso cortical, optimizando, como consecuencia los valores de estabilidad primaria. ^{3, 35,36}

Las cámaras y los ápices arredondados no poseen ángulos vivos (cortantes) protegen las estructuras anatómicas (seno maxilar, fosa nasal, paquete vasculo-nervioso inferior) en la región periapical del implante durante su instalación. ^{3, 35,36}

Las cámaras apicales pueden estar en la porción apical de los implantes; cuando la cámara no presenta poder de corte, tiene la finalidad de optimizar la estabilidad secundaria de los implantes favoreciendo el crecimiento del tejido óseo en su interior y de esa forma ayudando a mantener la osteointegración de los implantes en función a largo plazo. ^{3, 35,36, 41}

3.1.1.1.2 Cuerpo del implante

El diámetro y el largo de los implantes es determinado por la calidad y cantidad del tejido óseo en cada caso. Cuanto mayor el diámetro y el largo del implante mayor será su estabilidad primaria y secundaria. La selección del diámetro y largo de los implantes también es determinada por factores como el patrón oclusal, muscular y facial del paciente, relación o proporción entre espacio protésico disponible en altura y tamaño del implante, tamaño del área a ser rehabilitada y su localización, tipo de implante y factores de riesgo involucrados. ^{3, 35,36, 41}

3.1.1.1.3 Módulo crestal o plataforma

Es la porción diseñada para retener el componente protésico en un sistema de una o dos piezas. Representa también la zona de transición del diseño del cuerpo del implante a la región transósea del implante en el reborde de la cresta. ^{3, 35,36, 41}

El área de conexión del pilar suele tener una plataforma sobre la que se asienta el pilar; la plataforma ofrece resistencia física a las cargas axiales oclusivas. Se incluye también un diseño antirrotatorio sobre la plataforma (hexágono externo) o se extiende dentro del cuerpo del implante (hexágono interno, octógono, cono Morce o tornillo cónico, ranuras internas o tubos de leva, surcos). ^{3, 35,36, 41}

El cuerpo del implante tiene un diseño para transmitir las presiones/ tensiones al hueso durante las cargas oclusivas, mientras que el módulo de la cresta suele estar diseñado para reducir la invasión bacteriana. Cuando el módulo cresta es liso de metal pulido, se le suele denominar *collarín cervical*. ^{3, 35,36, 41}

La conexión protésica con el módulo de la cresta se hace mediante un encaje por deslizamiento o por fricción con una junta de culata o biselada. Todas las conexiones protésicas van dirigidas a proporcionar un encaje preciso de los dos componentes con una tolerancia mínima. ^{3, 36, 41}

3.1.1.2 Tornillo de cierre

Después de que el cuerpo del implante ha sido insertado durante la primera etapa quirúrgica, antes de suturar, se sella el cuero del implante en su plataforma por medio de tornillo de cierre de perfil bajo dentro del implante, con el fin de evitar el crecimiento del tejido blando en el interior del implante. Antes de suturar el colgajo, es importante que el cirujano se asegure de que el tornillo de cierre quede bien asentado sobre la plataforma del implante, esto con el fin de evitar que crezca hueso entre el tornillo y el implante. ^{3,36,41} (Fig.44)



Fig.44 Tornillo de cierre. ³⁸

3.1.1.3 Tornillo de cicatrización

Tras haberse producido la osteointegración se realiza una segunda etapa quirúrgica, en la cual se retira el tornillo de cierre y se coloca el tornillo de cicatrización, el cual tiene la función de prolongar el cuerpo del implante sobre los tejidos blandos, y permitir la conformación de la mucosa gingival con la plataforma del implante, dando así lugar al sellado gingival. ^{3,36,38} (Fig. 45)



Fig.45 Tornillo de cicatrización. ^{Vatzirgas}

3.1.1.4 Pilar de cicatrización o provisional

Los pilares de cicatrización son tornillos intrainplante abovedados que proporcionan acceso permucoso a la plataforma del implante. Se colocan al final de la cirugía de posicionamiento del implante en un abordaje de etapa única o después del descubrimiento cuando la cirugía se realiza en dos etapas. Los pilares de cicatrización están hechos de titanio o de una aleación de titanio. ^{3,36,41}

Pueden tener paredes paralelas o pueden ser cónicos, y su altura varía entre los 2 y los 10 mm. La altura del pilar que se va a utilizar viene determinada por el grosor del tejido. Debe sobresalir entre 1 y 2 mm por encima de la altura del tejido gingival. Para ayudar a que los tejidos blandos tengan un mejor perfil de emergencia para la restauración que se desee colocar. ^{3,36,41}

3.1.1.5 Cofia de impresión

Las cofias de impresión facilitan el traslado de la localización intraoral del implante a la misma posición en el modelo del laboratorio. Estas cofias pueden ser atornilladas

dentro del implante o bien atornilladas o cerradas por presión en un pilar de cicatrización. Algunas tienen un lado plano que sirve para orientar las roscas del implante de diseño antirrotatorio. Esto es importante cuando se utilizan pilares de cicatrización o componentes de tipo estándar. ^{3,36,41}

Es habitual que la transferencia de la impresión se haga en cubierta cerrada o en cubierta abierta. La técnica de cubeta cerrada capta el total de la cofia de impresión, y después de quitar la impresión de la boca, se desenrosca la cofia del implante y se vuelve a poner en la impresión junto con un análogo del implante. ^{3,36,41}

El método de cubierta abierta se considera el método de transferencia más exacto y se indica cuando se planifican estructuras largas o barras para sobredentaduras, o cuando los implantes son demasiados divergentes para quitar fácilmente la cubeta de la impresión en la técnica de cubierta cerrada. ^{3,36,41} (Fig.46)



Fig 46. Cofia de impresión con cucharilla⁴¹

3.1.1.6 Pilar protésico.

Es la porción del implante que sostiene la prótesis. Según el método por el que se sujete la prótesis al implante, se distinguen dos tipos de pilares: (Fig.47) Pilar para prótesis atornillada. ^{3,36,38}

1. Pilar para prótesis cementada.

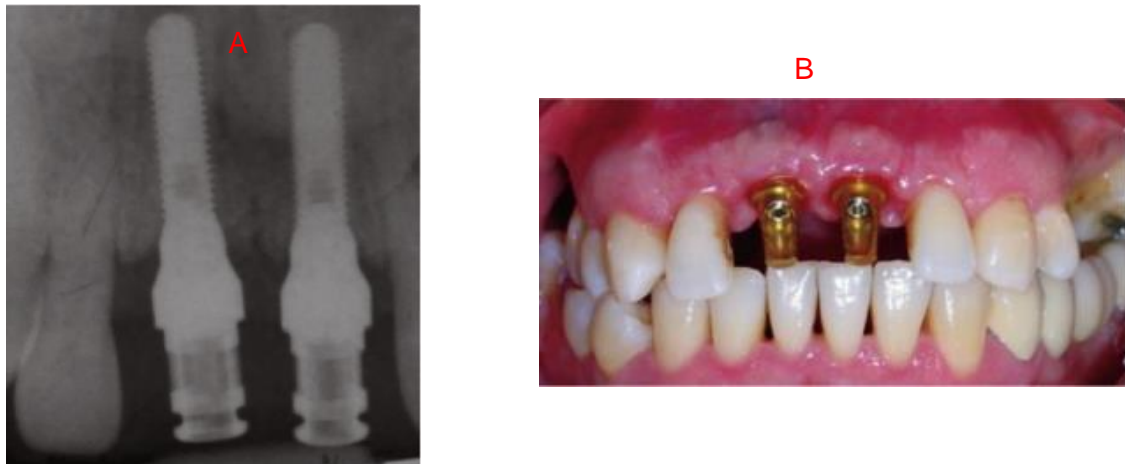


Fig. 47 Pilar protésico en zona de centrales, A)Imagen radiográfica B) Imagen en boca³⁸

3.2 Clasificación de los implantes por su localización.

A lo largo de la historia se han desarrollado diferentes tipos de implantes dentales, entre estos encontramos según su localización en relación al hueso los implantes se van a clasificar en tres; endóseos, transóseos y yuxtaóseos. ^{42,43}

3.2.1 Implantes endóseos

Dispositivo en forma de tornillo que se coloca por medio de un acto quirúrgico dentro del maxilar o la mandíbula. Son los implantes dentales descritos por Branemark. Además, estos a su vez se dividen en subcategorías que toman en cuenta función, forma, técnica, de colocación quirúrgica y según el tratamiento que ha sufrido la superficie del implante. ^{42,43} (Fig. 48)

La morfología puede diferir en algunos puntos, sin embargo, todos los implantes tienen el principio de penetrar en el espesor del hueso, y son necesarios el uso de bisturí y el desplegamiento de la mucosa; estos implantes pueden ser metálicos, cerámicos, de material orgánico o semi-biológicos. ^{42, 43}

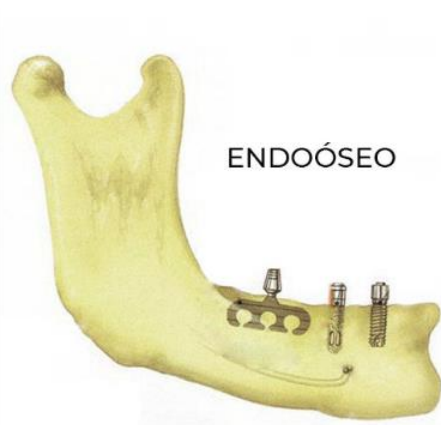


Fig. 48 Ejemplo de implante endoóseo⁴³

En la actualidad, casi todos los implantes endoóseos tienen un diseño cilíndrico o afilado, con forma de tornillo y enroscado.⁴⁴

3.2.1.1 Implantes cilíndricos.

Straumann y colaboradores introdujeron los cilindros huecos a mediados de la década de 1970 con el sistema ITI (*International Team for Implantology*). La idea inicial era que la estabilidad se beneficiara de la superficie grande hueso-implante que proporciona la geometría hueca.⁴⁴

Se pensaba que los agujeros (aperturas) favorecían el crecimiento hacia dentro del hueso para ofrecer una fijación adicional.⁴⁴

Por fricción: De superficie no roscada cubierta normalmente por una capa de hidroxiapatita, la cual da retención química. Algunos de estos modelos tienen perforaciones con el fin de que el hueso se desarrolle en su interior y se fije, lo que da retención mecánica. No son muy usados debido a que el proceso es muy lento. se consigue aumentar la superficie de contacto del implante con el hueso.^{42,44}

Implantes de láminas perforadas: Estos fueron ideados por L.Linkow. Estos no son recomendados en casos de edentulismo total. Sin embargo, dan buenos resultados cuando se trata de reemplazar un incisivo central en el maxilar, cuando el hueso es bastante ancho y profundo.^{42,44}(Fig. 49)

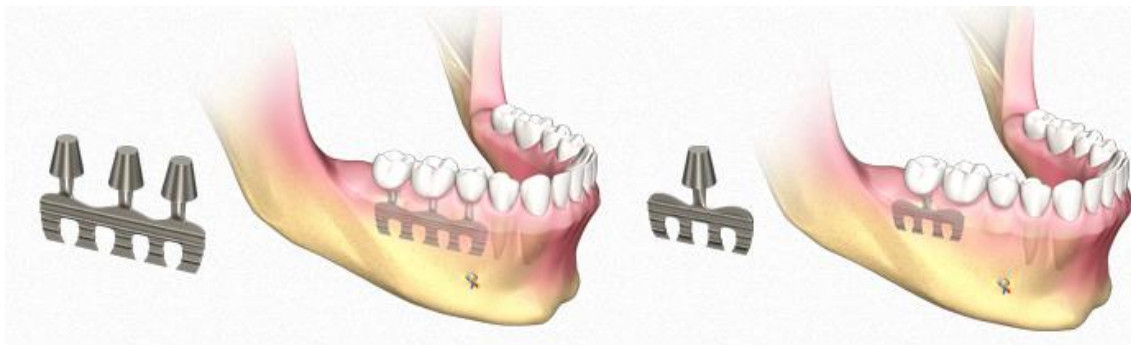


Fig. 49 Implantes en Lámina⁴⁴

A nivel de la mandíbula el hueso suele ser bastante débil por lo que se recomienda prudencia al momento de utilizarlos. Hay que verificar que entre la lámina y la pared externa quede una pared suficientemente gruesa como para soportar las fuerzas que posteriormente se ejercerán.⁴²

Para el reemplazo de dientes posteriores igualmente hay que manipular con precaución por las alturas, dada la ubicación del seno, son a menudo muy reducidas. Para colocar un implante lámina es necesario despegar francamente la fibromucosa, de manera que se tenga una amplia visión del hueso.⁴²

Son láminas de titanio que permiten el crecimiento del hueso a través de los mismos. Estos llevan pilares soldados donde se anclarán las prótesis. Están indicadas para pacientes cuya anchura del hueso alveolar es muy escasa para colocar un implante cilíndrico.⁴²

3.2.1.2 Implantes de hoja

Se insertan en el hueso mandibular después de la elevación de colgajos periósticos. Se colocan en su sitio por medio de pequeños golpes en una trinchera estrecha hecha con una fresa rotatoria. Se perfora uno o varios postes a través del mucoperiostio después de suturar los colgajos.⁴⁴

Después de algunas semanas de cicatrización, se fabrica la prótesis fija por medio de método clásico y se coloca con un cemento. El taladro de alta velocidad, utilizado en este tipo de implantes, produce una necrosis ósea amplia a nivel histológico, por lo cual tiende a presentar una formación de cicatrices fibrosas. Permite el decrecimiento del epitelio, lo que lleva a la marsupialización de los implantes. El retiro de los implantes posterior a complicaciones incluye el sacrificio del hueso circundante.⁴⁴

3.2.1.3 Implantes alfileres.

Se les usa en raras ocasiones, en su técnica clásica se insertaban tres alfileres divergentes de forma transgingival o después de la elevación de colgajos mucoperiosticos en agujeros hechos con taladros espirales. En el punto de convergencia, se interconectaban los alfileres con cemento.⁴⁴

La necrosis ósea durante el taladro produce un encapsulamiento fibroso, marsupialización y pérdida de los implantes debido a infecciones. Cuando se necesita retirar estos implantes, basta con retirar la conexión.⁴⁴

3.2.1.4 Implantes de disco.

Son utilizados en ocasiones muy contadas. Desarrollados por Scortecci, se basa en la introducción lateral en el hueso mandibular de un alfiler con un disco en la parte superior. Una vez que se introduce, el implante presenta una retención fuerte contra las fuerzas de extracción. El corte del hueso por medio de taladros de alta velocidad produce cicatrices fibrosas alrededor del implante. ⁴⁴

3.2.2 Implantes yuxtaóseos o subperiósticos.

Dispositivo en forma de silla de montar que se coloca sobre la cresta ósea, entre el periostio y el hueso alveolar, tiene también unos pilares donde se ancla la prótesis. Indicados en casos donde la mandíbula presenta gran reabsorción ósea. ^{42,43}

Se personalizan de acuerdo con un modelo de yeso derivado de una impresión del hueso expuesto, antes de la cirugía planeada para la inserción del implante. ⁴⁴(Fig.50)

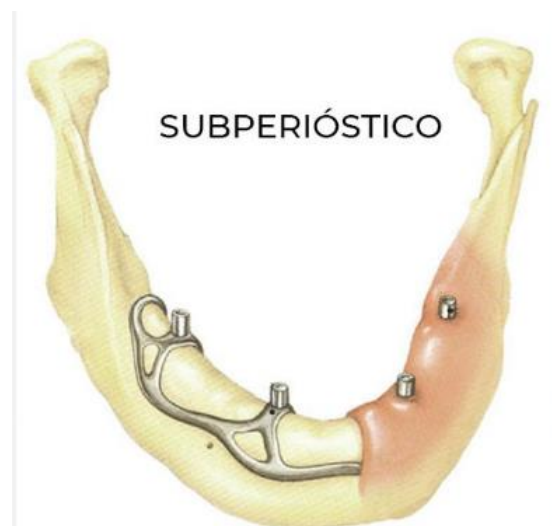


Fig. 50 Ejemplo de implante subperióstico⁴³

Para asegurar su éxito deben ser colocados en el hueso más denso que exista. Por ejemplo, en el maxilar posterior la calidad del hueso que encontramos en gruesa y esponjosa. ⁴²

Las mejores áreas para colocar los implantes subperiósticos son entre los dos pilares canino, el arco cigomático y la parte anterior del maxilar. ⁴²

Son elementos metálicos introducidos bajo la mucosa y reposan contactando los maxilares o la mandíbula. Se confeccionan en el laboratorio de prótesis, a partir de

modelos. En su mayor parte se realizan con aleaciones de cromo-cobalto-molibdeno, y algunas veces están cubiertos de carbono o de cerámica. ⁴²

3.2.3 Implantes transóseos

Estos son un dispositivo formado por una placa fija monocortical ubicada sobre la basal de la sínfisis mandibular y de los cuatro pilares bicorticales, esto quiere decir que son implantes que atraviesan todo el espesor de la mandíbula y de la mucosa oral. Estos implantes sólo están indicados en la región inter-foramen mentoniano de la mandíbula. ⁴³

Se aplican a través de una incisión submandibular en la piel y requiere anestesia general. El primer implante llamado "Staple-Bone", desarrollado por Smaill, es una férula adaptada al borde inferior de la mandíbula a la que se fijaba por medio de alfileres estabilizantes. Se colocan dos tornillos transmandibulares en sentido gingival hacia la boca, teniendo una supervivencia del 90% después de 15 años. ^{43,44} (Fig. 51)

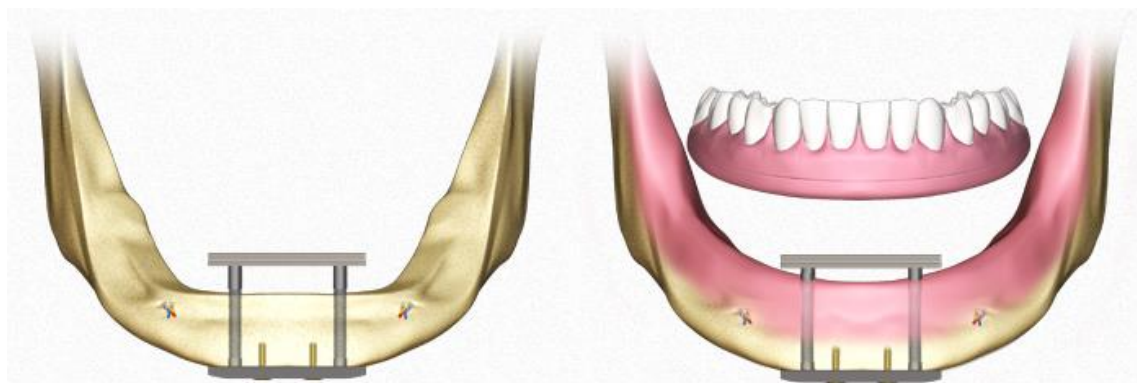


Fig. 51 Implante transóseo⁴⁴

El otro modelo, introducido por Bosker, tiene dos férulas metálicas, una debajo del borde inferior de la mandíbula y el otro dentro de la boca para conectar los cuatro postes perforando a través de los tejidos blandos. Logra un 70% de supervivencia después de 5 años en las áreas de la sínfisis. ⁴⁴

3.3 Consideraciones biológicas y funcionales.

3.3.1 Superficie de contacto de los tejidos duros.

El propósito principal de la colocación de un implante es conseguir y mantener una conexión ajustada entre el hueso y el implante. Este concepto se le conoce como *osteointegración*. Desde el punto de vista histológico, la osteointegración es la conexión estructural y funcional directa entre un hueso vivo y organizado y la superficie de un implante con carga, sin la intervención de tejidos blandos entre hueso

e implante. Clínicamente, se le puede definir como la fijación rígida y asintomática de un material aloplástico en hueso el cual tiene la capacidad de soportar las fuerzas oclusales.^{3,36}

Cualquier lesión ósea produce una reacción inflamatoria con resorción ósea y, como consecuencia, la activación de factores de crecimiento y la atracción mediante quimiotaxis, de las células progenitoras hacia el sitio de la lesión. La diferenciación hacia osteoblastos induce una formación de hueso de reparación, que, en caso de fractura ósea, lleva a la fusión de ambos extremos.⁴⁴

Para lograr una osteointegración exitosa es importante tomar en cuenta los siguientes factores:³⁶

1. Material biocompatible (el implante).
2. Una cirugía atraumática que lesione mínimamente los tejidos.
3. Colocación del implante en estrecho contacto con el hueso.
4. Inmovilidad del implante con respecto al hueso durante la fase de reparación.

El material preferido para los implantes dentales es el titanio: es biológicamente inerte y por ese motivo no suscita la reacción de rechazo en el tejido anfitrión. Para que el implante mantenga estrecho contacto con el hueso se debe preparar el sitio mediante una técnica precisa. Todos los sistemas de implante cuentan con fresas especialmente diseñadas que se usan en una determinada secuencia para quitar hueso de la manera más atraumática posible. Los tamaños de las fresas a la medida y la forma del implante que se va a colocar y crean la presión necesaria para el contacto inicial con el hueso.³⁶

El proceso de osteointegración observado después de la inserción del implante puede compararse con la cicatrización de las fracturas óseas. Se debe mantener cierta movilidad de la superficie del implante hacia el hueso. Una respuesta de inflamación ligera, activada por los movimientos o estímulos eléctricos apropiados, puede mejorar la respuesta de cicatrización ósea, pero esto se vuelve nocivo por arriba de cierto umbral.⁴⁴

La técnica quirúrgica atraumática en un medio aséptico es vital para minimizar las lesiones mecánicas y térmicas que puede sufrir el hueso. Esto significa que se deben emplear fresas de osteotomía agudas y de precisión que trabajen a baja velocidad y con mucho torque manteniendo una presión suave e intermitente mientras proporciona abundante irrigación. Esta se obtiene de una fuente externa o bien interna, utilizando piezas de mano y fresas con puertos internos. El objetivo es que, durante la

preparación del sitio, la temperatura del hueso se mantenga por debajo de los 47°C. Cualquier variación que haga que la temperatura supere ese punto supone un riesgo de causar necrosis ósea y el fracaso de la osteointegración.^{3,36}

El daño limitado al tejido óseo debe ser limpiado por los osteoclastos antes de la cicatrización ósea. Estas células reabsorben el hueso a una velocidad de 50 a 100 μm diarios.⁴⁴

En el momento del implante, la estabilidad se establece por el volumen y la calidad del hueso que contacta estrechamente con los implantes, así como por la longitud y el diámetro de estos. Lo ideal sería un implante largo y de un diámetro amplio que se fije a una placa cortical superior gruesa rodeada de hueso trabecular denso, y que en su parte terminal se fije a una placa cortical inferior gruesa (mandibular anterior).³⁶

A la inversa, un implante corto y de diámetro estrecho colocado en una zona que tiene una placa cortical superior fina y un hueso trabecular mínimamente denso y que no se fije al hueso cortical inferior tendría mucha menos estabilidad y resistencia a la inmovilidad (maxilar posterior).³⁶

Durante el tiempo que se requiere para la osteointegración, es de gran importancia que el implante se mantenga completamente inmóvil. Por eso, en aquellas zonas en donde la estabilidad primaria del implante puede ser menor, se necesitaría un periodo de cicatrización en el que el implante inmerso en la encía y sin cargas, seguido de su afloración, este método se le conoce como una cirugía de dos pasos.³⁶

3.3.2 Tejidos blandos para la superficie de contacto del implante.

A la hora de colocar un implante, es de suma importancia comprender tanto las diferencias como las similitudes que se presentan entre el tejido blando periimplantar y el del periodonto. Ambos emergen del hueso alveolar a través del tejido blando, el cual es tejido conjuntivo cubierto por epitelio y que forma un continuo con un surco gingival también revestido de epitelio, con su parte más apical cubierto por epitelio de unión el cual forma un acoplamiento. Desde este punto, bajando hasta la altura del hueso alveolar, ambos tipos de tejido blando poseen una zona de tejido conjuntivo denso. Esta zona de tejido conjuntivo supracrestal es la responsable de mantener una superficie de contacto estable entre el tejido blando y el implante, y actúa como sello o barrera.^{3,36} (Fig.52)

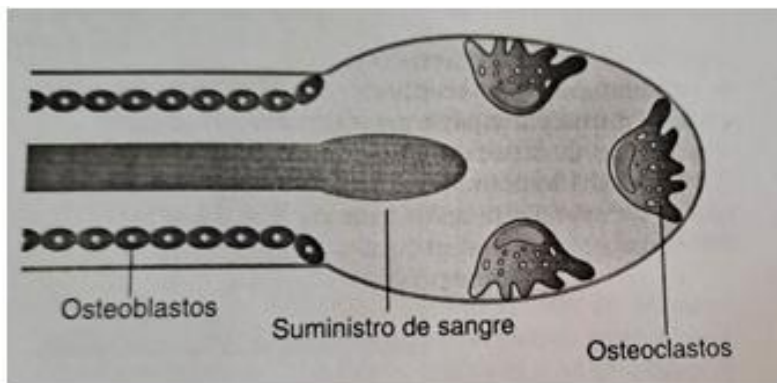


Fig. 52 Unidad multicelular básica es el proceso de remodelación ósea. Se importan osteoclastos por medio del suministro vascular y se llenan con rapidez las lagunas de resorción por medio de los osteoblastos del recubrimiento.⁴⁴

La interfaz entre las células epiteliales y la superficie de titanio se caracteriza por la presencia de hemidesmosomas y una lámina basal. Entre la inserción epitelial y el hueso marginal está un tejido conectivo denso como una vascularidad limitada en la proximidad inmediata de la superficie del implante.⁴⁴

La altura total del ancho biológico es de casi 3 a 4 mm, donde casi 2 mm representan la inserción epitelial y 1 mm es la zona de tejido conectivo supracrestal. En el aspecto clínico, el grosor de los tejidos blandos periimplante varía de 2 mm a varios milímetros. El borde apical de la inserción epitelial es de casi 1.5 a 2.0 mm del margen óseo. Lo cual significa que la medición del nivel de inserción realizada con una sonda periodontal es de 1.5 mm más alto que el nivel óseo real.^{38,44}(Fig.53)

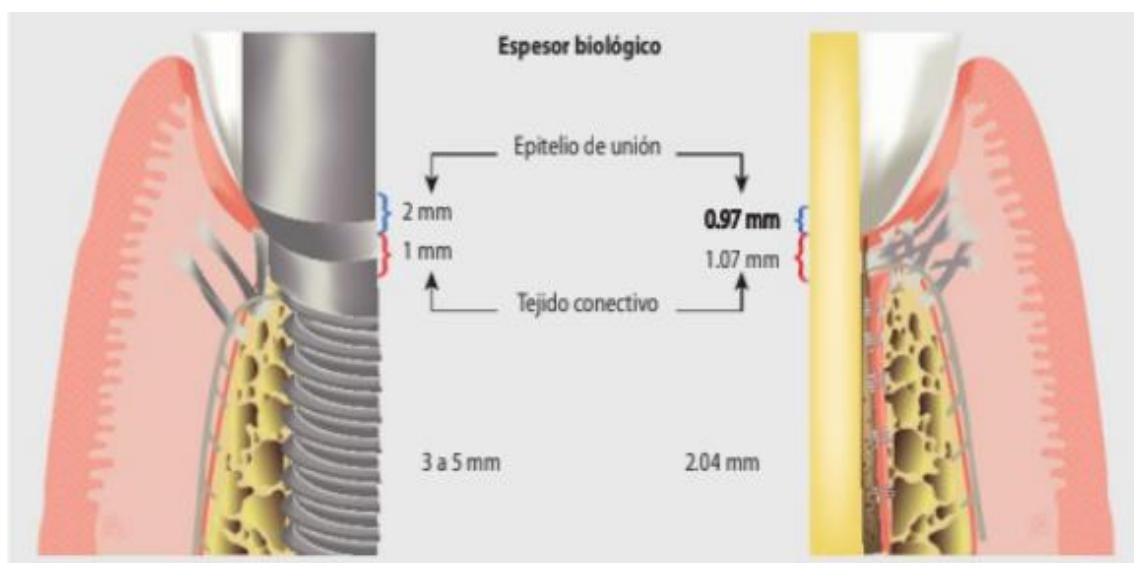


Fig. 53. Comparación del espesor biológico entre implante y diente.³⁸

La dirección promedio de los haces de fibras de colágeno de la encía es paralela al implante o la superficie del pilar. Los haces de fibra también tienen una orientación circular tipo puño. Se observan mayores cantidades de colágeno tipo V y VI. El suministro vascular del periimplante gingival o la mucosa alveolar es más limitado que en la zona alrededor de los dientes.^{38,44}

3.3.3 Consideraciones biomecánicas

Una vez debidamente colocado el implante, su éxito a largo plazo depende de los factores biomecánicos restauradores, es decir, de cómo se controlarán o distribuirán las fuerzas impuestas sobre el implante funcional o sobre la unidad o unidades protésicas para conservar una conexión biológica saludable entre el hueso y el implante. El axioma que se requiere para lograr esto es sencillo: la capacidad de soportar cargas del implante integrado tiene que ser mayor que la carga prevista durante su funcionamiento. Si las fuerzas aplicadas son mayores que la capacidad de carga es probable que causen el fallo del mecanismo, un fracaso o biológico, o ambos.^{3,36}

El fallo mecánico puede presentarse como una simple fractura de la porcelana o como un tornillo protésico flojo o quebrado (este tornillo es el que une el pilar de cicatrización del marco al implante). El fallo mecánico más devastador que puede llegar a producirse es cuando la fuerza es lo suficientemente destructora para llegar a fracturar todo el conjunto del implante.^{3,36}

Por otro lado, el fracaso biológico se produce cuando la carga funcional supera la capacidad de soportar cargas de la superficie de contacto implante-hueso. La presentación clínica de este problema es una pérdida inicial de hueso alrededor de la plataforma del implante. Si la pérdida es bastante grave y la provocación bastante prolongada, la pérdida de hueso puede avanzar alrededor de todo el implante y hacer que este fracase por completo.^{3, 36}

Es de suma importancia recordar que la restauración que retiene el implante carece de ligamento periodontal, es decir, que carece de poder absorber choques que tiene la restauración de un diente natural. El ligamento periodontal permite a los dientes tener un ligero movimiento fisiológico y en ausencia de inflamación microbiana son capaces de moverse y adaptarse a las fuerzas sin pérdida ósea patológica. Esto, lamentablemente, no es posible en un implante osteointegrado.^{3, 36}

Existen diferentes factores que influyen en la capacidad de aguantar cargas de los implantes, como la cantidad y las medidas de los mismos implantes, su disposición y angulación, y el volumen y la calidad de la superficie de contacto entre hueso e implante. Siguen siendo importantes los mismos factores que maximizan la estabilidad inicial del implante en el tejido duro.^{3, 36}

Un hueso cortical grueso y un hueso trabecular denso alrededor de un implante largo y de gran diámetro que está posicionado en línea con la carga funcional es lo que

ofrece la mayor capacidad de soporte de cargas y el mejor pronóstico de éxito a largo plazo. A la inversa, un implante corto y estrecho colocado en una zona de hueso cortical delgado y de hueso trabecular no tan denso, y en una angulación fuera de eje, tendrá mucha menos capacidad de soporte de cargas y su pronóstico no será tan bueno.^{3, 36}

En cuanto al plano oclusal y a la dirección de las fuerzas oclusales, la angulación de los implantes es un factor determinante importante de la optimización del traslado de fuerzas a los implantes y al hueso que lo circunda. Las cargas dirigidas a través del eje largo de los implantes se toleran muy bien.^{3, 36}

Las cargas que salen ligeramente del eje no suelen ser clínicamente perjudiciales, pero aquellas que son aplicadas en ángulos de 20 grados o más pueden causar un aumento de la carga e iniciar la pérdida de hueso en la superficie de contacto entre implante y hueso. Y si persiste la carga excesiva, continuará produciéndose una pérdida de hueso que probablemente haga fracasar el implante.^{3, 36}

La cantidad de implantes colocados en pacientes cuyas arcadas presentan un gran número de ausencias dentales afectan a la capacidad de soportar la carga de las prótesis implantadas. Si la zona desdentada abarca tres dientes, las opciones de prótesis fijas serían la colocación de tres implantes con tres coronas feruladas, tres implantes con tres coronas individuales, dos implantes como pilares terminales de una prótesis parcial fija de tres unidades, o dos implantes adyacentes con una prótesis parcial fija con un puente voladizo.^{3, 36}

Hay que evitar la disposición lineal o en línea recta de múltiples implantes ya que esta disposición es la que aporta menos beneficios biomecánicos y es la menos resistente a las fuerzas de torque causadas por las cargas oclusales o laterales descentradas. Los implantes deben ser colocados de manera curvilínea o escalonada.^{3, 36}

Conectar un único implante integrado a un diente natural por medio de una prótesis fija creará una situación de volado excesivamente cargado. Debido a la inmovilidad del implante en comparación con la que presenta un diente natural, cuando se aplican las cargas a la prótesis parcial fija, el diente puede moverse dentro de los límites de su ligamento periodontal. Esto puede crear tensiones en el pilar de cicatrización del implante de hasta del doble de la carga aplicada sobre la prótesis.

Los restantes problemas que tiene una prótesis parcial fija soportada por la unión de un diente a un implante son: la osteointegración, el fallo de la cementación en el pilar

de cicatrización natural, el aflojamiento ya sea del tornillo o del pilar de cicatrización y el posible fallo de los componentes protésicos implantados.^{3, 36}

3.4 Disponibilidad de hueso y planificación del tratamiento con implantes.

El proceso de atrofia del volumen óseo y de pérdida del hueso alveolar después de una extracción dental han sido descritos. Existen seis tipos de reborde alveolar residual que son útiles para apreciar el rango y las formas existentes de pérdida ósea. Tallgren demostró que la cantidad de pérdida de hueso que ocurría durante el primer año tras la falta de un diente era casi diez veces mayor que durante los siguientes años.³⁶

La zona anterior del maxilar se reabsorbe en altura a una velocidad menor que la de la mandíbula. Sin embargo, la cantidad de hueso disponible en la mandíbula anterior es el doble que el existente en el maxilar anterior. Por lo tanto, la atrofia maxilar resultante, aunque más lenta, afecta de igual modo a la cantidad de hueso disponible en un paciente susceptible de colocar implantes dentales.³⁶

Los cambios en la dimensión vertical y horizontal en el maxilar superior pueden ser de hasta un 70%, especialmente cuando se llevan a cabo extracciones múltiples. En cualquier área de los maxilares, el reborde residual se desvía hacia palatino en el maxilar y hacia lingual en la mandíbula respecto a la posición inicial de los dientes a expensas de la cortical bucal, independientemente del número de piezas perdidas. Sin embargo, tras la pérdida inicial de hueso, el maxilar se continúa reabsorbiendo hacia la línea media.^{35, 36}

La clasificación del volumen óseo fue propuesta en 1985 por Lekholm y Zarb describiendo la morfología del hueso residual con relación a la colocación de fijaciones de tipo Branemark.^{35, 36}

Describieron seis estadios en la reabsorción ósea, que varían desde la mínima hasta la extrema. Los cinco estadios de reabsorción en cualquiera de los dos arcos se correlacionaban con la modalidad de los implantes, el abordaje quirúrgico y el tipo de prótesis final.^{35, 36}

También, en 1988, Cawood y Howell propusieron otra clasificación de la reabsorción ósea que incluía la expansión de los senos maxilares. En 1985, Misch y Judy establecieron cuatro categorías básicas de la disponibilidad de hueso para implantología dental en el maxilar y la mandíbula, que siguen los fenómenos naturales de reabsorción en cada región, y determinaron un abordaje diferente para colocar implantes en cada categoría.^{35, 36}

Se incluyó la inclinación del hueso y la altura de la corona para cada volumen óseo, ya que afectan al posterior tratamiento protésico. Estas cuatro divisiones originales de hueso fueron más tarde ampliadas con dos subcategorías con el fin de aportar una guía adecuada para las distintas opciones de tratamiento implantológico, de injertos óseos o de prostodoncia.^{35, 36}

3.4.1 Modelos de reabsorción ósea

La rehabilitación estética y funcional de los edéntulos, parciales o totales, mediante prótesis soportada por implantes osteointegrados, se ha vuelto una práctica muy difundida, con resultados muy favorables a largo plazo.^{3, 36,41}

Al tiempo de la pérdida de los dientes los maxilares se dirigen a un proceso de reabsorción progresivo que puede llevar a un insuficiente soporte óseo para la inserción de implantes, relaciones esqueléticas intermaxilares alteradas y reducción de la mucosa queratinizada.^{3, 36,41}

Un intento por clasificar objetivamente las alteraciones de los maxilares edéntulos fue propuesta por Cawood y Howell en 1988. (Fig. 54) Ellos destacaron que la reabsorción repite ciertos patrones, a pesar de la variabilidad interindividual. Los patrones que ellos observaron fueron:^{3, 36,41}

- El hueso basal no cambia de forma en manera significativa a menos que no esté sometido a estímulos irritantes locales, como las prótesis incongruentes o con sobrecarga.
- El proceso alveolar sufre modificaciones morfológicas significativas y predecibles.
- El modelo de reabsorción cambia de acuerdo con la zona: en la región interforaminal mandibular la pérdida de hueso es primordialmente horizontal, mientras que posteriormente a los forámenes mentonianos, la reabsorción primordialmente es vertical; en el maxilar, tanto anterior como posterior, la reabsorción es primordialmente horizontal sobre la vertiente vestibular.
- En cuanto a las modificaciones de las relaciones esqueléticas entre las dos arcadas, se evidencian tres tipos de cambios: en sentido anteroposterior, ambas arcadas se vuelven más cortas; transversalmente, el maxilar se torna progresivamente más estrecho, mientras el arco mandibular se torna más amplio; verticalmente, la distancia interarcada aumenta, aun cuando en parte es compensada por un movimiento de autorotación de la mandíbula con acentuación del progenismo.

- Las inserciones de los músculos periorales y del piso de la boca se superficializan progresivamente.
- Los tejidos blandos sufren, a su vez, modificaciones: la cantidad de encía adherida disminuye pasando de cuadros menos graves a los más graves de atrofia.
- Los cambios intraorales repercuten sobre la morfología facial. La comisura perioral y los músculos mímicos faciales se modifican en relación con la comisura labial, creando el así llamado modiollo. La pérdida de los dientes y la reabsorción de las crestas óseas conducen un cambio de dirección y a la pérdida del tono muscular, por lo que el modiollo colapsa atrás y abajo.

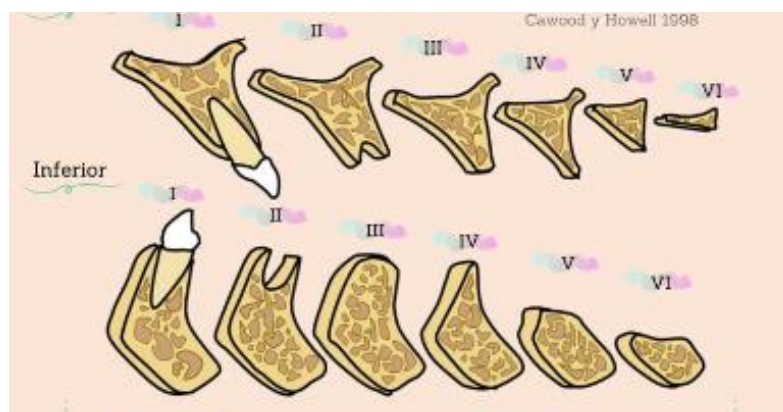


Fig. 54. Clasificación de la reabsorción ósea propuesta por Cadwood y Howell.⁴⁵

En lo que se refiere a la reabsorción ósea, propusieron 5 clases para el maxilar y 6 clases para la mandíbula.^{3, 36,41}

Tabla 3. Modelos resorción ósea ^{3,36,41}		
	Maxilar	Mandíbula
Clase I	Dentadura presente	Dentadura presente
Clase II	Cresta alveolar postextractiva inmediata.	Cresta alveolar postextractiva inmediata.
Clase III	Cresta edéntula postextractiva tardía con proceso alveolar redondeado pero con altura y espesor adecuados.	Cresta edéntula postextractiva tardía con proceso alveolar redondeado pero con altura y espesor adecuados.
Clase IV	Cresta en filo de cuchillo, con altura adecuada pero de espesor insuficiente.	Cresta en filo de cuchillo, con altura adecuada pero de espesor insuficiente.
Clase V	Cresta plana, altura y espesor no adecuados, con pérdida subtotal o total del proceso alveolar.	Cresta plana, altura y espesor no adecuados.
Clase VI		Cresta deprimida asociada con reabsorción del hueso basal que sigue modelos de reabsorción variables y no previsibles.

Una situación favorable para la inserción de implantes osteointegrados en zonas edéntulas es encontrada solamente en el caso de Clase II y III. En los casos restantes, hay una reducción del volumen óseo que a largo plazo puede tornar impredecible la supervivencia de los implantes y, en algunos casos, hasta impedir la inserción. ^{3, 36,41}

Además del volumen óseo, otro factor importante para una correcta planificación terapéutica y pronóstica de la rehabilitación implantosoportada es la calidad ósea. Lekholm y Zarb en 1985 propusieron 4 clases de acuerdo con la calidad ósea. La atribución a una clase específica puede ser realizada sólo intraoperatoriamente y es seguramente objetiva, pero puede ser de ayuda durante el procedimiento implantar. ^{3, 36,41}

La **clase I** se encuentra casi exclusivamente a nivel de la porción basal de la sínfisis mentoniana. El tejido óseo ofrece una notable resistencia a la penetración de las fresas durante la preparación de la zona implantar. Por lo tanto, existe el riesgo de sobrecalentamiento del tejido óseo en las porciones más apicales de las fresas, debido a la dificultad para lograr, a este nivel, un enfriamiento adecuado. ^{3, 36,41}

En estas circunstancias, pueden estar indicados un enfriamiento tanto interno como externo, una preparación de las zonas con movimientos intermitentes y una remoción continua de las virutas óseas del espiral de las fresas, y así mantener una capacidad de corte adecuada. Es por estos motivos, aun cuando podría parecer lo contrario, que el hueso de clase uno no constituye lo ideal. ^{3, 36,41}

La vascularización local, además, es reducida, disminuyendo por lo tanto los mecanismos reparadores alrededor de los implantes. Está indicado, en la clase I, particularmente cuando se emplean implantes largos mayores de 12 a 13 mm, utilizar todas las fresas de diámetros progresivos y hasta realizar una sobre preparación. ^{3, 36,41}

El hueso de **clase II** constituye la situación ideal para la inserción de implantes. La corticalización y densidad esponjosa suficiente garantizan la estabilidad primaria de los implantes; la buena vascularización del endostio garantiza, además, óptimas posibilidades de reparación del tejido óseo periimplantar. Este hueso se encuentra, generalmente, en las regiones anteriores de la mandíbula y del maxilar. La preparación de las zonas no presenta, generalmente, especiales dificultades y es seguido por procedimientos estándar previstos para cada metodología. ^{3, 36,41}

El hueso **clase III** constituye todavía una situación aceptable para la inserción de los implantes, por la presencia de un endostio de calidad discreta y por una nueva vascularización y una cortical todavía constituida en forma discreta. La densidad de la zona esponjosa es, de cualquier forma, inferior y ésta se manifiesta con una menor resistencia a la penetración de las fresas. ^{3, 36,41}

Por lo general, este hueso está presente en el maxilar y en la mandíbula posterior. En estos casos, para mejorar las probabilidades de una estabilidad primaria de los implantes, puede indicarse una ligera subdimensionalización de la preparación de la zona implantar. ^{3, 36,41}

El hueso **clase IV** constituye la situación menos favorable para la inserción de los implantes. La presencia de una cortical muy delgada y de una zona esponjosa muy enrarecida expone al riesgo de una estabilidad primaria difícil de los implantes, por lo que en estos casos, el subdimensionamiento de las zonas implantares es altamente aconsejable (por ejemplo, puede ser suficiente, para un implante de 3,75 o 4 mm, utilizar una sola fresa de 2 mm de diámetro). ^{3, 36,41}

En estos casos, también lo indicado puede ser preparar las zonas no con fresas, sino con osteótomos que se emplean para las técnicas de expansión de las crestas alveolares, logrando una preparación para la compresión lateral y no por sustracción. ^{3, 36,41}

En la **clase V**, además, están especialmente indicados implantes fileteados con superficie rugosa, los cuales ofrecen una mejor estabilización inicial y una mayor superficie para la osteointegración posterior. ^{3, 36,41}

3.4.2 Variedades de hueso disponible

3.4.2.1 Clasificación de la calidad ósea

La estructura interna del hueso se describe en términos de calidad o densidad ósea, y refleja un número de propiedades biomecánicas tales como la dureza y el módulo de elasticidad. La densidad del hueso disponible en un área edéntula es un factor determinante en el plan de tratamiento, el diseño del implante, la técnica quirúrgica a utilizar, el tiempo de cicatrización y la carga protésica inicial. ^{38,44}

El hueso es un órgano con la capacidad de remodelarse y su función se encuentra influenciada por múltiples factores, entre los que se encuentran: las hormonas, las vitaminas y las influencias mecánicas. Así mismo, los parámetros biomecánicos y el tiempo que el paciente ha estado edéntulo, son factores predominantes. ^{38,44}

La calidad del hueso depende de la ubicación en la arcada; esto debido a que el maxilar y la mandíbula tienen funciones biomecánicas diferentes. El maxilar es una unidad de distribución de fuerza, mientras que la mandíbula está diseñada como una unidad de absorción de fuerza. Cualquier tensión hacia el maxilar se transfiere por el arco cigomático y el paladar lejos del cerebro y de la órbita; así el maxilar tiene una tabla cortical delgada y un hueso trabecular fino que soporta los dientes. ^{38,44}

Tras la pérdida dental, la densidad ósea disminuye, este cambio de densidad es mayor en la región posterior del maxilar y menor en la zona anterior mandibular. El hueso cortical y el trabecular del cuerpo se ven modificados constantemente por el modelado y remodelado óseo. ^{38,44}

El modelado comprende áreas independientes de formación y reabsorción que dan como resultado un cambio en la forma o tamaño del hueso. Mientras que el remodelado es un proceso de formación y reabsorción en la misma área, que sustituye a un hueso previo ya existente y afecta, primariamente, al recambio interno del hueso incluyendo la región donde se pierden dientes o el hueso próximo a un implante dental. ^{38,44}

En 1985, Lekholm y Zarb describieron cuatro tipos de calidad ósea encontradas en la región anterior de los maxilares; esta se clasifica dependiendo de la presencia de hueso compacto o hueso esponjoso: ^{38,44} (Fig.55)

-Calidad 1: constituida por hueso compacto homogéneo.

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

-Calidad 3: capa delgada de hueso cortical alrededor de un hueso de resistencia denso favorable.

-Calidad 4: capa delgada de hueso cortical alrededor de un núcleo de hueso esponjoso de baja densidad.



Fig. 55 Tipos de calidad ósea ³⁸

3.4.2.2 Clasificación de la densidad ósea.

En 1988, Misch propuso cuatro grupos de densidades ósea independientemente de la región de los maxilares, con base en características microscópicas del hueso cortical y trabecular. ^{38,44} (Fig. 56)

Macroscópicamente se observan cuatro densidades óseas: estas densidades son las que constituyen las cuatro categorías óseas (D1,D2,D3,D4) localizadas en las áreas edéntulas del maxilar y de la mandíbula. ^{38,44}

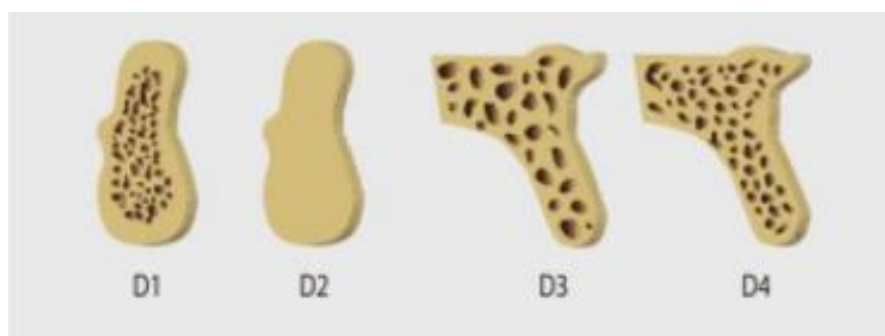


Fig.56 Tipos de densidad ósea. ³⁸

D1: Es un hueso cortical denso.

D2: Hueso con cortical de densa a porosa en la cresta y, en el interior del hueso presenta hueso trabecular grueso.

D3: Hueso con una cresta cortical porosa delgada y hueso trabecular fino en la región más cercana al implante.

D4: Casi no hay hueso cortical crestal.

D5: Sólo algunos autores describen la existencia de un hueso D5, el cual es detallado como un hueso muy blando, con una mineralización incompleta y con amplios espacios intr trabeculares. Este hueso suele ser inmaduro como el hueso de un injerto sinusal en desarrollo. ^{38,44}

Tabla 4. Clasificación de Misch para densidad ósea ³⁸			
Hueso según su densidad ósea	Descripción del tipo de hueso	Zona anatómica donde se localiza	
Densidad tipo 1 (D1)	Cortical densa	Zona anterior mandibular	
Densidad tipo 2 (D2)	Cortical porosa y trabéculas gruesas	Zona anterior mandibular Zona posterior mandibular	

		Zona anterior maxilar
Densidad tipo 3 (D3)	Cortical porosa (delgada) y trabéculas finas	Zona anterior maxilar Zona posterior maxilar Zona posterior mandibular

3.4.2.3 Tipos de hueso (Fig. 57)

División A (hueso abundante)

La división A con hueso abundante a menudo se forma pronto tras la extracción dental. Este hueso abundante permanece durante unos pocos años, aunque la altura del hueso interseptal se reduce y la anchura original de la cresta disminuye en más de un 30% en los primeros años.³ (Tabla 5)

Tabla 5. Dimensiones de la división A³

- Anchura mayor a 6 mm.
- Altura mayor a 12 mm.
- Longitud mesiodistal mayor 7 mm.
- Angulación de la carga oclusal (entre el plano oclusal y el cuerpo del implante) mayor a 25 mm.
- Altura del espacio para la corona menor o igual 15mm.

Hueso abundante y disponible en todas las dimensiones. Debe señalarse que la altura de hueso puede ser de 20 mm para la división A, pero esto no significa que la longitud del implante deba ser igual a la del hueso disponible.³

División B (hueso casi suficiente).

Según se produce la reabsorción ósea, disminuye la dimensión transversal disponible del hueso. Esto ocurre sobre todo a expensas de la cortical vestibular, puesto que es más fina que la bucal, especialmente en el sector anterior. Se estima que tras la extracción o pérdida de la pieza dental existe una pérdida transversal de un 25% en el primer año, y de un 40% durante los 3 primeros años.³

Este hueso de división B (descrito como atrofia leve-moderada), se mantiene estable unos 15 años en la mandíbula anterior, la reabsorción en altura es 4 veces más rápida. En el maxilar posterior la reabsorción es máxima (la más rápida de las superficies óseas intraorales), a los que se une la expansión del seno maxilar edéntulo. El resultado es que los sectores posteriores muestran una altura insuficiente (C-h) antes que los anteriores.³

El hueso de división B muestra suficiente altura. (Tabla 6) La anchura se puede clasificar en B+ con unas dimensiones transversales de 4 a 6 mm, y en B-w con unas dimensiones de 2,5 a 4 mm, en donde ya está indicado realizar injertos óseos. El diámetro del implante elegido puede ser menor.³

Tabla 6. Dimensiones de la división B

- 2,5 a 6 mm de anchura:
 - B+: 4 a 6 mm.
 - B-w: 2,5 a 4 mm.
- Altura mayor a 12 mm.
- Distancia mesiodistal mayor a 6 mm.
- Angulación menor 20 grados.
- Espacio para la corona menor a 15 mm.

3.4.3.3 División C (hueso comprometido)

El reborde de división C es deficiente en una o más dimensiones (anchura, altura o angulación) (Tabla 7) independientemente de la posición del implante en el área edéntula.³

El patrón de reabsorción se produce primero en la anchura y luego en altura. Como consecuencia de esto, a pesar de que la altura se mantiene, el reborde de división B se reabsorbe en anchura hasta que resulta inadecuado para cualquier diseño de tratamiento con implantes endoóseos. Esta categoría se denomina división C-w.³

Tabla 7. Hueso de división c

- Anchura (hueso C-w): 0 a 2,5 mm.
- Altura (hueso C-h): menor a 12 mm.
- Angulación de la carga oclusal (hueso C-a) mayor a 30 grados.
- Espacio de la corona en altura (ECA): mayor 15 mm.

3.4.3.4 División D (hueso deficiente)

La reabsorción ósea a largo plazo puede producir una pérdida completa del reborde residual acompañada de una atrofia del hueso basal. La atrofia intensa se corresponde con el reborde clínico de división D. La pérdida ósea puede continuar más allá de la posición de las raíces dentarias previas e incluso puede incluir el hueso que existe sobre el nervio alveolar inferior o la espina nasal del maxilar.³

Las sobredentaduras implantosoportadas están indicadas siempre que sea posible para disminuir complicaciones sobre los tejidos blandos y sobre los nervios, aunque requieren un soporte anterior y posterior sobre implantes, lo que casi siempre necesita un aumento óseo previo a la colocación de los implantes.³ (Tabla 8)

Tabla 8. Hueso división D³

- Atrofia intensa:
 - * Pérdida de hueso basal.
 - Maxilar plano.
 - Mandíbula con espesor de lapicero.
- Más de 20 mm de altura de corona.

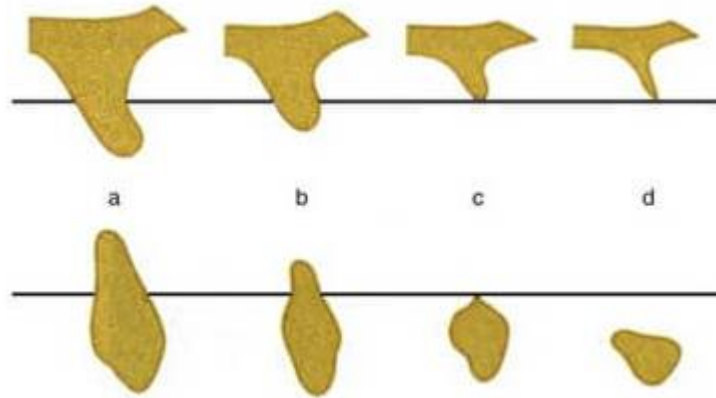


Fig. 57 Tipos de hueso para implantes dentales ³⁵

3.4.3 Hueso disponible

La disponibilidad ósea describe la cantidad de hueso que existe para colocar implantes en cada área edéntula. Se mide en anchura, altura, longitud, angulación y el espacio disponible para la corona/ prótesis. ^{3, 36, 41}

Como regla general, se asume un error quirúrgico de 1.5 mm a 2 mm entre el implante y cualquier referencia anatómica vecina. Los fabricantes descubrieron la forma radicular del implante en sus dimensiones de anchura y longitud. La longitud del implante se corresponde con la altura de hueso disponible. Muchos fabricantes diseñan implantes con una porción crestal más ancha que el cuerpo. En estos casos, las medidas a menudo indicadas por el fabricante, son la de menor anchura del implante. El clínico debería conocer todas las dimensiones del implante, debido a que la dimensión de la cresta ósea (donde el área crestal del implante es más ancha) es habitualmente la zona más estrecha de hueso disponible y el área donde el implante está más cercano a los dientes vecinos. ^{3, 36, 41}

3.4.3.1 Anchura del implante.

Con una mayor superficie de contacto entre hueso e implante, se transmiten menores fuerzas de contacto al hueso y, por lo tanto, el pronóstico del implante mejora. Para un

implante estándar con forma de raíz cilíndrica cada 0,25 mm de aumento en el diámetro se corresponden con un incremento del área de superficie de aproximadamente entre el 5 y el 8%. ^{3, 36, 41}

Por lo tanto, un implante 1 mm más ancho tendría aproximadamente de un 20 a un 30% más de superficie. Debido a que la carga o estrés (S) es igual a la fuerza (F) dividida por el área funcional (A) sobre la cual es aplicada ($S=F/A$), el diámetro mayor disminuye la cantidad de carga en la zona crestral del implante. ^{3, 36, 41}

Ya que la pérdida temprana de hueso ocurre en las zonas crestales del mismo y que las complicaciones protésicas pueden estar relacionadas con el tamaño de la parte crestral del implante, la anchura del mismo es más crítica que su altura, una vez se haya obtenido una altura mínima. ^{3, 36, 41}

3.4.3.2 Altura del implante

Un implante cilíndrico 3 mm más largo, tiene de un 20 a 30% más de superficie. La ventaja del incremento de la altura o longitud no se evidencia tanto en el contacto con el hueso a nivel crestral, sino que más bien influye en la estabilidad inicial del implante, en la cantidad medida de contacto hueso-implante, y en una mayor resistencia de torque rotacional durante el apretado de los aditamentos atornillados. ^{3, 36, 41}

El aumento en la longitud de un implante en un lecho inmediato postextracción más ancho que el diámetro del mismo, también aumenta el porcentaje inicial de contacto óseo, lo que puede disminuir el riesgo inicial de movimiento en la superficie de contacto. El hueso crestral y las estructuras anatómicas oponentes están a menudo compuestas por hueso cortical, el cual es más denso y resistente que el trabecular. ^{3, 36, 41}

Como resultado de todos estos factores, puede ayudar a estabilizar el implante mientras el hueso entrelazado se forma. De este modo es recomendable un contacto directo entre el hueso y el implante. Una vez que el implante se ha integrado, el área crestral es la que revive la mayor carga. Por lo tanto, la longitud del implante ya no es tan efectiva como la anchura. ^{3, 36, 41}

Cuando se elige la longitud mínima para implantes endoóseos, la supervivencia depende en parte de la densidad ósea. El hueso más denso puede recibir un implante corto mientras el hueso menos denso y más débil requiere un implante más largo. ^{3, 36,}

3.4.3.3 Altura de hueso disponible.

La altura disponible de hueso se mide desde la cresta del reborde alveolar edéntulo hasta el límite anatómico opuesto. Las regiones anteriores se encuentran limitadas por las fosas nasales en el maxilar, y el reborde inferior de la mandíbula. Las regiones anteriores tanto del maxilar como de la mandíbula tienen la mayor altura, debido a que el seno maxilar y el nervio alveolar inferior limitan esta dimensión en las áreas posteriores. La región de la zona canina ofrece la mayor altura de hueso disponible en la zona anterior del maxilar. ^{3, 36, 41}

En las regiones posteriores de maxilar y mandíbula, habitualmente hay más disponibilidad de hueso en altura en la zona del primer premolar maxilar que en el segundo, el cual, a su vez posee más altura que la zona molar debido a la morfología cóncava del suelo del seno maxilar. ^{3, 36, 41}

En las áreas donde se generan grandes fuerzas y donde la dentición natural está formada por dientes más anchos con dos o tres raíces, los implantes cortos son frecuentemente utilizados y en algunos casos en un número insuficiente debido a algunos factores anatómicos limitantes. ^{3, 36, 41}

La altura mínima de hueso sugerida para obtener unos resultados predecibles de supervivencia de implantes a largo plazo, se acerca a 12 mm. Las tasas de pérdida de implantes más cortos de 9 mm descritas en la literatura suelen ser más altas independientemente del diseño y del fabricante. ^{3, 36, 41}

La cantidad mínima de hueso requerido puede verse reducida en hueso muy densos en sínfisis de mandíbulas atróficas, en los casos en que la prótesis recibe escasas fuerzas (como una sobredentadura) o cuando la dimensión más corta del hueso se compensa con el número, las medidas o el diseño de los implantes. ^{3, 36, 41}

La cantidad de altura ósea disponible en un área edéntula es el aspecto de volumen más importante a la hora de considerar implantes, ya que afecta tanto a la longitud del implante como a la de la corona. La altura de la corona se relaciona directamente con factores oclusales y con factores estéticos. ^{3, 36, 41}

3.4.3.4 Anchura de hueso disponible.

La anchura de hueso disponible se mide entre las corticales lingual y bucal en la cresta del supuesto lugar de implantación. La cresta de un reborde edéntulo suele estar soportada por una base ancha. En la mayoría de las áreas debido a la forma triangular de una sección, la osteoplastia suele proporcionar más anchura ósea que altura. En el

maxilar anterior a menudo no se cumple esta regla, ya que la mayoría de los rebordes edéntulos presentan una concavidad lingual en la zona incisal con una forma en reloj de arena.³

La reducción e la cresta afecta a la localización de los límites anatómicos oponentes, con posibles consecuencias en la cirugía, en la sección de la longitud de los implantes y en el aspecto y el diseño de la prótesis definitiva.³

Los implantes con forma de raíz de un diámetro de 4 mm a nivel crestal normalmente necesitan más de 6 mm de anchura ósea para proveer suficiente grosor óseo e irrigación vascular alrededor del implante y así hacer predecible su supervivencia. Estas dimensiones incluyen más de 1 mm de hueso a cada lado del implante a nivel crestal.³

Para aquellos implantes con forma de raíz, la mínima cantidad de grosor óseo se localiza en las líneas medias y facial y lingual exclusivamente en la zona crestal. El área crestal del reborde residual suele ser de naturaleza cortical y suele tener más densidad que las regiones de hueso trabecular por debajo.³

Los rebordes edéntulos que son más anchos de 6 mm han demostrado menos pérdida de hueso que aquellos casos con menos disponibilidad ósea.³

3.4.3.5 Longitud de hueso disponible.

Como regla general, el implante debería estar al menos 1,5 mm alejado del diente vecino y 3 mm del implante adyacente. Estas medidas no solo permiten un error quirúrgico, sino que también completan la anchura de un implante o el defecto crestal de un diente, el cual es habitualmente menor a 1,4 mm.³

Por ello, en el reborde más fino, a menudo está indicado colocar dos o más implantes estrechos cuando sea posible para obtener una superficie de contacto suficiente para compensar la deficiencia en anchura del mismo.³

La anchura ideal de un implante para un reemplazo unitario o en caso de múltiples implantes juntos se relaciona frecuentemente con las dimensiones del diente natural que se va a reemplazar. El diente tiene su mayor anchura en los contactos interproximales, su parte más estrecha en la unión amelocementaria, y es incluso más delgada en el punto de contacto con el hueso crestal, el cual se encuentra 2 mm por debajo de la UAC. El diámetro ideal del implante se corresponde con la anchura de un diente natural 2 mm debajo de la UAC, si además está a 1,5 mm del diente adyacente.

3.4.3.6 Angulación del hueso disponible.

La angulación ósea es el cuarto factor determinante de disponibilidad de hueso. La angulación del hueso alveolar equivale a la trayectoria de las raíces naturales respecto al plano oclusal. Idealmente es perpendicular al plano oclusal, el cual se alinea con las fuerzas oclusales y es paralelo al eje mayor de la restauración protésica.³

Las superficies incisales y oclusales de los dientes siguen la curva de Wilson y la curva de Spee. Por ello, las raíces de los dientes maxilares se angulan hacia un punto común aproximadamente 10 cm alejado de ellas. Los dientes anteriores maxilares son el único segmento en cada arco que no recibe una carga sobre su eje mayor hacia las raíces dentales, y por lo contrario reciben la carga habitualmente a un ángulo de 12 grados.³

Es raro que la inclinación ósea permanezca ideal tras la pérdida dental, especialmente en el arco anterior edéntulo. En esta región, la reabsorción tras la pérdida dental a menudo obliga a una angulación de los implantes o a una corrección del lugar de colocación antes de la inserción.³

El factor limitante de la angulación de fuerzas entre el hueso y el pilar de un implante, a menudo se relaciona con la anchura del hueso. En zonas edéntulas con un reborde ancho pueden elegirse implantes con forma de raíz más anchos. Estos implantes pueden permitir hasta 25 grados de divergencia respecto a los implantes adyacentes, dientes naturales o incluso fuerzas axiales de oclusión, con un compromiso moderado.³

La carga angulada recibida por el cuerpo de un implante aumenta la cantidad de estrés transmitido al hueso crestal. Además, la mayor anchura ósea permite algún grado de angulación al colocar el implante. El cuerpo del implante a menudo puede insertarse de un modo tal que reduzca la divergencia de los aditamentos sin que se comprometa la zona alrededor de la mucosa.³

Por lo tanto, son aceptables angulaciones de hasta 25 grados del implante en aquellos rebordes anchos. El reborde delgado, aunque todavía adecuado, con frecuencia requiere de un implante con forma de raíz más estrecho. Si lo comparamos con diámetros mayores, los más estrechos provocan un mayor estrés crestal y pueden no tener disponible la misma cantidad de aditamentos protésicos.³

3.4.3.7 Espacio de la corona en altura

El espacio de la corona en altura (ECA) se define como la distancia vertical desde la cresta del reborde al plano oclusal. Puede afectar el aspecto de la prótesis definitiva, así como la cantidad de fuerzas transmitidas sobre el implante y el hueso crestal que lo rodea durante la carga oclusal. El ECA puede considerarse como un voladizo vertical.³

Cualquier dirección de fuerza no aplicada sobre el eje mayor del implante, incrementará el estrés crestal sobre el área de contacto entre hueso y el implante, así como también sobre los tornillos de los aditamentos de la restauración.³

Cuanto mayor sea el ECA, mayor será la fuerza o el brazo palanca ante una fuerza lateral o voladizo. Estéticamente, si el ECA es grande la prótesis probablemente será poco parecida a las dimensiones del diente natural. La ausencia de un ligamento periimplantario hace que el estrés entre el hueso y el implante no pueda ser corregido aumentando la altura del implante. Por lo tanto, a medida que el ECA aumenta, deberían colocarse implantes más anchos o en mayor número para contrarrestar el incremento del estrés. En un caso ideal, el ECA debería ser igual o menor de 15 mm.³

3.5 Osteointegración

Por lo general, se habla de implantes *osteointegrados* queriendo decir, de esta forma, que el proceso biológico de mayor importancia es la unión íntima que se establece entre el tejido óseo y la superficie implantar.^{38,41, 44}

Un concepto más moderno tiende a describir la integración del implante en un sentido más general, incluyendo así el análisis de lo que sucede a nivel de la interfase entre la superficie implantar y los tejidos blandos epiteliales y conjuntivos supracrestales.^{38,41, 44}

A comienzos de la década de los años sesenta, Branemark y sus colaboradores de la Universidad de Goteburgo iniciaron el desarrollo de un implante, el cual dependía del anclaje directo del hueso, lo que se denominó *osteointegración*.^{38,41, 44} (Fig. 58)



Fig.58 Microfotografía de la osteointegración³⁸

La osteointegración se define como la directa aposición del tejido óseo sobre la superficie del implante sin interposición de tejido blando; en otras palabras, es la conexión íntima, directa y funcional, entre el tejido óseo vivo, sano y la superficie del implante, sin capas de tejido blando interpuestas, a un nivel microscópico.^{38,41, 44}

El primer investigador que demostró claramente la osteointegración fue A. Schrueder de Suiza. Trabajó desde mediados de la década de los años setenta, independientemente de Branemark. Su trabajo fue la inspiración para el desarrollo del sistema de implantes conocido como Boneloc.^{38, 44}

Albrektsson y cols, en 1981, definieron una serie de factores básicos que debían ser controlados para lograr conseguir una correcta osteointegración:^{38, 44}

1. Biocompatibilidad.
2. Diseño.
3. Condiciones de la superficie del implante.
4. Estado del lecho del huésped.
5. Técnica quirúrgica de inserción.
6. Condiciones de carga aplicadas posteriormente.

Por otra parte, histológicamente ha sido demostrado que la superficie implantar produce una interface no sólo con el tejido óseo, sino también con el espacio de los espacios medulares. Recientemente, Romanos y colaboradores demostraron que la conexión entre la superficie implantar y el tejido óseo se produce a través de una capa de material amorfo constituido por glicoproteínas y por mucopolisacáridos de alto peso molecular.^{38,41, 44} (Fig.59)

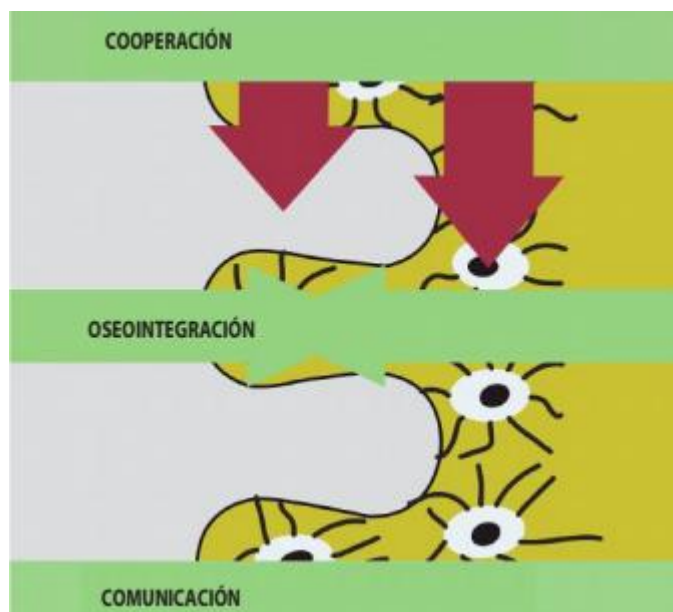


Fig. 59 Representación gráfica de la osteointegración. ³⁸

Los mismos autores observaron que, con el transcurrir del tiempo, se presentan modificaciones cuantitativas tanto del material amorfo, el cuál disminuye su espesor, como la capa de TiO₂ que, por otra parte, aumenta. Los experimentos sobre animales han demostrado que una rugosimetría con valores iguales a 1,0 a 1,5 estimula una mayor respuesta ósea. Una rugosidad con espacios inferiores a 100 µm no permite un crecimiento óseo completo en su interior, aún cuando en los mismos se podría depositar sustancia ósea fundamental, dañado lugar a variaciones muy notables de los valores de retención del implante en sí. ^{38,44}

El proceso de osteointegración es dependiente del tiempo, se ha demostrado que este proceso no se producía en forma adecuada, sino después de las primeras 3-4 semanas, mientras que una amplia superficie de contacto entre hueso y superficie implantar era observable sólo después de 3 meses aproximadamente. Esto lleva a la necesidad de evitar la carga funcional por lo menos 3 meses a cada implante insertado en la mandíbula y hasta 6 meses para los aplicados en el maxilar. ^{38,44}

La utilización de hueso autólogo y los resultados que se logran, constituyen lo que se conoce como *el estándar dorado* o *gold standard* de referencia, aun cuando otras sustancias aloplásticas han dado resultados clínicamente satisfactorios actuando en forma esencial como factores capaces de favorecer la osteointegración. ^{38,44}

Entre los factores osteoinductores y osteoconductores, las proteínas morfogénicas del hueso (BMP, Bone Morphogenetic Proteins) influyen de manera relevante en los procesos de diferenciación, crecimiento y metabolismo de los elementos celulares. Las proteínas osteomorfogénicas son miembros de una familia de factores de crecimiento que tienen en común algunas cadenas de polipéptidos que determinan las afinidades estructurales. ^{38,44}

Las moléculas, que son las únicas sustancias en capacidad de indicar la formación de tejido óseo en zonas extraesqueléticas, aun cuando algunas demuestran la capacidad la estimular la migración de células pregeneradoras, la proliferación de elementos celulares mesenquimatosos y la angiogénesis, son esencialmente factores de diferenciación, ya que intervienen transformando el fenotipo de las células mesenquimáticas en el de los osteoblastos. Las proteínas osteogénicas purificadas son obtenidas en cantidades elevadas con procedimiento de biología molecular, conocido como método de recombinación del DNA. ^{38,44}

3.6 Características de los tejidos periimplantares.

Las estructuras periimplantares dependen del sistema del implante, la posición y el procedimiento clínico utilizado: tomando en cuenta que el implante es el apoyo o anclaje de una prótesis dental, el pilar y la restauración deben emerger a través del tejido conectivo y el epitelio. ⁴¹

Los tejidos periimplantares protegen al implante de cambios presentados por bacterias; trauma mecánico causado por procedimientos restaurativos, fuerzas masticatorias y el mantenimiento de la higiene oral. ⁴¹

El término de integración del tejido blando describe el proceso biológico que se presenta cuando ocurre la formación y maduración de la relación estructural, los tejidos blandos (conectivo y epitelio) y la porción transmucosa del implante. ⁴¹ (Fig.60)

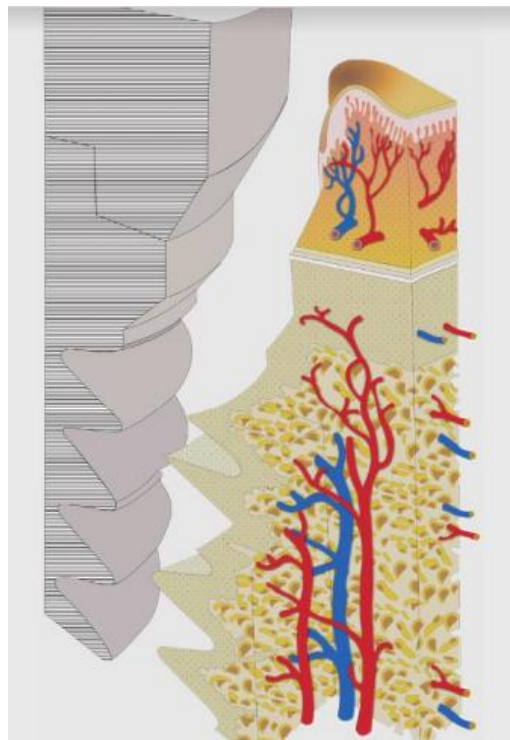


Fig.60 Interrelación implantes y tejidos periimplantares. ³⁸

3.6.1 Anatomía del tejido blando periimplantar

La mucosa alrededor de los implantes es llamada **mucosa periimplantar** y sus características se establecen durante el proceso de cicatrización de la herida posterior a la colocación del implante. Esta mucosa puede ser un tejido queratinizado firme por medio de fibras de colágena al periostio o una mucosa no queratinizada, que proveen un sellado transmucoso contra irritantes bacterianos suficiente estabilidad estructural para resistir el trauma mecánico comúnmente encontrado en la cavidad oral. ^{38,41, 44}

Después de la colocación del implante, la cicatrización de la herida en la mucosa es un proceso bastante delicado, el cual requiere de varias semanas de remodelación de los tejidos. La interfaz tejido blando- implante juega un papel muy importante en el mantenimiento a largo plazo de un nivel estable de hueso marginal. ^{38,41, 44}

Berglund y cols. Examinaron también la composición de los tejidos del compartimiento supraalveolar en los dientes y en los implantes. Comprobaron que en el sitio dentario, el tejido supraalveolar se caracteriza por la presencia de un cemento acelular fibroso extrínseco en la superficie radicular. Desde el cemento se proyectan haces de fibras gruesos dentogingivales y dentoalveolares en dirección lateral, coronaria y apical. ^{38,41, 44}

Un análisis integral de la composición de los dos compartimientos de tejido conectivo reveló que la mucosa periimplantar contenía más colágeno (85% frente al 60%) y menos fibroblastos (1-3% frente a 5-15%) que las regiones correspondientes de encía. La porción supraalveolar de la mucosa periimplantar en la interfase de tejido conectivo y titanio presenta las características de un tejido cicatricial rico en colágeno y con pocas células. ^{38,41, 44}

El Aporte vascular proviene de los grandes vasos sanguíneos supraperiósticos, que emiten ramas para formar los capilares de las papilas de tejido conectivo bajo el epitelio bucal y el plexo vascular lateral del epitelio de unión. Este vaso da ramas para formar un plexo de capilares y vénulas por debajo del epitelio bucal y de unión. ^{38,41, 44}

El **epitelio de unión** es muy similar al de los dientes naturales en su forma y función. Posterior a la colocación quirúrgica, los fibroblastos del tejido conectivo y de la mucosa forman una unión biológica a la capa de óxido de titanio (TiO₂) en la porción apical del pilar del implante, con una capa delgada de células, y termina a dos milímetros del margen gingival y +/- 1.5mm de la cresta ósea. Este epitelio se une al titanio formando una interfaz entre las células epiteliales y la superficie del titanio, se caracteriza por la presencia de hemidesmosomas que ayudan a formar una lámina basal interna que actúa como un sellado biológico. ^{38,41, 44}

Los componentes colágenos del cuerpo lineal no se pueden adherir o incrustarse en el cuerpo del implante tal y como hacen en el cemento del diente. Es un componente importante de protección para el cierre de la mucosa, formando un sellado que impide la llegada de los productos o bacterias de la cavidad oral al tejido óseo, proporcionando una barrera mecánica contra el desgarro. ^{38,41, 44}

El **epitelio del surco** se forma adyacente al implante dental para proveer protección celular inmunológica, tiene incluido un rico plexo vascular que no presenta el potencial de las conexiones anatómicas derivadas de los vasos del ligamento periodontal; puede contribuir aparentemente a la pérdida ósea marginal observada. ^{38,41, 44}

El **epitelio oral** se presenta como una delgada que provee protección a las fuerzas mecánicas, de masticación, procedimientos restaurativos y de higiene oral. ^{38,41, 44}

El **tejido conectivo** que rodea al implante, deriva de un empalme de fibras que se originan de la cresta alveolar a la encía libre y forman dos grupos de fibras principales que se proyectan de forma circunferencial y paralelamente a la superficie del implante y/o al aditamento; los haces de fibras nunca están insertados en el implante; se establecen varias semanas posterior a la colocación del implante; con un alto porcentaje de fibras colágenas y un bajo porcentaje de fibroblastos. ^{38,41, 44}

Algunas de las fibras se alinean como haces gruesos en zonas distantes desde el implante. Se observan mayores cantidades de colágeno tipo V y VI. Este tejido conectivo adyacente al implante es relativamente acelular y avascular comparado con sus análogos tejidos periodontales; en general es un tejido conectivo denso adyacente al implante similar histológicamente a la cicatriz del tejido, rico en colágeno y pobre en elementos celulares, comparado con tejido lejanos a la zona del implante. ^{38,41, 44}

Estas diferencias en el tejido conectivo hacen que los implantes sean más susceptibles a cambios mecánicos o bacterianos. La función de las fibras es aún desconocida, pero su presencia ayuda a crear un sellado de tejido blando alrededor del implante, proporcionando estabilidad mecánica. ^{38,41, 44}

La ausencia de ligamento periodontal tiene consecuencias clínicas de gran importancia por lo que cualquier falta de armonía oclusiva tiene repercusiones en la interfaz hueso-implante; además de la reducción de la sensibilidad táctil y función refleja; por lo que esta interfaz y su rigidez son un aspecto biomecánico predominante en el mantenimiento del tiempo y la intensidad de la carga. ^{38,41, 44}

El **sistema vascular** de la mucosa periimplantaria contiene menor cantidad de vasos sanguíneos, presentando irrigación de los vasos de la mucosa periimplantar y del hueso haciéndolo limitado debido a la ausencia de un ligamento periodontal. Se originan desde los vasos sanguíneos supra-periósticos en el exterior de la cresta alveolar; dando las ramas de la mucosa supra alveolar y formando los capilares debajo del epitelio oral, y el plexo vascular situado inmediatamente lateral al epitelio de unión, siendo muy similares a las que se encuentran en el periodonto normal. ^{38,41, 44}

El tejido conectivo y la unión transmucosa del implante contienen solo unos pocos vasos debido a que existe un tejido conectivo denso con una vascularización limitada, los cuáles podrían ser identificados como ramas terminales de los vasos sanguíneos del supra – periostio. El tejido cicatrizal presenta poco elemento sanguíneo , por lo que el tejido periimplantar puede ser menos resistente a los impactos mecánicos y microbiológicos. ^{38,41, 44}

3.6.2 Espesor biológico.

El establecimiento del adecuado espesor biológico alrededor del implante es crucial para la salud de las estructuras periimplantares, y puede contribuir a la pérdida ósea marginal observada posteriormente. Se define como la suma de la altura del epitelio de unión (+/- 2mm), el tejido conectivo supracrestal (+/- 1 mm) y el surco (+/- 1mm), consiste en un rango alrededor de tres a cinco mm. ^{38,44}

El trauma asociado con la preparación del lecho quirúrgico, la carga oclusal sobre el implante, la inflamación peri- implantar y el establecimiento del espesor biológico alrededor del implante durante la cicatrización, tienen repercusión en la pérdida ósea secundaria a la pérdida del tejido blando. ^{38,44}

Existe un espacio entre el tornillo de cierre y el cuerpo del implante que es similar entre la conexión – pilar la cual ha sido denominada **micro-espacio** o **micrograp** de una **dimensión** de 0 µm tiene conexión directa metal-metal, relacionado con la respuesta inflamatoria asociado con la formación de infiltrado inflamatorio. ^{38,44}

Cuando se encuentra expuesto al entorno oral, se suele observar una pérdida ósea de por lo menos 0.5 mm por debajo de la conexión. ^{38,44}

3.7 Fármacos de interés

3.7.1 Bisfosfonatos

Son un grupo de fármacos que se utilizan ampliamente para varios trastornos óseos y que han sido aprobados por la FDA en Estados Unidos para el tratamiento de la osteoporosis, las metástasis óseas de los procesos oncológicos y la enfermedad de Paget. Existen dos tipos principales de bisfosfonatos: los que contienen nitrógenos y los que no lo contienen, y se agrupan según la vía de administración que se emplee, ya sea oral o intravenosa. ^{3,41,43} (Tabla 8)

Tabla. 8 Tipos de bisfosfonatos ³
Contienen nitrógeno

Orales: alendronato, risendronato.

Intravenosos: pamidronato, zoledronato.

No contienen nitrógeno

Etidronato.

Clodronato.

Tiludronato.

Las principales complicaciones que se han observado en pacientes que toman bisfosfonatos son la osteonecrosis, la necrosis avascular, la osteomielitis y la afectación del maxilar y la mandíbula. ^{3,41,43}

Actúan suprimiendo y reduciendo la reabsorción ósea por los osteoclastos. Esto se consigue impidiendo directamente la agrupación y función de los osteoclastos e indirectamente estimulando a los osteoblastos para producir inhibidores de la formación de los osteoclastos. ^{3,41,43}

Debido a esta supresión de la reabsorción ósea, se pueden tratar eficazmente, y se pueden aliviar los síntomas del dolor y de enfermedades como las manifestaciones óseas de la enfermedad de Paget, la displasia fibrosa y las metástasis óseas de los cánceres. ^{3,41,43}

La vida media en el torrente sanguíneo es corta y oscila entre 30 minutos y 2 horas, pero una vez absorbidos por el tejido óseo, estos fármacos pueden persistir durante más de 10 años en los tejidos esqueléticos, dependiendo del tiempo de recambio óseo. Después de una cirugía ósea en el maxilar o la mandíbula pueden desarrollarse una lesión radiotransparente o una exposición ósea más que el mecanismo típico de cicatrización. ^{3,41,43}

La osteonecrosis puede permanecer asintomática durante semanas y, posiblemente, meses. Las lesiones suelen desarrollarse alrededor de aristas óseas y zonas en las que se ha practicado una cirugía, incluyendo extracciones, apicectomías retrógradas, cirugía periodontal y cirugía de implantes dentales. ^{3,41,43}

Entre los síntomas se encuentran el dolor, la inflamación de los tejidos blandos, la movilidad de los dientes y el drenaje. Radiográficamente se observan cambios osteolíticos y la biopsia de los tejidos muestra la presencia de *actinomicas* debida a la infección secundaria. ^{3,41,43}

Se sugirió in protocolo preoperatorio para la administración de los bisfosfonatos a los pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos orales. El protocolo considera el tipo

y duración del uso de bisfosfonatos, así como los factores de riesgo radiográficos y clínicos. Dependiendo de los valores de laboratorio obtenidos, puede estar indicado interrumpir temporalmente el tratamiento con bisfosfonatos. A pesar de ellos, no se observa un aumento en los niveles de bisfosfonatos debido a que los niveles que se miden persisten en el hueso durante más de 12 años después de terminado el tratamiento.^{3,41,43} (Tabla 9)

Tabla 9. Protocolo, sugerencias y evaluación de los pacientes que tomas bisfosfonatos.³

Uso de los bisfosfonatos orales en >3 años.	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Aprobación por parte del médico para que interrumpa los bisfosfonatos 3 meses antes y 3 meses después de la cirugía. 2. Determinar los niveles séricos de CTx durante la consulta inicial e inmediatamente antes de la cirugía; los niveles de CTx deben de >150 pg/ml antes de llevar a cabo la cirugía. 3. Consentimiento informado detallado para la osteonecrosis asociada a los bisfosfonatos. 	
Uso de bisfosfonatos orales en <3 sin factores de riesgo clínicos ni radiográficos.	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Los niveles séricos de CTx deben ser >150 pg/ml. 2. Llevar a cabo la cirugía con un consentimiento informado detallado para la osteonecrosis asociada a los bisfosfonatos. 3. Si los niveles séricos de CTx son <150pg/ml, instituir una suspensión de la medicación con la aprobación del médico; seguir monitorizando sus niveles cada 3 meses hasta que los niveles sean >150 pg/ml. 	
Uso de los bisfosfonatos orales en <3 años con factores de riesgo clínicos o radiográficos.	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Suspensión de la medicación durante 3 meses aprobada por el médico. 2. Los niveles séricos de CTx deben ser >150 mg/ml para llevar a cabo un consentimiento informado para la osteonecrosis asociada a los bisfosfonatos. 3. Si los niveles séricos son <15 pg/ml, seguir monitorizando cada 3 meses hasta que los niveles de CTx sean >150 pg/ml. 	
Valoración del riesgo de laboratorio	
Valores de CTx (pg/ml)	Riesgo de osteonecrosis
• 300-600 (normal)	Ninguno
• 150-299	Ninguno a mínimo
• 101-149	Moderado
• <100	Alto

La historia más importante de los bisfosfonatos es el uso de bisfosfonatos intravenosos que contienen nitrógeno. La Academia Americana de Periodoncia estableció que debían evitarse los procedimientos dentales invasivos en pacientes que tomaban un tratamiento i.v, salvo que fuera necesario.^{3,41,43}

3.7.2 Fármacos inmunosupresores

Son medicamentos utilizados en los tratamientos inmunosupresores para inhibir o impedir la actividad del sistema inmunitario. Suele utilizarse para evitar el rechazo de

los órganos y tejidos trasplantados, así como para el tratamiento de las enfermedades autoinmunitarias.^{3,41,43}

Estos fármacos tienen muchos efectos secundarios, la mayoría de los cuales actúan no selectivamente, por lo que el cuerpo es incapaz de resistir las infecciones. Existen cuatro clases de fármacos inmunosupresores: glucocorticoides (prednisona), citostáticos (agentes quimioterápicos), anticuerpos (anticuerpos policlonales) y fármacos que actúan sobre las inminofilinas (ciclosporina).^{3,41,43}

Los citostáticos son fármacos habituales utilizados para el tratamiento de las enfermedades malignas. No discriminan entre tejido normal y maligno y se vuelven citotóxicos para el tejido normal. La mayoría de los agentes quimioterapéuticos tienen efectos citotóxicos sobre el hueso, especialmente sobre el hueso injertado cuando la irrigación está comprometida.^{3,41,43}

Los agentes quimioterápicos son altamente tóxicos para las células que tienen una velocidad de recambio elevada; por ello, la mucosa oral es afectada a menudo y las ulceraciones mucosas se infectan secundariamente.^{3,41,43}

Los glucocorticoides tienen propiedades antiinflamatorias e inmunosupresoras muy potentes. Estos fármacos se utilizan mucho para el tratamiento de las enfermedades inflamatorias y autoinmunitarias, por lo que se les debe prestar atención a los pacientes que reciben tratamiento de glucocorticoides en altas dosis y a largo plazo. Estos fármacos dificultan muchos procesos anabólicos normales del cuerpo y suprimen el sistema inmunitario, lo que puede llevar a complicaciones graves en implantología.^{3,41,43}

Estudios muestran tasas elevadas de fracasos con los implantes dentales y la quimioterapia citotóxica concurrente, por lo que el tratamiento con implantes está contraindicado en los pacientes que están recibiendo cualquier tipo de medicación quimioterapéutica. Sin embargo, una vez completado el tratamiento quimioterápico, puede finalizarse en tratamiento implantológico siempre que se estudie el sistema inmunitario del paciente y con la aprobación del médico.^{3,41,43}

Para los pacientes que reciben dosis elevadas de glucocorticoides a largo plazo, es necesario consultar con el médico para conocer el estado actual del sistema inmunitario. Esta medicación puede ser una contraindicación para el tratamiento de implantes.^{3,41,43}

3.7.3 Fármacos anticoagulantes

3.7.3.1 Warfarina sódica

Se utiliza como anticoagulante en una gran variedad de situaciones como la enfermedad cardíaca sistémica, la trombosis venosa profunda, la embolia pulmonar y las válvulas cardíacas artificiales. ^{3,41,43}

Tiene una vida media de 40 horas (oscila entre 20 y 60 horas) y su modo de acción es la interferencia con la síntesis de la vitamina K, que es un cofactor en muchas reacciones con la cascada de la coagulación. ^{3,41,43}

Estudios demuestran que la cirugía puede llevarse a cabo con seguridad en pacientes que reciben tratamiento anticoagulante siempre que sus valores del INR se encuentren dentro del margen terapéutico. ^{3,41,43}

Se debe consultar al médico del paciente para determinar el INR más reciente antes de la cirugía. Si estos valores se encuentran dentro del margen terapéutico (2 a 3,5), no es necesario interrumpir el uso del anticoagulante. Si los valores INR están por encima del margen terapéutico (en especial, por encima de 4), el médico ha de tomar las medidas adecuadas para bajarlo a unos valores seguros o quizás interrumpir la Warfarina y suplementarla con heparina o vitamina D. ^{3,41,43}

3.7.3.2 Aspirina

La aspirina o ácido salicílico ha sido utilizado como antiinflamatorio, analgésico y antipirético. Sin embargo, en la década de 1980 se descubrió que la aspirina tiene también un efecto antiplaquetario a dosis muy bajas (0,5 a 1 mg/kg) frente a las dosis elevadas necesarias para su efecto antipirético (5 a 10 mg/kg) y para la respuesta antiinflamatoria (30 mg/kg). ^{3,41,43}

Debido a este descubrimiento. La aspirina a dosis bajas se ha convertido en un fármaco preventivo secundario para los pacientes con enfermedades cardiovascular y vascular periférica. ^{3,41,43}

Actúa inhibiendo la formación de la prostaglandina y tromboxano A₂ dentro de las plaquetas. Ello afecta a la formación del trombo debido a la disminución irreversible de la agregación plaquetaria. Existen muchos estudios en la literatura que defienden la suspensión de la aspirina durante los 7 a 10 días anteriores a una cirugía electiva, mientras que otros sugieren seguir con el tratamiento con aspirina independientemente de la intervención quirúrgica. ^{3,41,43}

No existen estudios de doble ciego que apoyen la recomendación de suspender las dosis bajas de aspirina (< 100 mg), especialmente con los procedimientos de cirugía oral, por lo que no hay razón para interrumpir su uso en los procedimientos de implantes dentales habituales. La interrupción del tratamiento con aspirina puede exponer al paciente al riesgo de desarrollar tromboembolismo, infarto miocárdico o accidente cerebrovascular. ^{3,41,43}

No obstante, para los pacientes que toman dosis elevadas de aspirina (>100 mg), o en combinación con otros anticoagulantes (clopidogrel, dipiridamol/aspirina), hay que obtener los tiempos de hemorragia y consultar con el médico. ^{3,41,43}

El clopidogrel es un inhibidor de las plaquetas y en la actualidad es el número 36 en la lista de los 50 fármacos más utilizados. Se ha aprobado para la reducción de los episodios arterioescleróticos en pacientes que han sufrido un ictus reciente, un IM reciente o una enfermedad arterial periférica establecida. ^{3,41,43}

3.7.3.3 Suplementos herbales

Los suplementos dietéticos y herbales de venta libre se están consumiendo mucho para mejorar la salud general, así como para el tratamiento de las situaciones crónicas. Se sabe que las hierbas tienen efectos secundarios no deseados y causan interacciones con fármacos. ^{3,41,43}

Se las ha asociado también con complicaciones quirúrgicas (cuadros). Muchos de esos suplementos contienen ingredientes activos con efectos biológicos potentes. Las dosis son variables y no se pueden regular. El *Journal of the American Medical Association* estima que 15 millones de adultos podrían sufrir interacciones adversas entre las hierbas y los fármacos prescritos. Se han publicado más de 2.900 efectos adversos relacionados con los suplementos y están recogidos en la FDA, junto con 104 muertes. ^{3,41,43} (Tabla 10 y 11)

Tabla 10. Suplementos asociados con una mayor hemorragia³

- Camomila.
- Dong quai.
- Hierba santa.
- Aceite de pescado.
- Ajo.
- Jengibre.
- Gingko.
- Ginseng.
- Hipérico.
- Vitamina E.

Tabla 11. Suplementos asociados con las interacciones entre los fármacos y los antiinflamatorios no esteroideos

- Hierba santa.
- Gingko.
- Ginseng.
- Hipérico.

3.7.4 Radiación/ radioterapia

La radioterapia de cabeza y cuello produce una fibrosis progresiva de los vasos sanguíneos y los tejidos blandos, xerostomía y la disminución en la calidad de cicatrización del hueso del maxilar y la mandíbula (Tabla 12). Se asocia a los agentes quimioterápicos con la cicatrización de muchas heridas y con estados de inmunosupresión.^{3,41,43}

Con la radioterapia, los efectos agudos incluyen mucositis, función salival alterada y riesgo de infecciones mucosas. Entre los resultados a largo plazo, el tejido se vuelve hipovascular, hipóxico e hipocelular, lo cual se debe a cambios en la vascularización y celularidad de los tejidos blandos y duros, a las lesiones de las glándulas salivales y una mayor síntesis de colágeno que da lugar a fibrosis.^{3,41,43}

Estos efectos sobre el hueso hacen que, después de los procedimientos quirúrgicos disminuyan mucho la cicatrización y reparación de las heridas. Cuando el hueso se expone a niveles altos de radiación, el hueso sufre cambios fisiológicos irreversibles que incluyen el estrechamiento de los canales vasculares (endarteritis), menor flujo sanguíneo y pérdida de osteocitos. Con el tiempo el hueso se vuelve no vital, lo que lleva aun remodelado y una capacidad de cicatrización limitados.^{3,41,43}

Tabla 12. Cambio en el tejido irradiado

Tempranos

Trastornos salivales.
Cambios en la mucosa oral y en la piel.

Tardíos

Desmineralización.
Fibrosis.
Mayor susceptibilidad a infecciones.
Necrosis avascular.

Colocación de implantes después de la radioterapia

Con respecto a la cicatrización de los implantes dentales, se ha visto la capacidad del hueso para osteointegrarse con implantes dependiendo de la zona de irradiación, de la dosis de radiación y del tiempo transcurrido desde la exposición a la radiación. ^{3,41,43}

Los implantes en hueso irradiado se asocian con un mayor riesgo de osteorradionecrosis, especialmente con radiaciones por encima de 50 Gy. Con respecto al tiempo, existen dos efectos antagónicos sobre la cicatrización de los tejidos irradiados. Se ha visto que un efecto positivo a corto plazo es una mejoría en la capacidad de cicatrización ósea, que estaba reducida. Un efecto negativo a largo plazo da lugar a un mayor daño vascular. ^{3,41,43}

El tiempo desde la radioterapia hasta la colocación de los implantes no parece tener efectos en el pronóstico de los implantes. La mayoría de los estudios muestran que cuanto mayor es el período que transcurre desde la radioterapia hasta la colocación de los implantes, mayor es la tasa de éxito y menor el riesgo de osteorradionecrosis. Varios autores recomiendan tiempos diferentes para iniciar el tratamiento; estos tiempos pueden ser de 3 a 6 meses, 12 meses y 24 meses. ^{3,41,43}

La cantidad de radiación necesaria para causar los efectos adversos ha sido también objeto de análisis. Algunos estudios que el umbral se encuentra en 50 Gy, con valores >50 Gy (71 % de supervivencia) frente a <50 Gy (84% de supervivencia). Por lo tanto, la literatura disponible en la actualidad establece que puede completarse la cirugía de colocación de implantes en pacientes que han sido irradiados a dosis inferiores a 50 Gy. ^{3,41,43}

La dosis dada en Gy (antes rad) puede ser engañosa, ya que no se da el número total de fracciones. Una evaluación más exacta de la dosis de radiación absorbida ha recibido el nombre de “efecto de radiación” que se calcula con la fórmula: ³

$$\frac{\text{Tiempo total de Tx}}{(\text{N.º total de Tx})} \times (\text{Dosis por Tx}) \times (\text{N.º de Tx})$$

Los estudios muestran que los implantes colocados en pacientes con un efecto de radiación acumulada de 18 a 20 (fraccionamiento estándar de aproximadamente 48 a 65 Gy) tienen una tasa de éxito elevada. ³

Osteorradionecrosis

Esta es el riesgo más importante cuando se colocan implantes en un hueso que ha sido irradiado, que es una desvitalización irreversible del hueso irradiado que se

caracteriza por la presencia de un hueso blando y necrótico que no cicatriza adecuadamente.^{3,41,43}

El mecanismo fisiopatológico es un desequilibrio entre la demanda y la disponibilidad de oxígeno causada por la endarteritis de los vasos sanguíneos. Entre los síntomas clínicos se encuentran: dolor, exposición de hueso necrótico, fracturas patológicas y supuración.^{3,41,43}

La incidencia es dos veces mayor en pacientes dentados que en pacientes edéntulos y el uso de alcohol y tabaco lleva una mayor incidencia. Los estudios muestran que la incidencia total después de la radioterapia es del 3 al 22%. Este riesgo es el que incita a tratar de una manera muy aislada con radiación al paciente en la zona de los implantes antes de la cirugía.^{3,41,43}

Capítulo IV. MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO

Las técnicas de diagnóstico por imagen ayudan a desarrollar e implementar el plan de tratamiento para el equipo y el paciente. La información obtenida del historial clínico, los análisis de laboratorio, los modelos diagnósticos, los encerados diagnósticos, y las imágenes diagnósticas, juega un papel en el desarrollo de la planificación y sus objetivos.³

Los objetivos del diagnóstico por imagen dependen del número de factores, que incluye la cantidad y tipo de información requerida y el periodo de tratamiento considerado.³

Fase 1

La fase 1 se denomina *diagnóstico por imágenes implantológicas prequirúrgicas* e involucra a todos los exámenes radiológicos pasados y las nuevas exploraciones radiológicas escogidas para planificar el tratamiento. Los objetivos de esta fase incluyen toda la información quirúrgica y protésica necesaria para determinar la cantidad, calidad y angulación del hueso; las relaciones entre las estructuras críticas para las probables zonas implantarias; y la presencia o ausencia de patologías en los lugares propuestos para la cirugía.³

Fase 2

La fase 2 se denomina *diagnóstico por imágenes implantológicas quirúrgicas e intraoperatorias* y se centra en la asistencia de la intervención quirúrgica y protésica del paciente. Los objetivos de esta fase de imágenes son evaluar las zonas quirúrgicas durante e inmediatamente después de la cirugía, facilitar la obtención de una posición y orientación óptimas de los implantes dentales, evaluar la fase de cicatrización e integración de la cirugía implantológica, y asegurar que la posición del pilar y la fabricación de la prótesis sean correctas.³

Fase 3

La fase 3 se denomina *diagnóstico por imágenes implantológicas postoperatorias*. Esta fase se inicia justo después de la colocación de la prótesis y continúa mientras los implantes se encuentren en los maxilares. Los objetivos de esta fase de imágenes son evaluar el mantenimiento a largo plazo de la fijación rígida del implante y de su función, incluyendo los niveles de cresta ósea alrededor de cada implante, y evaluar el complejo implantológico.³

4.1 Radiografías intraorales

4.1.1 Radiografía periapical

Son imágenes de una región limitada alveolar mandibular o maxilar. Se producen colocando la película en la boca y paralela al cuerpo del alveolo con el rayo central del dispositivo de rayos X perpendicular a dicho alveolo en la zona de interés, proporcionando una vista lateral alveolar.³

Esta utiliza la regla de la técnica paralela, obedece a los principios geométricos de formación de imagen, ofreciendo una imagen con menos ampliación y distorsión por medio de los dispositivos de posición. Proporciona numerosos detalles de la estructura ósea alveolar, así como la presencia de alteraciones del espacio correspondiente al ligamento periodontal, alteraciones en la lámina dura, presencia de patologías adquiridas y de desarrollo de los dientes adyacentes al sitio del implante, además de que se puede evaluar la cantidad de hueso residual en el sentido vertical.³

La radiografía periapical no proporciona informaciones sobre la dimensión vestibulolingual del reborde, y la identificación del canal mandibular de observar.³

4.2 Radiografías extraorales

4.2.1 Radiografía panorámica

Es una técnica radiográfica tomográfica de plano curvo empleada para presentar el cuerpo de la mandíbula, del maxilar, y la mitad inferior de los senos maxilares en una sola imagen. Todas las especialidades utilizan esta radiografía para una evaluación inicial y un examen diagnóstico preliminar o después de una evaluación clínica minuciosa.^{3,43}

Ofrecen una amplia visibilidad de las estructuras anatómicas, presencia de variaciones morfológicas de los senos maxilares, variaciones anatómicas del canal mandibular y foramen mentoniano, presencia de patologías extensas en los huesos maxilares, como quistes de origen dental, queratoquistes, ameloblastomas, entre otros.^{3,43}

Evalúa con una magnificación constante el tamaño en altura del implante con margen de seguridad de 10% en el sentido vertical. Esta radiografía no muestra en profundidad de la dimensión del proceso alveolar ni su inclinación en sentido vestibulo lingual.^{3,43}

4.2.3 Radiografía cefalométrica o telerradiografía

Son radiografías planas orientadas del cráneo, este es orientado hacia el aparato de rayos X, y al receptor de imagen que emplea un cefalómetro, que fija físicamente la posición del cráneo con dispositivos en el canal auditivo externo. Resalta una magnificación del 10% de la imagen con un objetivo focal de 60 pulgadas y una diferencia entre objeto y película de 6 pulgadas. ^{3,43} (Fig. 61)

Demuestra una imagen transversal de los alveolos maxilar y mandibular en el plano sagital medio. Muestra la relación espacial entre la oclusión y la estética con el largo, el ancho, el ángulo, y la geometría de los alveolos y son más exactas para las determinaciones de cantidad ósea. Los implantes tienen que ser posicionados con frecuencia en las regiones anteriores adyacentes a la tabla lingual. ^{3,43}

Muestra la geometría de los alveolos en la región medio-anterior y la relación entre la tabla lingual y la anatomía esquelética del paciente. En pacientes edéntulos, nos muestra la relación de la prótesis y guía quirúrgico con el reborde residual, además de la relación maxilomandibular y el perfil de los tejidos blandos. ^{3,43}



Fig.61. Radiografía lateral de cráneo/ cefalométrica⁴⁸

4.2.4 Tomografía

La radiografía de sección corporal es una técnica especial que permite la visualización de una sección de la anatomía del paciente volviendo borrosas las regiones de la anatomía del paciente localizadas por arriba y por debajo e la sección de interés. ^{3,41} (Fig. 62)

El principio básico de la tomografía consiste en que el tubo de rayos X y la película estén conectados por una barra rígida llamada *la barra de fulcro*, que pivota en un punto llamado *fulcro*. Cuando se conecta el sistema, el tubo de rayos X se mueve en una dirección con el plano de la película moviéndose en la dirección opuesta y con el sistema pivotando sobre el fulcro. ^{3,41}

La magnificación varía del 10 al 30% con una magnificación mayor que suele producir imágenes de calidad más alta. Las estructuras densas como los dientes, exostosis, tablas corticales espesas, y materiales dentales/restauraciones son difíciles de borrar de manera efectiva cuando son mucho más densas que las estructuras representadas en la sección tomográfica. ^{3,41}

Para los pacientes de implantes dentales, las películas complejas tomográficas de alta calidad muestran los alveolos y, teniendo en cuenta la magnificación, permiten la cuantificación de su geometría. Esta técnica permite también la determinación de la relación espacial entre las estructuras críticas y el lecho implantológico. ^{3,41}

De una manera ideal, las secciones tomográficas espaciadas cada 1 a 2 mm permiten la evaluación de la región del lecho implantológico y, con integración mental, permiten la apreciación del aspecto casi tridimensional del alveolo. ^{3,41}

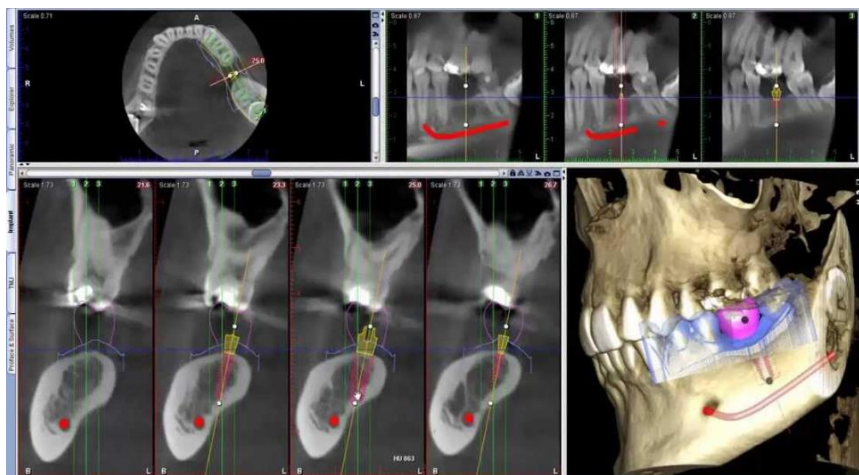


Fig. 62 Tomografía computarizada. ⁴⁹

4.2.4.1 Tomografía computarizada

Es una técnica de imagen digital y matemática que crea secciones tomográficas en las que la capa tomográfica no está contaminada por estructuras borrosas de la anatomía adyacente. Permite la diferenciación y cuantificación entre los tejidos duros y blandos. ^{3,41}

Inventada por Hounsfield y presentada al mundo de la imagen en 1972, teniendo sus orígenes en las matemáticas y la astrofísica. La TC produce imágenes de la anatomía

del paciente. La fuente de rayos X es sujeta rígidamente a un detector geométrico de haces en abanico desplegado, que rota 360 grados alrededor del paciente y recoge los datos.^{3,41}

Tipos de escáneres TC

Médico

Estas unidades de barrido TC son máquinas tomográficas que están clasificadas como máquinas de 4-, 8-, 12-, 16-, 32- y 64- cortes. El número de cortes corresponde al número de veces que el haz de rayos X rota alrededor del paciente para adquirir los datos. En cualquier caso, al consistir estas imágenes en una serie de imágenes incrementadas agrupadas conjuntamente, las capas espirales de la TC producen unas imágenes reconstruidas medias basadas en múltiples rayos X que atraviesan el área escaneada.^{3,41}

En la década de 1980, la reconstrucción de los cortes de sección de las imágenes de TC mejoró el diagnóstico y la planificación del tratamiento en la implantología oral. Estas imágenes reformateadas permitieron la evaluación en tres dimensiones de las estructuras vitales y e la anatomía oral relacionada.^{3,41}

Al no estar desarrollados los escáneres médicos para el reformateo dental, existían errores inherentes como la distorsión, magnificación y problemas de posicionamiento que conllevaban a inexactitudes en el momento del formateo.^{3,41}

Tomografía volumétrica de haz de cono

El tubo de rayos X de estos escáneres rota 360 grados y captura imágenes de la mandíbula y el maxilar en 36 segundos, de los que solo se necesitan 5,6 segundos para la exposición. El posicionamiento de los pacientes es similar al empleado con los escáneres médicos en donde el paciente está acostado sobre una camilla con la cabeza posicionada en un atrio abierto.^{3,41}

Una película de exploración permite un posicionamiento adecuado y calibra la dosis de radiación. Las imágenes registradas se colocan sobre un chip de dispositivo de carga acoplada con una matriz de 752x 582 píxeles y son convertidas en cortes axiales, sagitales y coronales y permite reformatearlas a una visión tradicional de imágenes radiográficas, así como imágenes tridimensionales de tejidos blandos u óseos.^{3,41}

Tomografía Computarizada Interactiva

La TCI es una técnica que permite al radiólogo transferir el estudio de imagen al clínico como un archivo de ordenador que le permite observar e interactuar sobre el estudio de imagen con un ordenador personal. El ordenador del odontólogo se transforma en una estación de trabajo radiológica diagnóstica con herramientas para medir la longitud y anchura de los alveolos, medir la calidad ósea, y cambiar la ventana y nivel de la escala de grises del estudio para aumentar la percepción de las estructuras críticas.^{3,41}

Se proyectan y referencian imágenes axiales, cortes de sección, panorámicas, y tridimensionales de manera que el odontólogo puede apreciar la misma posición o región de la anatomía del paciente en cada una de las imágenes. Se pueden seleccionar regiones de la anatomía del paciente para proyectarlas normalmente, con magnificación, o con un número de representaciones de escala de grises que faciliten la apreciación de la anatomía, de las estructuras o de la enfermedad.^{3,41}

Una característica importante es que permite llevar a cabo una cirugía electrónica (CE) seleccionando y colocando cilindros de tamaño arbitrario que simulan la forma de la raíz de los implantes en las imágenes. Con una plantilla diagnóstica adecuadamente diseñada CE puede llevarse a cabo para desarrollar electrónicamente la planificación del tratamiento en tres dimensiones.^{3,41}

Los implantes electrónicos pueden colocarse en posiciones y orientaciones arbitrarias unos respecto de los otros, de los alveolos, de las estructuras críticas, y de la oclusión prospectiva y de la estética.^{3,41}

4.3 Estereolitografía

La estereolitografía (SLT) es otro sistema de prototipado (conjunto de tecnologías, que se originan en los sistemas de diseño y elaboración asistidos por computadora CAD/CAM) rápido por el cual se obtienen modelos sólidos en tres dimensiones, a través del procedimiento de datos obtenidos de la tomografía computarizada o la imagen por resonancia magnética.⁵⁰ (Fig. 63)

Esta técnica posee una variedad de aplicaciones en el campo de la medicina y la odontología, específicamente en el diagnóstico y planificación de tratamiento quirúrgico de las deformidades faciales, reconstrucciones óseas, dentales y de la articulación temporomandibular. Estos modelos sirven también como registros o documentos físicos de la historia clínica de los pacientes y para educar e informar al paciente sobre el desarrollo del tratamiento.⁵⁰

Por otro lado, el equipamiento es costoso, puede haber errores en el tamaño real o presencia de pseudoforámenes en algunas estructuras óseas delgadas. Otra desventaja, es que no se pueden reconstruir tejidos blandos, por lo tanto, su uso en reconstrucciones faciales es muy limitado.⁵⁰

Esta técnica consiste en solidificar la resina de estado líquido, mediante la proyección de un haz de láser de una frecuencia y potencia muy concretas. Se utiliza con éxito en las deformaciones dentofaciales, estudios de crecimiento del macizo maxilofacial e investigaciones, en la implantología (guías quirúrgicas), reconstrucciones óseas, dentales y de la articulación temporomandibular, malformaciones de cabeza, cara y cuello, cirugías estéticas y maxilofaciales con etiologías patológicas y/o traumáticas.⁵⁰



Fig.63 Estereolitografía.⁵⁰

4.6 Modelos diagnósticos y guías quirúrgicas

4.6.1 Modelos diagnósticos.

Los modelos diagnósticos le permiten al odontólogo evaluar varios criterios prostodóncicos en ausencia del paciente. Además de toda la información facilitada, que es similar a la evaluación del tratamiento sin implante, los modelos también ayudan a la selección del lugar del implante y a la angulación del mismo durante la fase quirúrgica.³

A menudo, las guías quirúrgicas se diseñan a partir de los modelos diagnósticos o después del encerado diagnósticos de las prótesis diseñadas. Puede emplearse un juego de modelos como registro permanente de la situación pretratamiento para cuestiones dentales y legales puesto que se llevan a cabo procedimientos irreversibles.³

Los modelos diagnóstico montados empleando un registro de relación céntrica mandibular y de oclusión maxilomandibular sobre un articulador semiajustable proporcionan mucha información:³

1. Posición de oclusión céntrica, incluyendo contactos oclusales prematuros.
2. Relaciones entre el reborde edéntulo y las piezas dentales adyacentes y la arcada antagonista.
3. Posición de los pilares naturales potenciales, incluyendo su inclinación, rotación, extrusión, separación, paralelismo y consideraciones estéticas.
4. Morfología dental, estructura de los pilares potenciales y condiciones globales.
5. Dirección de fuerzas en lugares de futuros implantes.
6. Esquema oclusal presente, incluyendo la presencia de contactos en trabajo y no trabajo.
7. Angulación, longitud, anchura y ubicaciones del tejido blando edéntulo, posición estética permucosa, inserciones musculares y tuberosidades.
8. Espacio interarcada.
9. Curva de oclusión general de Wilson y curva de Spee.
10. Relaciones entre las arcadas.
11. Dentición antagonista.
12. Esquemas oclusales futuros potenciales.
13. Número de dientes perdidos.
14. Situación en la arcada de futuros pilares.
15. Forma y asimetría de la arcada.

Los modelos diagnósticos se montan en una relación de oclusión céntrica con un espaciador de cera entre las arcadas. Los contactos prematuros pueden ser detectados quitando el espaciador de cera. El dentista lleva a cabo entonces un ajuste oclusal sobre los duplicados de los modelos diagnósticos y lo replica en boca.³

Los duplicados de los modelos diagnósticos pueden montarse también en un articulador para determinar alteraciones seleccionadas y para el preencerado y con el fin de determinar el contorno deseado, el esquema oclusal y los aspectos estéticos de la restauración final.³

El odontólogo además de usar estudios radiográficos puede emplear los modelos diagnósticos para evaluar el volumen del hueso subyacente. El odontólogo inserta una aguja equipada con un tope endodóncico a través de la mucosa que cubre el implante y mide el espesor de la mucosa en las zonas crestal, facial y lingual.³

4.6.2 Guías quirúrgicas.

El odontólogo restaurador elabora un modelo de guía quirúrgica después de la cita prequirúrgica restauradora, una vez determinados el diseño final protésico, el esquema

oclusal y la localización, tamaño y angulación del implante. (Fig. 64) La guía quirúrgica determina la colocación del implante que ofrece la mejor combinación de: ³

Soporte a las fuerzas oclusales repetitivas. ³

1. Estéticas.
2. Requisitos de higiene.



Fig. 64 Ejemplo de guía quirúrgica. ⁵²

La plantilla de la guía quirúrgica deberá ser estable y rígida en la posición correcta. Si la arcada que está siendo tratada tiene dientes, la guía ha de abarcar un número suficiente de dientes para que quede estable. Cuando no hay dientes remanentes, la guía se debe extender sobre áreas de tejido blando no reflejadas, como podrían ser el paladar y las tuberosidades maxilares o las almohadillas retromolares de la mandíbula. ³

El odontólogo debe determinar la angulación ideal para la inserción del implante sobre el encerado diagnóstico y la guía debería reproducir esa posición durante la cirugía. Esto requiere, al menos, dos puntos de referencia para cada implante. Para conseguirlo, hay que elevar la guía quirúrgica sobre el hueso edéntulo. ³

La distancia entre 2 puntos localizados respectivamente sobre la superficie oclusal (fosa central o borde incisal) de la corona del pilar plantificado y de la cresta del reborde representan unos 8 mm. Como resultado, estos dos puntos de referencia

pueden unirse mediante una línea que representa el eje de inserción ideal del implante. La angulación ideal es perpendicular al plano oclusal y paralela al pilar más anterior (natural o implante) unido al implante.³

Otros requisitos ideales de la guía quirúrgica incluyen el tamaño, la asepsia quirúrgica, la transparencia y la capacidad para revisar la guía como se ha indicado. La guía no debe ser voluminosa ni difícil de insertar, ni debe oscurecer los puntos de referencia quirúrgicos circundantes. No debe contaminar un área quirúrgica durante la colocación de los injertos óseos o los implantes.³

La guía quirúrgica se debería relacionar con el contorno facial ideal. Muchos rebordes edéntulos han perdido hueso vestibular y la guía puede ayudar a determinar la cantidad de aumento necesario para la colocación del implante o de apoyo a los labios y la cara. Puede utilizarse para un injerto óseo y más tarde la misma guía puede emplearse para la inserción de los implantes, así como para descubrirlos de nuevo.³

Para su elaboración suele bastar con la modificación de la guía radiográfica si se empleó un encerado ideal de los dientes o de los tejidos faciales como plantilla para la guía radiográfica. Ya disponiendo de la posición ideal de los dientes y fácilmente se consiguen el aumento del orificio de acceso y las aperturas vestibular y lingual. Cuando el eje axial de los dientes es visible y puede mantenerse, una verificada la disponibilidad ósea, el alargamiento del conducto del eje axial garantiza una guía exacta del implante.³

Un método sencillo para elaborar una guía quirúrgica consiste en usar una modificación de la férula clara de Preston para el diagnóstico de los contornos del diente, la posición de los dientes y la forma oclusal. Se termina el encerado diagnóstico para ver previamente el tamaño, posición, contorno de los dientes, así como la oclusión en la zona edéntula en la que se van a colocar los implantes.³

Se toma una impresión de arcada completa con alginato del encerado diagnóstico y se vacía en yeso. Sobre el modelo duplicado de los dientes encerado se ajusta al vacío y recorta una plancha de acrílico para que ajuste sobre los dientes y los contornos gingivales de la parte vestibular de la cresta.³

Si no hay dientes ah de conservarse la parte posterior de la guía, así como cubrir las almohadillas retromolares o las tuberosidades y el paladar para ayudar a su colocación.³

Se recorta la superficie oclusal en las zonas ideales y opcionales para los implantes, manteniendo las líneas ángulo vestibular y vestibulooclusal de la guía quirúrgica. A

continuación, se dibuja una línea negra sobre la guía con un marcador para indicar el centro de cada implante y la angulación deseada.³

Puede fijarse también una guía quirúrgica para arcadas totalmente edéntulas en la parte oclusal de los dientes antagonistas.³

1. Se prepara un encerado completo de los dientes y/o tejido a sustituir con la prótesis ausentes en las zonas edéntulas. Se prepara un orificio a través del centro de la fosa central de cada diente pilar posterior futuro y a través de la posición del borde incisal de los dientes anteriores.³
2. Sobre el modelo de escayola se fresa cada lugar elegido hasta una profundidad que se corresponde con el espesor aproximado del tejido blando medido, de preferencia, en una radiografía panorámica (aproximadamente de 2 a 3 mm). Se pasa un alambre de ortodoncia a través de los dientes y por los orificios, lo que permite que cada pin de la guía contacte con la guía sin modificar la dimensión vertical de oclusión y la posición emergente del implante. Se hace un pequeño bucle en el otro extremo del alambre para darle retención. El alambre debe estar a 1-3 mm de la arcada antagonista.³
3. Sobre el modelo antagonista pincelado con separador se construye una guía de resina acrílica sobre las superficies oclusales en las que están embebidos los bucles de retención de los pins indicadores. Hay que embeber cada pin por completo en el acrílico en relaciones excéntrica y vertical correctas.³

Una vez reflejado el tejido blando, la guía se posiciona sobre los dientes de la arcada antagonista. El paciente puede ocluir sobre los pins, determinando cada uno la posición central ideal de los dientes. Puede utilizarse una fresa piloto para marcar la posición del cuerpo de cada implante. Con la plantilla puede determinarse también la angulación de la osteotomía.³

La guía puede ser usada también en la fase II, en la que se descubre el implante, para encontrar la posición de cada implante cuando está indicado retirar poco tejido blando para las prótesis fijas tipo 1 (PF-1) en lugar de una reflexión completa del tejido.³

Un implante situado al lado de un diente natural debería estar 1,5-2 mm de distancia de la unión ameloementaria interproximal (UAC) en las zonas estéticas, en las que el contorno de las papilas interdentes es un factor determinante. Por tanto, el agujero hecho con la fresa piloto debería estar a una distancia del diente natural de casi 4 mm para poder colocar un implante de 4,1 mm de diámetro en el módulo crestal. Esto requiere un espacio mesiodistal mínimo de 7 mm.³

En las zonas no estéticas, donde la papila interdental no es tan necesaria, un implante situado al menos a 1,5 mm de distancia de un diente contiguo minimiza el riesgo de un error quirúrgico y facilita un acceso más fácil para la higiene y el mantenimiento a largo plazo.³

4.6.2 Guía quirúrgica avanzada.

Las guías quirúrgicas avanzadas requieren una tomografía computarizada (TC) como prerrequisito para el análisis debido a la mayor precisión de la TC en comparación con el resto de las técnicas radiográficas. Estas guías necesitan también un software de apoyo para mejorar la planificación empleando la visualización tridimensional (3D).³ (Fig. 65)

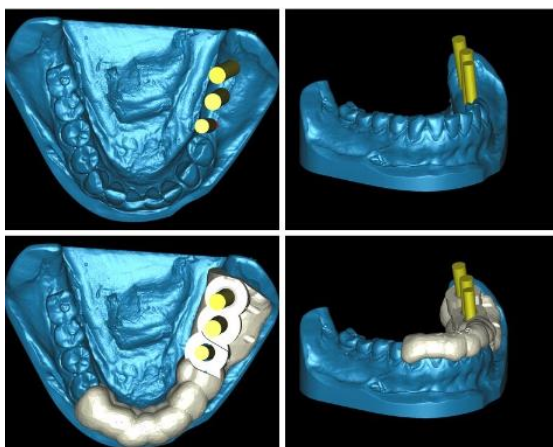


Fig. 65 Guía quirúrgica avanza con ayuda de tomografía computarizada.⁵³

El software que incluye la información de la TC y de la planificación de los implantes puede exportarse posteriormente a un software de diseño asistido por ordenador (CAD). Para dichas aplicaciones se recomienda el uso de férulas radiográficas con una correcta visualización de los dientes diagnósticos para visualizar el plan de tratamiento protésico junto con la topografía ósea.³

La guía quirúrgica puede clasificarse en dos categorías. La primera incluye el uso de asistencia computarizada para la fabricación de las guías, empleando la fabricación virtual de las posiciones de los implantes. Las guías se entregan a los cirujanos antes del procedimiento y ninguna modificación es posible durante la cirugía.³

La segunda categoría consiste en el empleo de técnicas de navegación. No hay guía de la fresa, pero el software facilita observaciones a tiempo real al cirujano a fin de comparar la ejecución con la planificación. Así es posible realizar modificaciones durante la cirugía si es necesario.³

4.6.2.1 Diseño y fabricación asistida por ordenador de guías quirúrgicas.

Se dispone de múltiples técnicas de ingeniería, tales como el sinterizado láser para fabricar modelos tridimensionales. Uno de los sistemas (Surgiguide, CSI Materialise, Glen Burnie, Md) emplea un proceso de fabricación asistida por ordenador (CAM), llamado *estereolitografía*.³

Se deposita una capa de polímero líquido y se polimeriza con un láser dirigido por ordenador. Se van apilando y polimerizando capas hasta que se genera un modelo final. La exactitud de los modelos anatómicos generados por este método depende de la calidad de la TC y del método umbral (proceso informático que determina qué es hueso y qué es tejido blando), pero los estudios muestran una estabilidad dimensional en un margen de 0,6 m.³

Para la fabricación de las guías, se utiliza el plan de tratamiento del odontólogo para diseñar las guías siendo usados los archivos de la TC para preparar las guías soportadas en tejido blando o duro. Los programas de software son capaces de maximizar la estabilidad y retención del implante detectando la mejor guía de inserción, evitando zonas retentivas en el hueso.³

Los diseños también incluyen orificios de irrigación, suficientes áreas de superficie para mantener la figura mientras se practican las osteotomías, así como otras características, tales como las extensiones bucales si se requiere poner un tornillo de retención transversal.³

Además, se fabricaron guías en serie para irse adaptando al aumento de los diámetros de la fresa. Una vez finalizados los diseños, las guías se procesan con el método de estereolitográfico y los tubos de acero inoxidable son puestos en su lugar más tarde.³

Las guías quirúrgicas pueden ser fabricadas también para varios implantes maxilofaciales, tales como implantes pterigoideos o cigomáticos donde el acceso y visualización son difíciles.³

Un método similar emplea impresoras tridimensionales para fabricar guías, en vez de estereolitografía. Se utiliza también un polímero de uso médico para fabricar las guías capa a capa. El proceso requiere de una TC del paciente con una guía escanográfica, así como una imagen escaneada del dispositivo. Esta guía puede contener puntos de referencia de gutapercha insertados en el acrílico al final de la preparación de la guía.³

Otros métodos alternativos emplean el fresado de guías. Este método necesita la incorporación de marcadores de metal en ubicaciones específicas en las guías escanográficas, que deberían ser facilitadas por el fabricante. Una vez que las guías son devueltas y usadas durante la TC, el odontólogo un plan quirúrgico de una forma tradicional, empleando un software.³

El odontólogo devuelve entonces el plan, el modelo y la plantilla escanográfica para la conversión de la plantilla en una guía quirúrgica. Para lograr transferir el plan el modelo se coloca en una máquina de fresado controlada por ordenador, el cual compara los puntos de referencia con las imágenes de la TC. Es entonces cuando el plan se transfiere a la guía utilizando la fresa de procesamiento dirigida por ordenador.³

Se añaden manguitos guía de metal para una guía ideal de las fresas quirúrgicas. En este sistema sólo se fabrica una plantilla, pero se insertan secuencialmente fresas guía de diámetro creciente en los cilindros maestro de recepción. Debido a su capacidad para descansar sobre dientes naturales, este método puede ser aplicado en pequeñas brechas edéntulas.³

4.6.3 Navegación quirúrgica.

La férula radiográfica incluye marcadores y puntos de referencia para relacionar las posiciones con las imágenes de la TC; la planificación virtual de los implantes se lleva a cabo empleando un software. Para la cirugía, la pieza de mano se equipa con un dispositivo de posicionamiento a 3D, tales como los digitalizadores electromagnéticos o diodos emisores de luz.³ (Fig. 65)

Son también necesarios marcadores extraorales unidos a la guía quirúrgica a fin de que el ordenador pueda analizar las posiciones del maxilar y la mandíbula y la pieza de mano entre sí. La reevaluación continua de las localizaciones y las coincidencias con la TC durante la cirugía permite la visualización de osteotomías y la comparación de la planificación y el fresado. Algunos sistemas informáticos están equipados con alertas audibles o visuales cuando las osteotomías se desvían de la planificación o cuando una estructura vital va a ser afectada.³



Fig. 66 Navegación quirúrgica utilizada en consultorio dental.⁵⁴

Para llevar a cabo una cirugía con empleando este sistema, ha de procesarse una TC en presencia de una férula radiológica adherida a un dispositivo de registro de un arco fabricado. Los datos se transfieren al software y se lleva a cabo la planificación utilizando implantes virtuales.³

Tanto el dispositivo de registro adherido al paciente como la pieza de mano tienen diodos emisores de luz (LED) que se localizan en el espacio gracias a cámaras infrarrojas montadas sobre el sillón dental. La pantalla de un monitor muestra en tiempo real la posición de la fresa en los planos mesiodistal, vestibulolingual y coronapical.³

Capítulo V. PRÓTESIS MAXILOFACIAL OBTURATRIZ

El sistema estomatognático constituye una sola unidad biológica y las funciones que realiza, entre otras, son la masticación, la deglución, la respiración, la fonación y la apertura y cierre de la cavidad bucal. Estas funciones se basan en un binomio de forma-función. La prótesis bucomaxilofacial es el arte y la ciencia de restaurar una parte malformada o ausente de la boca, los maxilares o el rostro, debido a defectos congénitos, traumatismos o extirpación de tumores, mediante el uso de sustitutos artificiales, los cuales pueden ser o no removibles.^{55,56}

La meta principal de la prótesis maxilofacial es contribuir a la rehabilitación completa del paciente poniendo énfasis en: restauración completa de la estética, restauración de la función, protección de los tejidos, efecto terapéutico o curativo, estímulo moral o terapia psicológica, y un efecto resultante positivo en la rehabilitación social.⁵⁶

Un método que llega a ser utilizado para el tratamiento de defectos orofaciales es la cirugía plástica. Según Resende y colaboradores, hay numerosas condiciones y circunstancias que pueden contraindicar el tratamiento quirúrgico-plástico, principalmente en lo referente a la dificultad de integración de los injertos y trasplantes, como lo son:⁵⁷

- A. Estado general y edad del paciente
- B. Extensión de la pérdida
- C. Condiciones locales del tejido
- D. Condiciones vasculares precarias circundantes a la lesión
- E. Limitaciones económicas del paciente
- F. Oposición del paciente a someterse a diversas intervenciones

En cuanto a la oportunidad del empleo de prótesis faciales, se presentan dos indicaciones:⁵⁷

- Como prótesis provisional, utilizada durante el periodo de observación clínica, se destina a mejorar los aspectos estéticos y funcionales.
- Como prótesis reparadora, siendo contraindicación formal de la cirugía plástica.

Cuando se altera la integridad y función del paladar, la fonación y deglución se afectan, y por ende debe considerarse su rehabilitación. La pérdida de habilidad para hablar, comer y controlar los líquidos orales, además de los defectos estéticos en la forma de la cara, son factores más importantes a considerar para rehabilitar protésicamente a los pacientes.⁵⁵

El reemplazo protésico puede ser extraoral o intraoral. Las prótesis extraorales son elaboradas con materiales no irritantes a la piel (silicones, resinas acrílicas, vinylpolímeros) reproduciendo los tejidos lo más naturalmente posible y la retención es dada o proporcionada por la misma anatomía del defecto. Las prótesis intraorales usualmente son elaboradas con resinas acrílicas y estructuras metálicas (vaciados), éstas se clasifican principalmente en:⁵⁸

1. Prótesis no convencional.
2. Prótesis para labio y paladar hendido.
3. Goteras para fracturas de maxilar y mandíbula.
4. Obturadores (quirúrgicos, temporales y permanentes) que se usan para defectos congénitos o patológicos y frecuentemente se emplean en pacientes con maxilectomías parciales o totales.
5. Prótesis para resección mandibular.

Para oponerse a estos problemas surgen los obturadores protésicos o palatinos que son indicados para sellar los tejidos expuestos de forma quirúrgica o congénita siendo un sustituto fundamental del paladar duro, del hueso alveolar y de los tejidos blandos circundantes, el cual va encaminado a restituir las funciones básicas de deglución, fonación y masticación.⁵⁵

Un obturador palatino es una prótesis estomatológica bucomaxilofacial total o parcial removible, fija o incluso sobre dentadura que lleva incorporada una parte obturatriz que penetra en los bordes del defecto buscando el cierre periférico del mismo.⁵⁵ (Fig. 67)



Fig. 67 Ejemplo de obturador palatino.⁵⁹

Su función principal es cerrar la abertura manteniendo la integridad de los compartimientos orales y nasales, separando así la cavidad oral de la nasal o sinusal. Facilita el habla, deglución y masticación, en etapas quirúrgicas, provisionales y definitivas.⁵⁵

Según Sharma y colaboradores, una prótesis obturadora está indicada cuando:²¹

1. Pacientes presentan dientes remanentes suficientes para dar soporte y estabilidad a la prótesis.
2. Defectos del paladar duro, ya que los colgajos realizados en esta zona suelen ser muy voluminosos dificultando el habla y masticación del paciente.
3. Pacientes con comunicaciones velo palatinas.

Otras indicaciones para realizar y colocar un obturador son:⁶⁰

- Se puede usar para actuar como una estructura de soporte a los tejidos que van a ser contorneados por el cirujano.
- Para servir como una prótesis temporal durante el periodo de intervención quirúrgica.
- Para restaurar la apariencia estética rápidamente para incorporar al paciente a la sociedad.
- Cuando el cierre quirúrgico primario está contraindicado.
- Cuando la extensión y el tamaño de la deformidad hacen que la cirugía esté contraindicada.
- Cuando hay una condición avascular de los tejidos y esté contraindicada la cirugía.
- Cuando el paciente sea susceptible a tener recurrencia de la lesión original que produjo el defecto.

Las principales funciones que lleva a cabo el obturador son:⁶⁰

- Permite adecuada alimentación del paciente.
- Se puede usar para mantener la herida o el área del defecto limpia, y nos ayuda a la cicatrización de defectos traumáticos o postquirúrgicos.
- Puede ayudar a la reconstrucción del contorno del paladar duro y/o blando.
- Mejora el habla o, en algunos casos permite que el habla sea posible.
- Estéticamente hablando, puede corregir el contorno labial y de las mejillas.
- Ayuda a mejorar la calidad de vida de los pacientes con defectos maxilares.
- Mejora deglución y masticación.
- Reduce el flujo de exudado hacia la boca.
- Se puede utilizar como una base para sostener los tejidos después de la cirugía.
- Su uso puede reducir el riesgo de presentar una hemorragia.

El mecanismo de retención más utilizado en estos tiempos por los rehabilitadores ante un obturador, son los implantes osteointegrados. Pueden situarse en el maxilar

remanente, dando retención, aumentando el soporte y la estabilidad de la prótesis. El éxito de la colocación de los implantes en el maxilar para la retención de obturadores es aproximadamente de un 80-85% si el hueso no ha sido radiado. Si el maxilar ha sido radiado los porcentajes de éxito bajan considerablemente hasta aproximadamente un 65%.⁵⁰

Sobre el obturador actúan distintos tipos de fuerzas como consecuencias del desarrollo de las funciones orales de los pacientes. Las fuerzas de tracción son cargas verticales que actúan en sentido opuesto al de la inserción de la prótesis. Las fuerzas compresivas son cargas verticales que actúan en el sentido de la inserción de la prótesis y las fuerzas horizontales son cargas laterales, de flexión y rotación. La biomecánica del obturador consiste en su funcionamiento basado en 3 principios: soporte, estabilidad y retención.⁵⁰

5.1 Tipos de obturadores

La rehabilitación protésica del paciente se lleva a cabo en tres etapas, en las cuales se confeccionan tres tipos diferentes de obturadores.⁵⁵

- **Obturadores inmediatos o quirúrgicos.** Se colocan inmediatamente después de haber realizado la cirugía, en su gran mayoría son confeccionados de resina acrílica. Se encargan de contener el tejido blando, lo cual disminuye la contracción cicatrizal y protege la herida de traumas.⁵⁵
- **Obturadores de transición provisionales terapéuticos o temporales.** Se emplean para facilitar el cierre resultante desde el momento en que se retiran los apósitos y el obturador quirúrgico, aproximadamente 10 días después a la ablación quirúrgica, hasta que se establece la cicatrización y se puede realizar la prótesis definitiva. Sirven como matriz para apósito quirúrgico, protegen la herida, soportan y guían los tejidos durante la cicatrización y facilitan al paciente mejorar la fonación y la deglución.⁵⁵
- **Obturadores definitivos.** Destinados a los pacientes que presentan una cicatrización completa después del tratamiento del proceso patológico. Constituyen la tercera etapa del tratamiento. Se inicia cuando el paciente completó todas las modalidades terapéuticas y los tejidos maxilares blandos y duros han cicatrizado. Este se elabora después del sexto mes de la cirugía.⁵⁵
- **Obturador de emergencia.** Se confecciona cuando el paciente acude a consulta con la comunicación buconasal por no habersele realizado la prótesis inmediata; la prótesis de emergencia puede confeccionarse con acrílico

autopolimerizable, acrílico termopolimerizable y con láminas por el método estampado.⁵⁵

En lo que se refiere al diseño de la prótesis para los defectos maxilares, debemos considerar las estructuras de soporte: dientes remanentes, el reborde alveolar residual, el paladar duro y las paredes laterales del defecto.⁶⁰

5.1.1 Obturador quirúrgico.

Es una placa base, la cual se realiza en el modelo obtenido previo a la cirugía. Esta va a ser colocada al momento de realizar el procedimiento quirúrgico. Este tipo de obturador sirve como matriz en el cual el paquete quirúrgico puede ser posicionado. El obturador mantiene en su lugar al colgajo o injerto para que pueda tener una adecuada cicatrización, en caso de que este se haya realizado.⁶⁰ (Fig. 68)

Disminuye el riesgo de contaminación en la herida, evitando así cualquier infección, permite que el paciente hable correctamente, ya que va a dar contorno al área del paladar. Nos va a ayudar a reducir el impacto psicológico que le produce al paciente el procedimiento quirúrgico, ya que ayuda a que el proceso postoperatorio sea más fácil de llevar.⁶⁰

Este obturador también va a ayudar a mentalizar al paciente de que el periodo de rehabilitación ha comenzado.⁶⁰

*Principios para su diseño.*⁶⁰

- Debe tener una terminación corta en la unión del injerto con la mucosa.
- Debe ser lo más simple, ligero y económico posible.
- Si se trata de pacientes dentados se le deben unas perforaciones en las extensiones interproximales con una pequeña fresa, para que pueda ser sostenidos por los dientes al momento de la cirugía por medio de alambre.
- Se debe contornear bien el paladar para facilitar el habla y la deglución postoperatoria.
- No se debe rehabilitar la oclusión posterior del lado del defecto, hasta que este haya sanado.
- En algunos pacientes, se puede utilizar su prótesis existente como obturador postquirúrgico, siempre y cuando se adapte al defecto. Cuando la prótesis no cubre el defecto en su totalidad se extiende con resina acrílica, de preferencia transparente para que se puedan observar las áreas donde existe presión.

- Después de que la prótesis es ajustada, se rebasa con el material adecuado. Posteriormente se utilizan ganchos para sostenerla, ya sea en el reborde alveolar o en los arcos cigomáticos y/o anteriormente a la espina nasal.
- En pacientes dentados, la retención se obtiene de los dientes remanentes utilizando ganchos también, ya que los ganchos convencionales no proporcionan una adecuada retención.
- No se debe retirar ni mover hasta que pase el proceso inflamatorio (después de 7 a 10 días).



Fig. 68 Obturador quirúrgico palatino. ⁶⁰

5.1.2 Obturador temporal (Transicional)

Se realiza en el modelo obtenido de una impresión postquirúrgica, la cual tiene paladar y un borde falsos, y por lo general no tiene dientes. El bulbo que se extiende hasta el área del defecto es hueco. Al paciente que porta este tipo de obturadores se le revisa cada dos semanas, esto debido a los cambios rápidos que muestra el tejido blando al momento de la cicatrización.⁶⁰ (Fig. 69)

El material de rebase debe ser cambiado en cada cita por uno nuevo para evitar infecciones. El obturador definitivo todavía no está indicado, hasta que el sitio del defecto esté completamente sano y dimensionalmente estable; hasta que el paciente esté preparado física y mentalmente para el procedimiento restaurativo.⁶⁰

Las principales razones para elaborar una prótesis nueva, o definitiva, es que la adición de rebase va a aumentar el peso y el grosor del obturador, además de que el material se vuelve rugoso y antihigiénico. Otra razón es que, si se perdieron algunos dientes, colocarlos va a ayudar al mejoramiento psicológico del paciente. Además, si la estabilidad y la retención son adecuadas, el hacer que haya contacto oclusal en el lado del defecto, ayuda a mejorar estos aspectos.⁶⁰



Fig. 69 Obturador transicional palatino.⁶⁰

5.1.3 Obturador definitivo.

La respuesta individual de cada paciente a la cirugía y a la terapia (radiación, quimioterapia, etc) es la que determina cuando se debe tomar en cuenta la realización del obturador definitivo. Esto será cuando la condición y número de dientes remanentes se hagan más críticos.⁶⁰ (Fig. 70)

Toda lesión cariosa se debe restaurar o cualquier diente desahuciado se debe extraer o tratarse con endodoncia si la extracción está contraindicada. Una evaluación periodontal a fondo de la dentición remanente debe indicar que dientes podrían requerir ferulización para una máxima duración en boca y que dientes estarán en mayor riesgo cuando estén sometidos al obturador.⁶⁰

Solamente cuando los procedimientos de restauración, de endodoncia y periodontales se finalicen debe el paciente ser considerado para una prótesis obturadora definitiva.⁶⁰

Aproximadamente 6 meses después de la cirugía se puede en una prótesis definitiva, ya que es el tiempo aproximado para que haya una recuperación y estabilidad de los tejidos de soporte; aunque el tiempo varía dependiendo el pronóstico que haya tenido la cirugía. También va a variar dependiendo si el paciente ya se acostumbró al obturador y si este es eficiente; y si hay presencia o ausencia de dientes.⁶⁰

Los cambios asociados a la cicatrización continúan dándose en los bordes del defecto por lo menos al año, los cambios dimensionales se dan primeramente en los tejidos blandos, y posteriormente en el hueso de soporte.⁶⁰

Para mejorar la adhesión y retención, se requiere de un obturador bulboso y hueco, para paladares fisurados y para pacientes que hayan sido sometidos a una maxilectomía.⁶⁰

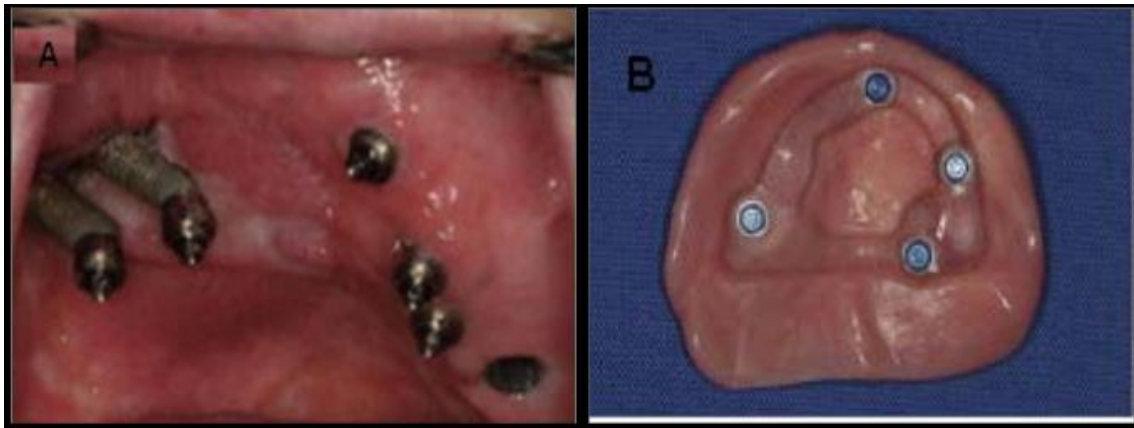


Fig.70 A) Implantes colocados en boca B) Prótesis⁶⁰

Las principales consideraciones generales con respecto al diseño bulboso del obturador son:⁶⁰

- El bulbo no es utilizado en los defectos palatinos centrales, si el defecto es pequeño, o cuando los rebordes residuales están sanos.
- No es necesario utilizarse en el obturador quirúrgico.
- No debe ejercer presión al ojo durante el proceso de masticación.
- Debe ser hueco, para ayudar a la resonancia al hablar, para reducir el peso en el lado del defecto; posiblemente pueda ayudar a la estética, así como una conexión o base entre la parte oral con la extraoral.
- Debe ser elaborado de una sola pieza.
- Debe estar sellado en su parte superior. Hay ventajas y desventajas en ambas formas (abierta o sellada). Si el obturador se deja abierto, las secreciones nasales se acumulan aumentando el peso y el mal olor, se puede hacer una pequeña ranura en la parte inferolateral del carrillo para su drenaje. Otra desventaja es que cuando está abierto, la saliva y restos alimenticios pueden quedar atrapados en el interior, dificultando su limpieza.
- No debe ser demasiado grande para que no interfiera al momento de que el paciente abra.

Las ventajas de que los obturadores contengan el bulbo hueco es que el peso del obturador se reduce, haciéndolo más confortable y eficiente. Lo ligero del obturador

mejora uno de los problemas principales de retención, y aumenta la función fisiológica para que los dientes y tejidos de soporte no reciban carga extra. ⁶⁰

También, la reducción de presión en los tejidos circundantes ayuda en la deglución y favorece la regeneración tisular. Lo ligero del obturador reduce la sensación de estar utilizando una prótesis y no causa atrofia excesiva, ni cambios fisiológicos en el balance muscular. ⁶⁰

5.1.4 Componentes del obturador palatino (Fig. 71)

1. Obturador: Parte que se inserta para separar ambas cavidades nasal e intraoral y rehabilitar la cavidad oral propiamente dicha. ⁶⁰
2. Base de la dentadura: Parte protésica que está en contacto tisular remanente (área de soporte) presente también en prótesis convencionales.
3. Retenedor: Puede ser un broche, corona, imán, bola, accesorio de barra, implante, etc.

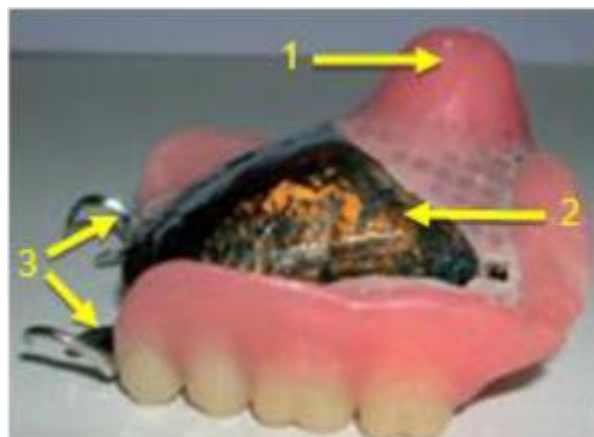


Fig. 71. Componentes del obturador palatino⁶⁰

5.2 Características

Los obturadores tienen como principal función separar la comunicación entre la cavidad bucal y las vías aéreas superiores. Al mismo tiempo protege el lecho quirúrgico residual, evitando su posterior colapso. ⁵⁰

Devolverá el soporte a los tejidos blandos de la cara, que han perdido su sustrato óseo, reestableciendo estética alterada, actuando también como apoyo psicológico y emocional. Las condiciones que deben cumplir las prótesis con obturadores son: retención, estabilidad, ligereza, tener apariencia estética y ser higiénica. ⁵⁰

En los casos de pérdida extendida de estructura, el obturador puede llegar a tener gran volumen, por tal razón si es rígido debe ser hueco, con mínimo espesor para ser lo más liviano posible.⁵⁰

El tamaño del defecto condiciona el diseño y forma del obturador. Cabe recalcar que entre más grande sea el defecto, más difícil se torna lograr la obturación de la comunicación, menos soporte y capacidad de anclaje tendrá. En la actualidad, se prefiere la utilización de obturadores rígidos, por encima de los flexibles, dado que estos últimos sufren de alteraciones por la flora microbiana nasal.⁵⁰

Los obturadores rígidos, penetran en el defecto, realizando el sellado periférico en el mismo defecto, evitando el reflujo de alimentos o el escape de aire. Si están abiertos en la parte superior, colectan las secreciones nasales y por ende facilitan la higiene de la prótesis, brindando mayor comodidad al paciente.⁵⁰

El obturador debe tener la misma extensión que una prótesis convencional con sellado periférico y bordes funcionales, buscando la compresión del sellado posterior y el obturador estar ubicado en la cara interna de la base, en contacto con el defecto.⁵⁰

Para que el obturador palatino permita una recuperación en estética dentofacial y funcional como la masticación, deglución y fonación, deben tenerse en cuenta una serie de principios que guíen y justifiquen el diseño más apropiado en cada caso para optimizar la retención, soporte y estabilidad del obturador y en definitiva su funcionamiento biomecánico, del que dependerá el éxito y durabilidad de la rehabilitación protésica.⁵⁰

Sobre el obturador actúan distintos tipos de fuerzas como consecuencias del desarrollo de las funciones orales de los pacientes. Las fuerzas de tracción son cargas verticales que actúan en sentido opuesto al de la inserción de la prótesis. Las fuerzas compresivas son cargas verticales que actúan en el sentido de la inserción de la prótesis y las fuerzas horizontales son cargas laterales, de flexión y rotación. La biomecánica del obturador consiste en su funcionamiento basado en 3 principios: soporte, estabilidad y retención.⁵⁰

Los factores a considerar en relación con la retención de los obturadores incluyen fuentes remanentes intraorales basados en la forma anatómica del postoperatorio, las acciones retentivas basadas en las formas de los obturadores para hacer uso efectivo de estas fuentes, retenedores para los dientes residuales, el peso del obturador y la colocación de implantes en la cavidad oral para proporcionar fuentes de retención mecánicas.⁵⁰

Las formas retentivas intraorales constan de varias estructuras como; dientes residuales que son la fuente de retención más poderosa, en los cuales se utilizan retenedores de broche, coronas, imanes, bolas o barras de anclaje como retención mecánica; el paladar duro residual funciona como la base del obturador palatino que está firmemente adherido al mismo, su función retentiva es la absorción por la presión negativa; el tabique nasal residual es un soporte previsto de la pared interior del obturador que se hace mayor en el rango desmontable (aproximadamente 10 mm), actúa retentivamente en el mantenimiento de la presión negativa, o en la prevención del lado de balance.^{50,60}

Por otra parte, está la zona del defecto y/o fístula, consta de los procesos del proyecto para las socavaciones del defecto en la porción anterior y posterior; en la abertura nasal anterior y en el sitio de la nasofaringe del paladar blando residual, actúa en la retención mecánica en el desprendimiento del obturador. Por último, se encuentra el tejido bucal cicatricial, donde la pared del obturador es contorneada y se da la retención por tejido cicatricial y la presión del tejido del colgajo.^{50,60}

Otra propiedad que deben de adquirir los obturadores es el soporte para que no se produzca su impacto sobre las estructuras de apoyo (tejidos remanentes y hueso subyacente), es decir, es la capacidad de oponerse a las fuerzas de compresión. La zona de soporte protésico (apoyo basal) se va reduciendo a medida que se reabsorbe el reborde residual. Si las crestas están muy reabsorbidas, el área que soporta la prótesis se reduce y la mucosa que la rodea disminuye el grosor y la elasticidad.^{50,60}

En general, se considera que el uso de implantes es un gran avance brindando estabilidad, soporte y retención a la prótesis con obturador, dado que, no se desprende, no son susceptibles de desplazamiento por los tejidos móviles adyacentes, permiten realizar todo tipo de actividades físicas y aumentan la comodidad del paciente hasta la medida de lo posible.^{50,60}

Keith en 1994 refirió las ventajas y desventajas de los obturadores implantosoportados:⁵⁰

Ventajas

- La retención se alcanza en su totalidad por el implante.
- Elimina el uso de adhesivos como medio de retención, y con ello la posibilidad de irritar el tejido.
- Elimina la necesidad de retención mecánica, como retenedores, que resultan molestos para el paciente.

- La retención anatómica, producida por las hendiduras, es minimizada o anulada, evitando así la abrasión de los tejidos.
- Buen resultado estético.

Desventajas

- Necesidad por parte del paciente de una cirugía adicional. Este puede ser el principal inconveniente, ya que un alto porcentaje de los pacientes ya habrán sido sometidos a varias operaciones previas y se muestran negativos a otra cirugía, por mínima que esta pueda ser.
- En los pacientes que han recibido radiación, debido a la alteración de la vitalidad del hueso, las posibilidades de que se produzca la osteointegración son menores, sobre todo en el maxilar.

5.2.1 Tipos de retención

Las prótesis pueden ser combinadas o complejas, dependiendo de la superficie del defecto resultante, de los tejidos afectados, y de las estructuras involucradas; la óptima rehabilitación depende de la fijación, retención y estabilidad que se le proporcione a cada prótesis. Para elegir la técnica de retención más adecuada en la elaboración de las prótesis, se realiza un examen minucioso del área del defecto, las cavidades, las condiciones de los tejidos, las zonas de soporte y la disposición ósea.

50,60

Considerando que cada paciente tiene un requerimiento diferente para la rehabilitación protésica, tenemos a nuestra disposición diferentes técnicas de fijación, que pueden ser utilizadas solas o combinadas para darle estabilidad a las prótesis, proporcionando una excelente retención, éstas pueden ser: ^{50,60}

- Anatómica.
- Química.
- Mecánica.

5.2.1.1 Anatómica

Es la retención dada por la anatomía propia del defecto; en pacientes que después del tratamiento quirúrgico no presenta deformidades de importancia, es el método más adecuado, ya que conjunta fijación, retención y estabilidad miofuncional que requiere el paciente, así como la estética. ^{50,60}

En determinados casos, algún inconveniente que se puede llegar a presentar, es la fricción constante que ejerce la prótesis al tejido adyacente, provocando laceraciones,

malestar e infecciones recurrentes, y como consecuencia la decisión del paciente de abandonar el uso de la prótesis.^{50,60}

5.2.1.2 Química

Durante muchos años la técnica de elección más efectiva para brindarle al paciente fijación, retención y estabilidad a su prótesis, han sido los adhesivos médicos. Su presentación puede ser en pastas o líquidos, aplicados con pincel, spray o gotero.^{50,60}

El periodo de la actividad de los adhesivos cutáneos varía de 10 a 48 horas, su efectividad depende de las condiciones epidérmicas del paciente, tipo de piel: grasa, seca o mixta, si presenta lesiones, el vello facial, el sudor, los fluidos corporales, las cremas, las pomadas, y los factores ambientales: el sol, el polvo, el humo y los climas extremos, influyen en la pérdida y alteración de sus propiedades químicas.⁵⁰

El uso de adhesivo puede llegar a ser un impedimento para la realización de los movimientos naturales de gesticulación, por temor o por previas experiencias del paciente a la hora de realizarlos, a tal grado que la prótesis pueda llegar a desprenderse o desajustarse.⁵⁰

Para tener el funcionamiento óptimo, se debe proteger la prótesis de elementos abrasivos, cáusticos y solventes, su limpieza se realiza solamente con agua y jabón neutro, secando sin tallar la superficie.⁵⁰

Esta técnica puede presentar efectos secundarios o estar contraindicada en dermatitis, alergia, irritación, sensibilidad a los compuestos químicos de los adhesivos, y en pacientes programados o expuestos a tratamientos de radioterapia.⁵⁰

5.2.1.3 Mecánica.

La retención mecánica es la más usada en la cavidad bucal, tanto como para prótesis dentales como para obturadores, actualmente se cuenta con una amplia gama de materiales y estructuras, que le garantizan al paciente una excelente fijación, retención y estabilidad de su prótesis; tales como retenedores forjados de titanio, cromo, cobalto, circunferenciales, prótesis facial fija, barra labial, lingual, conectores, esqueletos protésicos.⁵⁰

Las alternativas en el tratamiento de implantes, ha revolucionado todas las técnicas de fijación, retención y estabilidad para las prótesis orales y extraorales, tanto en pequeños defectos como en defectos complejos.⁵⁰

5.2 Materiales

Entre los primeros materiales utilizados, se encontraban el celuloide o goma vulcanizada, con el inconveniente de la dificultad en su preparación, su aspecto poco convincente y la fácil combustibilidad; después se utilizó un compuesto basado en gelatina y glicerina, el presentó un fácil deterioro y su incompatibilidad con la temperatura ambiental, derritiéndose ante una temperatura elevada.⁶¹

Fue durante la Segunda Guerra Mundial cuando aparecen en el mercado sustancias como el látex líquido prevulcanizado, las resinas polivinílicas (PVC) y particularmente el acrílico, que brindaron la posibilidad de realizar prótesis faciales para sustituir la pérdida de grandes zonas de la cara, logrando resultados satisfactorios tanto estéticos como funcionales.⁶¹

Chalian y colaboradores hacen notar el extraordinario desarrollo de técnicas y materiales, en ese periodo, aparecen los acrílicos y posteriormente los mercaptanos y siliconas.⁶¹

Los silicones se han usado en medicina desde 1945. Son considerados dentro de los biomateriales que cumplen con estrictos requisitos, como la biocompatibilidad, considerada como el grado de tolerancia del material por parte de la materia viva, simulando de una manera casi perfecta el funcionamiento de los órganos o tejidos que está reemplazando. Siendo +esta la razón por la cual tienen una historia tan prolongada en el uso de la medicina, ya que son sustancias seguras e idealmente biocompatibles que inducen una respuesta apropiada a la situación y altamente beneficiosa en el cuerpo.⁶¹

En la actualidad las prótesis faciales están realizadas en siliconas (elastómeros no acuosos) de uso médico, caracterizándose por un teñido que simula la pigmentación de la piel, elasticidad y transparencia de cada individuo. Debe ser de alta pureza y con una viscosidad de 300 cetistokes. Los silicones deben resistir la descomposición química, incluso en condiciones adversas como sería en contacto con los ácidos gástricos.⁶¹

El diseño de las prótesis es realizado con cera o arcilla así obteniendo la mayor similitud de la dimensión de la lesión para la confección de esta. La toma de impresión se realiza con hidrocoloides irreversibles directamente en la zona después colocando yeso para la segunda impresión.¹⁵

Podemos así resumir que los materiales utilizados para la fabricación de prótesis son: resinas acrílicas, copolímeros acrílicos, copolímeros y policloruro de vinilo,

polietileno clorado, elastómeros de poliuretano, elastómeros de silicona: HTV, RTV, espuma de silicona, copolímeros de bloque y polifosfacenos.⁶²

Los materiales para fabricar dentaduras deben cumplir siguientes propiedades:⁶²

- *Propiedades físicas:* Deben poseer una apariencia similar a los tejidos blandos del medio oral, sobre todo en zonas visibles. El polímero debe tener una temperatura de transición vítrea alta para evitar su ablandamiento y distorsión durante su uso y limpieza. También se requiere de buena estabilidad dimensional para que la dentadura no varíe su forma con el tiempo. En la estabilidad dimensional de la dentadura influye la liberación de tensiones internas, la polimerización incompleta del material y la capacidad de absorción de agua. La densidad del material debe ser baja, para que la prótesis sea ligera. Además, una elevada conductividad térmica favorece una mucosa saludable. Por último, es importante que las resinas sean radiopacas para poder realizar correctamente diagnósticos radiográficos.⁶²
- *Propiedades mecánicas:* Una combinación de elevado módulo elástico y elevado límite elástico permite elaborar prótesis de secciones más pequeñas. Ya que las dentaduras superiores tienden a fracturarse por la parte de en medio debido a los esfuerzos de flexión. La fractura de las dentaduras también ocurre a menudo por un mecanismo de fatiga en el que la acumulación de pequeñas tensiones de flexión, tras un periodo de tiempo, conlleva la formación de pequeñas grietas que se propagan dando lugar a la fractura. Por ello, los materiales deben poseer una elevada resistencia y límite de fatiga. También es importante que los materiales posean una elevada resistencia al impacto y a la abrasión.⁶²
- *Propiedades químicas:* Un material para dentadura debe ser químicamente inerte, insoluble en los fluidos orales y no debe absorber agua o saliva, ya que además de alterar las propiedades mecánicas del material, será poco higiénico.⁶²
- *Propiedades biológicas:* El material curado no debe ser irritante o tóxico para el paciente y no debe permitir el crecimiento de bacterias u hongos.⁶²

5.2.1 Polímeros (resinas acrílicas).

Una de las aplicaciones más frecuentes de los polímeros en odontología corresponde a la fabricación de las bases y prótesis removibles (totales o parciales) y fijas implantosoportadas. También se utiliza en la fabricación de cubetas individuales,

placas de ortodoncia, férulas de relajación y quirúrgicas, obturadores para fisuras y comunicaciones oronasales u orosinusales, dientes artificiales, etc.⁶²

Las resinas acrílicas fueron sintetizadas y comercializadas por primera vez a mediados del Siglo XX, como una necesidad de reemplazar los silicatos usados en la restauración oral debido a que estos materiales tenían grandes desventajas, como el desgaste al poco tiempo de ser instaladas o localizadas en los pacientes.⁶³

Las resinas acrílicas son polímeros duros, frágiles y cristalinos. Son incoloros, pero fácilmente coloreables. En odontología, las resinas acrílicas se utilizan como materiales termoestables ya que, tras su curado, si se recalientan no reblandecen. Son ampliamente utilizadas en la fabricación de bases de dentaduras. La base de las dentaduras es la zona donde la dentadura en la que descansan los tejidos blandos, sin incluir a los dientes artificiales.⁶²

Antes de 1940 la vulcanita, un caucho natural con elevado entrecruzamiento, era el material más utilizado para la fabricación de bases de dentaduras, pero era difícil de colorear y tendía a absorber saliva haciéndolo poco higiénico.⁶²

Tabla.13 Clasificación de los polímeros para bases de dentaduras

Tipo	Clase	Descripción
1	1	Polímeros termocurables, polvo y líquido.
1	2	Polímeros termocurables, preforma.
2	1	Polímeros autocurables, polvo y líquido.
2	1	Polímeros autocurables, polvo y líquido vertibles.
3	-	Termoplásticos.
4	-	Materiales fotopolimerizables.
5	-	Materiales polimerizables por microondas.

5.2.1.1 Composición

La mayoría de los polímeros de tipo 1 y 2 se comercializan en dos componentes, un sólido en polvo y un líquido. El principal componente del sólido en polvo son esferas de polimetilmetacrilato con diámetros por encima de 100 µm. Estas se producen por un proceso de polimerización en emulsión en el cual el monómero de metacrilato de metilo, conteniendo un iniciador, se suspende en forma de gotas en agua.⁶²

Se puede adicionar almidón o carboximetil celulosa como endurecedores y estabilizantes, pero pueden contaminar las esferas de polímero. La temperatura de la emulsión se eleva para producir la descomposición del peróxido (iniciador) y comenzar el proceso de polimerización del metacrilato de metilo para formar esferas de PMMA las cuales, después de ser secadas, forman un polvo a temperatura ambiente. Al

polvo, además del peróxido sin reaccionar tras el proceso de polimerización del PMMA, se le añade más iniciador.⁶²

5.2.1.1.1 RESINAS TERMOPOLIMERIZABLES

Estas requieren la aplicación de temperatura para polimerizar. Suelen utilizarse para la fabricación de dentaduras completas e industrialmente para la fabricación de dientes. También se emplean en el rebasado y reparación de prótesis y se comercializan en forma de polvo y líquido o gel (se necesita disponer de una mufla especial).⁶²

Su manipulación incluye la mezcla del sólido en polvo y del componente líquido que se vierte en un molde para ser curado. La proporción entre los componentes del polvo y del líquido controla la procesabilidad del material así como los cambios dimensionales producidos durante el curado. El monómero de MMA experimenta una contracción durante polimerización en torno al 21%. Esta contracción de polimerización se reduce considerablemente si se utiliza una mezcla con una relación polvo/líquido alta. Sin embargo, si la relación polvo/líquido es demasiado elevada, la mezcla es difícil de manejar y no fluye adecuadamente en los moldes. Además, la cantidad de monómero es insuficiente para unir las microesferas de polímero, dando lugar a una elevada porosidad y aspecto granular en el material final.⁶²

5.2.1.1.2 RESINAS AUTOPOLIMERIZABLES.

Tienen su campo de aplicación en las reparaciones de prótesis parciales o totales, en el rebase directo e indirecto de las mismas y en la construcción de portaimpresiones individuales. Se comercializan también como mezclas bicomponentes de un sólido en polvo y de un componente líquido, y su composición es casi igual que la de las resinas de termocurado, a excepción de que el activador se incluye en el líquido.⁶¹

El mezclado del sólido en polvo y del líquido se realiza de la misma que para las resinas autopolimerizables. Tras la mezcla, se produce un aumento gradual de la viscosidad del material hasta llegar al estado de masilla de trabajo. Las esferas de polímero más pequeñas se disuelven en el monómero mientras las de mayor tamaño se hinchan por absorción del mismo.⁶²

5.2.1.1.3 RESINAS FOTOPOLIMERIZABLES.

Las resinas fotopolimerizables para bases de dentaduras fueron introducidas en el mercado en 1983. Para polimerizarlas se emplea una fuente de luz de longitud de onda entre 400-500 nm. Este sistema elimina la necesidad de usar mufla, encerado y tanques de hervido.⁶¹

Están formadas por una mezcla de monómero de dimetacrilato de uretano, partículas nanométricas de sílice y macoesferas de PMMA (Polimetilmetacrilato). Se añaden pequeñas cantidades de iniciadores fotosensibles (canforoquinonas) y activadores (aminas) como fuentes de radicales libres. El material se suele suministrar pre-mezclado en forma de láminas flexibles las cuales están protegidas de la luz ambiente. No pueden ser curadas bajo presión en un molde y la superficie del material se recubre con un compuesto no reactivo (carboximetil celulosa) para evitar la polimerización por el oxígeno del aire.⁶¹

Entre las ventajas de este tipo de resinas se encuentra su amplia versatilidad, un contenido de monómero residual mínimo, un tiempo de trabajo corto y propiedades físicas similares a las de las resinas acrílicas termofotopolimerizables. Entre sus desventajas se encuentran su elevada absorción de agua y la pobre adhesión a los dientes. Estos materiales son muy útiles cuando se producen bases de dentaduras huecas.⁶¹

5.2.1.2 Estructura y propiedades

Las resinas acrílicas de uso dental pueden ser consideradas como materiales compuestos en los que las esferas de PMMA, que inicialmente forman parte del sólido en polvo, se integran en una matriz de material recién polimerizado. El grado en que ambas partes se integran afecta las propiedades mecánicas del material compuesto. Durante la mezcla y el estado de masilla de trabajo, el monómero del componente líquido puede penetrar las capas más externas de las esferas de PMMA las cuales son susceptibles de disolverse en el mismo debido a su bajo nivel de entrecruzamiento de cadenas.⁶²

Durante la polimerización del monómero, las esferas y la matriz se integran debido a que las cadenas de polímero se intercalan. Desde un punto de vista estético, las resinas acrílicas para fabricar bases de dentaduras se encuentran disponibles en un amplio abanico de tonalidades y grados de opacidad. El valor de la temperatura de transición vítrea puede variarse dependiendo del peso molecular promedio y del nivel de monómero residual.⁶²

Las resinas acrílicas tienen baja densidad (aprox. 1.2 g/cm³) debido a que están compuestas por átomos ligeros como el C, O e H. Esto permite fabricar prótesis ligeras y, en el caso de las prótesis superiores, minimiza el desplazamiento debido a fuerzas gravitacionales. Sin embargo, esta es también la razón de que no sean radiopacas por sí mismas, ya que el C, O e H son pobres absorbentes de los rayos X. Dado que la

absorción de rayos X es una de las principales técnicas de análisis utilizadas en la detección de fragmentos inhalados o ingeridos, esto constituye una desventaja.⁶²

Las resinas acrílicas se pueden considerar buenos aislantes térmicos. Esto también es una desventaja ya que los tejidos orales se guían de los estímulos térmicos para mantener una buena salud oral de la mucosa. Al usar prótesis fabricadas con este material, los pacientes pueden perder parte de los reflejos que les protegen de la ingesta de bebidas o alimentos demasiados fríos o calientes.⁶²

En relación a las propiedades mecánicas, comparados con las aleaciones de Cr/Co y acero inoxidable, las resinas acrílicas son materiales blandos, flexibles y poco resistentes. Sin embargo, construyendo las bases de dentadura con suficiente espesor las resinas acrílicas proporcionan una rigidez y resistencia adecuadas. La resistencia transversal de una resina acrílica es suficiente para resistir la fractura por las fuerzas masticatorias, aunque tanto la resistencia a la fatiga como la resistencia al impacto es relativamente baja y pueden dar lugar a la fractura del material. La resistencia al impacto del material es esencialmente una medida de su tenacidad y mide la energía necesaria para iniciar y propagar una grieta en el seno del mismo.⁶²

En cuanto a las propiedades químicas y biológicas, las resinas acrílicas absorben agua lentamente hasta alcanzar el equilibrio con un 2% de absorción tras un periodo que dura entre varios días y semanas, según la dureza de la dentadura.⁶²

La porosidad también es una característica importante. El metacrilato de metilo y otros monómeros se evaporan fácilmente a temperatura ambiente. Si esto ocurre durante el manejo o procesado de la resina, el material resultante será poroso y esto no sólo debilita el material sino que también puede dar lugar a malos olores o sabores ya que los poros pueden alojar residuos o partículas contaminantes.⁶¹

La norma ISO para bases de dentaduras indica los valores máximos de monómero residual permitidos según el tipo de resina acrílica, los cuales son 2.2% para los tipos 1, 3, 4 y 5 (resinas termopolimerizables, termoplásticos, resinas fotopolimerizables y polimerizables por microondas), y 4.5% para el tipo 2 (resinas autopolimerizables).⁶²

La resistencia al impacto de un polímero acrílico puede mejorarse significativamente añadiendo un elastómero. El elastómero es capaz de absorber la energía del impacto previniendo la fractura de la resina. Una alternativa a la adición de elastómeros en la formulación es la utilización de copolímeros acrílico-elastómero, como el metacrilato de metilo-butadieno o el metacrilato de metilo-butadieno-estireno.⁶²

5.2.2 Copolímeros acrílicos

Los copolímeros acrílicos (“AC”) son copolímeros termoplásticos transparentes de etileno y acrilato con una excepcional flexibilidad a baja temperatura y resistencia al impacto. La familia incluye; copolímeros de etileno-ácido acrílico (“EAA”), etileno-etil acrilato (“EEA”) y etileno-butil acrilato (“EBA”), etileno-acrilato de metilo (“EMA”), etileno-n-butil acrilato (“EBA”).⁶⁴

Los dos copolímeros más importantes son etileno-etil acrilato (“EEA”) y etileno-butil acrilato (EBA). Se producen mediante una polimerización por radicales libres a alta presión. Dado que la reactividad del acrilato es mucho más alta que la del etileno, se incorporan más monómeros de acrilato al comienzo de la polimerización que hacia el final. La arquitectura molecular heterogénea resultante proporciona una buena adhesión a sustratos polares y no polares. También proporciona una buena compatibilidad con una amplia variedad de polímeros.⁶⁵

Los AC se mezclan frecuentemente con otros termoplásticos como PP, PE, PA, PET y PVC para mejorar su procesabilidad y / o mejorar su rendimiento. Por ejemplo, los dominios de acrilato de etileno dispersos aumentan la resistencia al impacto del polímero base al absorber la energía del impacto. También se sabe que los AC mejoran la dispersión de pigmentos y cargas minerales. Las aplicaciones típicas de AC incluyen adhesivos de fusión en caliente, plásticos coextruidos y productos de espuma, así como capas y películas sellables por extrusión en envases flexibles.⁶⁵

El acrílico de alto impacto es un producto que presenta un mejoramiento en las propiedades mecánicas de las bases de dentaduras, en particular la resistencia al impacto, es debida a los desarrollos en la formulación que incorpora varios monómeros para producir un copolímero. Los polímeros de metacrilato han tenido gran popularidad en la odontología porque se procesan con facilidad utilizando técnicas relativamente sencillas, tienen la capacidad de proporcionar las propiedades esenciales y las características necesarias para usarlos en restauración oral. Una de las principales aplicaciones es para prótesis totales y removibles, que rehabilitan la función masticatoria, fonética y estética.⁶⁵

Este producto puede ser procesado utilizando las mismas técnicas del acrílico convencional y mantiene las características estándares de calidad, de acuerdo a las especificaciones de la norma ISO 20795.⁶⁵

5.2.3 Copolímeros y copolímeros bloque

Un copolímero se compone de dos o más subunidades monoméricas diferentes enlazadas para crear una cadena de polímero. Un copolímero es en realidad un tipo de polímero. Un polímero es una molécula grande que se forma a partir de la unión de muchas subunidades de repetición llamadas monómeros. Lo que hace que los copolímeros sean distintos es que estas subunidades que se repiten son diferentes entre sí.⁶⁵

Los copolímeros bloque son macromoléculas en las que unidades diferentes se agrupan de manera separada formando secuencias, que se encuentran enlazadas químicamente en una zona definida. Esto puede dar pie a la formación de copolímeros dibloque, tribloque, etc.⁶⁵

Su nombre dependerá directamente del número de segmentos que integren la cadena principal del polímero. Los copolímeros tienen propiedades de autoensamblaje y forman estructuras tridimensionales ordenadas que pueden ser depositadas en sustrato, generando patrones que pueden ser analizados por diferentes técnicas analíticas, así como diversas microscopías.⁶⁵

Los copolímeros bloque al estar constituidos por dos segmentos diferentes, permiten obtener propiedades de dos diferentes polímeros en una sola cadena polimérica, lo que los hace atractivos a potenciales aplicaciones que pueden abarcar aspectos como termoplásticos elastoméricos o plásticos de alto impacto para adhesivos, aditivos, espumas, entre otros.⁶⁵

Hay dos métodos generales para la síntesis de copolímeros; método con un prepolímero y método con dos prepolímeros. El primer método implica un prepolímero con dos reactantes pequeños. Mientras que el método con dos prepolímeros involucra la síntesis separada de dos diferentes prepolímeros, cada uno conteniendo grupos terminales apropiados, seguido de una polimerización de ambos prepolímeros mediante reacción de sus grupos terminales.⁶⁵

La longitud de los bloques y el peso molecular final del polímero son determinados por los detalles de la síntesis del prepolímeros y su consecuente polimerización, usualmente con dispersiones más estrechas de la longitud del bloque cuando se emplea el método de dos-prepolímeros.⁶⁵

5.2.3.1 Copolímeros dibloque

Los polímeros lineales AB son las estructuras de copolímeros más simples, donde los bloques de diferentes estructuras químicas están vinculados entre sí a través de un punto de unión en común. El método general para la preparación de estos es la adición secuencial de monómeros.⁶⁵

En este método, uno de los monómeros es polarizado primero y después de su consumo completo, se adiciona el segundo monómero y así la polimerización puede continuar hasta completarse. Una vez que la polimerización está completa, se adiciona un agente terminante y el copolímero dibloque puede ser aislado (normalmente por precipitación en un no-solvente).⁶⁵

5.2.3.2 Copolímeros tribloque.

Los copolímeros tribloque pueden ser de dos tipos; los que contienen dos clases de monómeros diferentes (copolímeros ABA) o los que contienen tres monómeros diferentes (copolímeros ABC) y dependiendo del tipo de copolímeros tribloque, así como de los monómeros a emplear, sus métodos de síntesis tendrán una variación.⁶⁵

El método más común para la síntesis de copolímeros tribloque lineales que contienen tres tipos de monómeros diferentes (llamados terpolímeros), es por polimerización aniónica en la adición secuencial de monómeros en tres pasos. Siendo el orden de adición de los monómeros durante la reacción la parte más importante en la metodología.⁶⁵

5.2.4 Policloruro de vinilo

El cloruro de polivinilo se obtiene polimerizando el cloruro de vinilo. Existen dos tipos de cloruro de polivinilo, el flexible y el rígido. Ambos tienen alta resistencia a la abrasión y a los productos químicos. Pueden deformarse linealmente hasta 4 veces y se suele copolimerizar con otros monómeros para modificar y mejorar la calidad de la resina. Las resinas de PVC casi nunca se usan solas, sino que se mezclan con diferentes aditivos.⁶⁶

El PVC flexible se destina para hacer manteles, cortinas para baño, muebles, alambres y cables eléctricos. El PVC rígido se usa en la fabricación de tuberías para riego, juntas, techado y botellas. En aplicaciones biomédicas, el PVC es usado, principalmente, en mangueras y bolsas para transfusiones de sangre, alimentación y diálisis; catéteres, etc. El PVC puro es un material duro y frágil, pero con la adición de plastificantes, se lo transforma en flexible y blando. El PVC tiene problemas para aplicaciones a largo plazo debido a que los plastificantes pueden ser disueltos por los

fluidos corporales. Si bien esos plastificantes tienen baja toxicidad, su pérdida hace que el PVC se transforme en menos flexible y quebradizo.⁶⁶

5.2.5 Polietileno clorado

Es el polímero de mayor empleo y sus aplicaciones van desde materiales de construcción y aislantes eléctricos hasta material de empaque. Es barato y puede moldearse a casi cualquier forma, extruirse para hacer fibras o soplarse para formar películas delgadas. Según la tecnología que se emplee se pueden obtener varios tipos de polietileno.⁶⁶

El polietileno de baja densidad se fabrica de dos maneras: a alta presión o a baja presión. En el primer caso se emplean los llamados iniciadores de radicales libres como catalizadores de polimerización del etileno. El producto obtenido es el polietileno de baja densidad ramificado. Cuando se polimeriza el etileno a baja presión se emplean catalizadores especiales (denominados tipo Ziegler-Natta) y se usa el 1-buteno como comonomero. De esta forma es como se obtiene el propileno de baja densidad lineal que posee características muy particulares, como la de poder hacer películas delgadas y resistentes.⁶⁶

Cuando se polimeriza el etileno a baja presión y en presencia de catalizadores Ziegler-Natta, se obtiene el polietileno de alta densidad (HDPE). La principal diferencia es la flexibilidad debido a las numerosas ramificaciones de la cadena polimérica a diferencia de la rigidez del HDPE. Se emplea para hacer recipientes moldeados por soplado, como botellas y caños plásticos (flexibles, fuertes y resistentes a la corrosión).⁶⁶

Para aplicaciones biomédicas, el polietileno es empleado en su forma de alta densidad debido a que el de baja densidad no puede soportar las temperaturas de esterilización. Este material tiene una buena tenacidad, resistencia a las grasas y aceites y tiene un costo relativamente bajo. Empleado en tubos de drenajes y catéteres, hilos de sutura, cirugía plástica, etc.⁶⁶

5.2.6 Elastómeros de silicona: HTV, RTV

Tradicionalmente existen dos grandes familias de siliconas: las siliconas vulcanizables al calor (HTV) y las siliconas vulcanizables al frío (RTV). Entre estas últimas se distinguen: siliconas de alta consistencia, siliconas de baja consistencia, siliconas líquidas, geles y los adhesivos.⁶⁷

Las siliconas son materiales de naturaleza poliémérica, formados por una cadena alternada de átomos de silicio y oxígeno. Constituyen buenos elastómeros debido a que la cadena principal es muy flexible. Los enlaces entre un átomo de silicio y los dos átomos de oxígeno unidos son altamente flexibles y el ángulo formado por estos enlaces puede abrirse y cerrarse sin demasiados problemas.⁶⁸

Las siliconas sintetizadas a partir de monómeros básicos pueden ser separadas en dos clases: aceites no reactivos y los aceites reactivos. Los *aceites no reactivos* son los polidimetilsiloxanos. La longitud de la cadena aumenta y por consiguiente la viscosidad del aceite también.⁶⁷

En cuanto a los *aceites reactivos*, pueden ser descritos como aceites polidimetilsiloxanos que poseen funciones químicas en los enlaces externos.⁶⁸

A lo largo de la cadena, se distribuyen las funciones químicas de manera más o menos aleatoria, según el método de síntesis. Cuando las funciones reaccionan, una red tridimensional se forma para dar lugar a un elastómero de silicona. Este fenómeno se llama polimerización. El número de funciones reactivas por cadena y la longitud de las cadenas, son parámetros que permiten modular las propiedades finales del elastómero, tales como; dureza, elasticidad, velocidad de polimerización y deformación.

⁶⁸

5.2.6.1 Propiedades

Propiedades químicas.

Químicamente inertes, no son alteradas por las variaciones del pH, resisten a la oxigenación y a la acción de la mayoría de las sustancias químicas.⁶⁸

Propiedades físicas.

Presentan estabilidad térmica (-50° C, + 260° C), aislantes térmicos, ausencia de modificación por el vacío, radiaciones de presión o radiaciones y permeabilidad a los gases.⁶⁸

Propiedades mecánicas.

Elasticidad, resistencia a la ruptura y resistencia al cizallamiento.⁶⁸

5.2.7 Polifosfacenos

Los fosfazenos son una familia de compuestos químicos que contienen formalmente un doble enlace entre el fósforo y el nitrógeno. Los poliosfacenos, también conocidos como imidas de fosfano, son polímeros como los polisiloxano, la cadena principal de

nitrógeno y fósforo es muy flexible, de hecho los polifosfazenos forman excelentes elastómeros y en muchos aspectos, es mejor que el caucho o las siliconas a base de butadieno-estireno.⁶⁸

Son aislantes, transparentes a partir de 220 nm y pueden ser muy flexibles. Las propiedades físicas y químicas de los polifosfacenos dependen principalmente del grupo X. Por lo tanto, la selección de estos sustituyentes permite la síntesis de polímeros con propiedades predeterminadas.⁶⁸

Así, grupos perfluoroalcóxidos producen polímeros hidrófobos y aislantes que mantienen sus propiedades elastómeras incluso a bajas temperaturas. Estos polímeros también presentan permeabilidad a gases y en particular al oxígeno. Polifosfacenos con grupos laterales cargados como tetraalquilamonios, sulfonatos y con el grupo 2-(2-metoxietoxi)etoxi, son conductores iónicos con temperaturas de transición vítrea (Tg) bajas.⁶⁹

5.3 Impresiones y modelos

5.3.1 Impresiones anatómicas y modelos de estudio

Existe real importancia en la adecuada toma de impresión de los tejidos tanto duros como blandos intraorales que nos servirá de guía para un adecuado tratamiento final, debido a que, si existe un error desde este punto, se creará un reacción en cadena que irá perjudicando el correcto seguimiento del tratamiento.⁷⁰

La técnica de impresión puede variar de acuerdo con las habilidades, medios y materiales que se dispongan, con la que cada uno se sienta más cómodo; esta se podrá realizar con pasta zinquenólica, silicona o alginato.⁷¹

Es recomendable usar una cucharilla de impresión que sea de aluminio por la razón de que es más maleable, y puede ser recortada y adaptarse a la forma y requerimientos de cada paciente. Dependiendo de los dientes remanentes, se escogerá cucharilla para dentados o desdentados.⁷²

Se toma una impresión anatómica con alginato en un portaimpresión prefabricado, colocando gasas que cubran la comunicación nasopalatina expuesta, puesto que se trata de un material menos rígido que permite una ligera inserción en el defecto, reflejando así los límites en el defecto. (Acosta García). Se debe hacer presión en contra de la cucharilla hasta que se penetre ligeramente el alginato en la gasa, esta se utiliza para evitar el atascamiento en la cavidad y una posible bronco-aspiración del paciente.^{71,72}

Dependerá el tipo de defecto o tamaño de la fístula, si presenta dientes y/o rebordes residuales remanentes que requieran de una estructura de metal la cual se diseñará y realizará a partir de una correcta toma de impresión anatómica con alginato, para obtener el modelo de estudio y ser duplicado para el encerado y vaciado de la estructura de metal; sin necesidad de realizar un portaimpresión individual.⁷⁰

Algunos clínicos realizan el portaimpresión individual para poder obtener un modelo de trabajo y fabricar en este la estructura de metal, pero si se manipula el material de impresión de manera inadecuada y en mayores cantidades para lo que está indicado el material, como lo es el hule de polisulfuro puede deformarse la impresión y por lo tanto no ajustar el metal adecuadamente en boca.⁷⁰

Al necesitar una gran cantidad de alginato para tomar la impresión, se le puede agregar una pequeña porción de algodón durante la mezcla para aumentar la consistencia y disminuir el riesgo de retención del material en el defecto o fístula.⁷⁰

Una vez obtenido el modelo primario, se realiza el estudio dentario y también de las zonas mucosas con el paralelometro, incluyendo el ecuador del defecto o fístula. El estudio de las zonas mucosas y del defecto es imprescindible, ya que el eje de entrada y salida de la prótesis con el correspondiente obturador, es determinado por las estructuras duras dentarias, debiéndose respetar largo de la base y sellado de la comunicación de acuerdo a este eje.^{71,72}

5.3.2 Impresiones fisiológicas y modelos de trabajo

A partir de la obtención de los modelos de estudio, se procede a delimitar las áreas para el diseño de los portaimpresiones individuales con acrílico autopolimerizable, principalmente en obturadores que no requieran estructuras de metal. (Acosta García) Cubeta individual: se realiza una cubeta individual única para terreno dentario y mucoso, la papila piriforme y el rafe medio son aliviados por motivos biológicos, utilizando cera rosada, para posteriormente realizar una cubeta individual en acrílico. Aliviada en los dientes y ajustada en la mucosa.^{71,72}

En el maxilar se procede a la rectificación de bordes con modelina en barra delimitando así el área y posteriormente la toma de la impresión fisiológica con hule de polisulfuro. Con respecto a la arcada antagonista, si es dentado o parcialmente dentado ya restaurado y requiere un tratamiento protésico parcial removible, se trabajará de manera conjunta ambas arcadas, si es el caso de no ser necesaria rehabilitación de la arcada antagonista no será necesaria la toma de impresión

fisiológica. La impresión se desinfecta con glutaraldehído al 2% de 10 a 15 minutos y se realiza el positivo con yeso tipo IV.⁷⁰

El modelo de trabajo debe presentar una reproducción fiel de los rebordes residuales y estructuras adyacentes, así como del defecto, sus características topográficas variadas en profundidad y ancho nos darán la superficie de apoyo de las bases protésicas. Su correcta obtención debe satisfacer con eficacia los requerimientos técnicos de construcción a los que serán sometidos, es decir; fidelidad y resistencia.⁷⁰

5.4 Funciones a restablecer por la prótesis obturadora

Kantner y West dividen los componentes del habla en cinco funciones: la respiración, fonación, resonancia, articulación e integración neurológica. Chierici y Lawson añaden a esta lista la audición, o la capacidad de recibir señales acústicas, ya que es vital para el habla normal. La recepción e interpretación de las señales acústicas permite al orador supervisar la salida de voz y su control, cuando está comprometida puede afectar el desarrollo del habla y la terapia posterior se ve obstaculizada en pacientes con deficiencias auditivas.^{70,71,72}

En condiciones normales la masticación, deglución, fonación y respiración, son llevadas a cabo gracias a la oclusión funcional que se produce entre el paladar duro con la lengua. En pacientes con defecto en el maxilar, no existe este cierre u oclusión faringopalatina y existe una comunicación oro-nasal, alterando la fonación.^{70,71,72}

En consecuencia, se imposibilita la articulación de palabras y la voz se vuelve hipernasal. Además, existe intercambio de fluidos entre la cavidad y las fosas nasales modificando su flora microbiana, se altera la ingesta de alimentos y quedan residuos en las fosas nasales, produciéndose peligro de aspiración.^{70,71,72}

El protesista maxilofacial busca cerrar la comunicación oro-nasal, para mejorar la capacidad de fonación, deglución, masticación y respiración, de modo que estas sean aceptables.^{70,71,72}

Esta dimensión adicional de la terapia protésica requiere un conocimiento básico de estos mecanismos. Por lo tanto, se tendrá que explorar la anatomía y la fisiología normal, relacionar esta información para la rehabilitación de pacientes con defectos o deficiencias del paladar duro, paladar blando y las paredes de la faringe.^{70,71,72}

5.4.1 Respiración

Durante la respiración, la inhalación y la exhalación son aproximadamente iguales en la duración y el flujo de aire es regular y repetitivo. Sin embargo, durante el habla, la

fase de inhalación se acorta y la fase de exhalación se prolonga y no es repetitiva.
70,71,72

El movimiento hacia arriba del diafragma con la contracción de los cartílagos costales y la musculatura contigua crea una presión intrapulmonar que es mayor que la presión atmosférica, permitiendo así que el aire sea expulsado de los pulmones. La prolongación de la exhalación se archiva por los mecanismos de válvula a lo largo de la laringe, la faringe, componentes nasales y orales de las vías respiratorias. Estas válvulas impiden la espiración del aire y ayudan a crear las señales de voz. Si se ve comprometida la capacidad vital de los pulmones, como en el enfisema, el habla será percibida como “entrecortada”. La pobre proyección de la voz, en tales casos, se debe a la reducción del volumen y la presión del aire expirado.^{70,71,72}

5.4.2 Fonación

La fonación es un proceso aprendido, en el que se utiliza estructuras principalmente de la deglución y respiración, ya se requiere el control y la modificación del aire. Al ser una función aprendida es alterada por las cirugías ablativas. La tensión y posición de las cuerdas vocales van a determinar el tono de los sonidos, si la laringe es reseca, el paciente debe aprender a usar el esófago como sustituto de la laringe.^{70,71,72}

En algunos de los pacientes que presentan alteraciones en el cierre velofaríngeo pasan por un proceso de adaptación en el que las paredes faríngeas laterales o la pared faríngea posterior realizan movimientos para encontrarse y así lograr el cierre, mejorando la deglución y la fonación.^{70,71,72}

El tamaño del defecto debido al tamaño de la lesión guarda relación directa con la posibilidad de daño de las paredes faríngeas por extensión de la escisión quirúrgica, aumentando el riesgo de parálisis de las mismas, dificultando el cierre velofaríngeo de manera permanente, provocando dificultad para la fonación y la deglución sin importar que el obturador tenga la retención y la estabilidad necesarias y selle de manera adecuada el defecto.^{70,71,72}

En pruebas de fonación se menciona la relación directa entre el tamaño del defecto y el cierre velofaríngeo para la pronunciación de fonemas, debido a que los pacientes con defectos de mayor tamaño sin el obturador colocado tienen un índice superior de fonemas omitidos, sustituidos e incorrectos, lo mismo ocurre con pacientes que presentan incompetencia velofaríngea.^{70,71,72}

Los defectos de cierre velofaríngeo intervienen en el funcionamiento de un obturador palatino, los que presentan estas alteraciones tienen mayor dificultad para pronunciar

fonemas y para deglutir cualquier tipo de alimento, sin importar que el obturador se encuentre en buenas condiciones y tenga un adecuado sellado. Se debe tener en cuenta esta complicación al momento de ajustar o adaptar el obturador. ^{70,71,72}

Ante la ausencia dental la retención y estabilidad se ven aún más comprometidas por la situación de tejidos duros y blandos remanentes que no aportan una adecuada área de soporte provocando que estructuras adyacentes como la lengua, traten de mantener en su posición a la misma prótesis, afectando la fonación. ^{70,71,72}

5.4.3 Masticación

La masticación es la etapa preliminar antes de la fase oral de tragar, y se conoce como la fase de preparación. El trabajo de alterar de los alimentos a través de este proceso es con el objetivo de que tengan el tamaño y las propiedades físicas que hagan posible la deglución. ^{70,71,72}

➤ Función de la lengua

Durante la masticación, la lengua hace movimientos para transferir la comida y se prepara a la cavidad faríngea para la deglución. La única diferencia entre esto y la etapa oral de la deglución es la dirección de tránsito. En defectos maxilares, la masticación no se puede restaurar sin la restauración del movimiento de la lengua, incluso si la oclusión en sí se restaura con la prótesis y/o implantes. ^{70,71,72}

Cuando la función masticatoria se evalúa como pobre, es necesario incluir exámenes funcionales de la lengua o la etapa oral de la deglución. ^{70,71,72}

5.4.4 Deglución

La etapa de deglución se refiere a transferir a la cavidad faríngea el bolo alimenticio al paladar después de la masticación en la etapa preparativa, y la fase faríngea se refiere a la etapa en la que el bolo se mueve al esófago, y el reflejo de tragar se produce para evitar la intrusión del bolo en la tráquea. Aspiración o mala deglución, se refiere a la intrusión del bolo dentro de la tráquea. ^{70,71,72}

En particular, en el defecto de paladar blando, los movimientos de la pared faríngea lateral y posterior tienen un efecto en el pronóstico para la restauración funcional deglutiva, en el caso de inserción de prótesis con obturador palatino en el paladar blando. ^{70,71,72}

Las evaluaciones funcionales son importantes para comenzar con la detección de errores de la deglución y estimar que está ocurriendo en el trastorno de la mala deglución y en qué etapa de la misma se produce. ^{70,71,72}

- Prueba de beber modificada.

Esta es una prueba para la evaluación de la presencia o ausencia de errores de la deglución en la fase postoperatoria temprana. La inhalación de aire y beber agua, se observan fugas en el área de los labios.^{70,71,72}

- RSST (prueba repetitiva de deglución de saliva)

La extensión de el reflejo de deglución se determina midiendo la cantidad y el número de veces que el cartílago tiroideos asciende.^{70,71,72}

- Auscultación del cuello

Auscultación de la piel lateral de la tráquea inmediatamente por debajo del cartílago cricoides. La mala deglución se confirma después de tragar agua, suena un burbujeo posterior durante la inspiración.^{70,71,72}

5.5 Uso de implantes en prótesis maxilofacial

La rehabilitación protésica maxilofacial retenida con implantes tiene un impacto positivo en la calidad de vida del paciente, produciendo un adecuado resultado estético al permitir dar volumen a la zona del defecto y disminuye problemas relacionados con la retención y función. Las mucosas están sujetas menos a la irritación mecánica y química durante la colocación y retiro de la prótesis, además de mantener accesible el defecto para la inspección constante, permitiendo una adecuada higiene. En general, la estética aumenta porque se mantienen los márgenes finos y el posicionamiento de la prótesis es más fácil.^{70,71,72,73}

5.5.1 Implantes pterigoideos

Estos implantes fueron introducidos por Tulasne en 1989, en esta técnica se coloca el implante a través de la tuberosidad maxilar y en la placa pterigoidea. Este implante se coloca en la región de la tuberosidad y luego sigue una dirección oblicua mesiocraneal hacia el proceso piramidal; posteriormente avanza hacia arriba entre ambas alas de los procesos pterigoideos y encuentra su invasión en la fosa pterigoidea o escafoides del hueso esfenoideos.^{70,71,72,73}

La longitud de estos implantes oscila entre 15 y 20 mm, y generalmente se colocan en un ángulo de 45° a 50° respecto del plano horizontal. Para esta técnica por lo general, se utiliza una combinación de osteotomos y brocas quirúrgicas con largas extensiones debido a la naturaleza semioculta de la zona quirúrgica y la densidad

ósea de las placas pterigoideas y para minimizar el potencial de lesionar estructuras vitales.^{70,71,72,73} (Fig.72)

Algunas complicaciones con la colocación quirúrgica informadas en la literatura incluyen sangrado venoso leve, trismus menores, mala colocación del implante y episodios continuos de dolor e incomodidad.^{70,71,72,73}

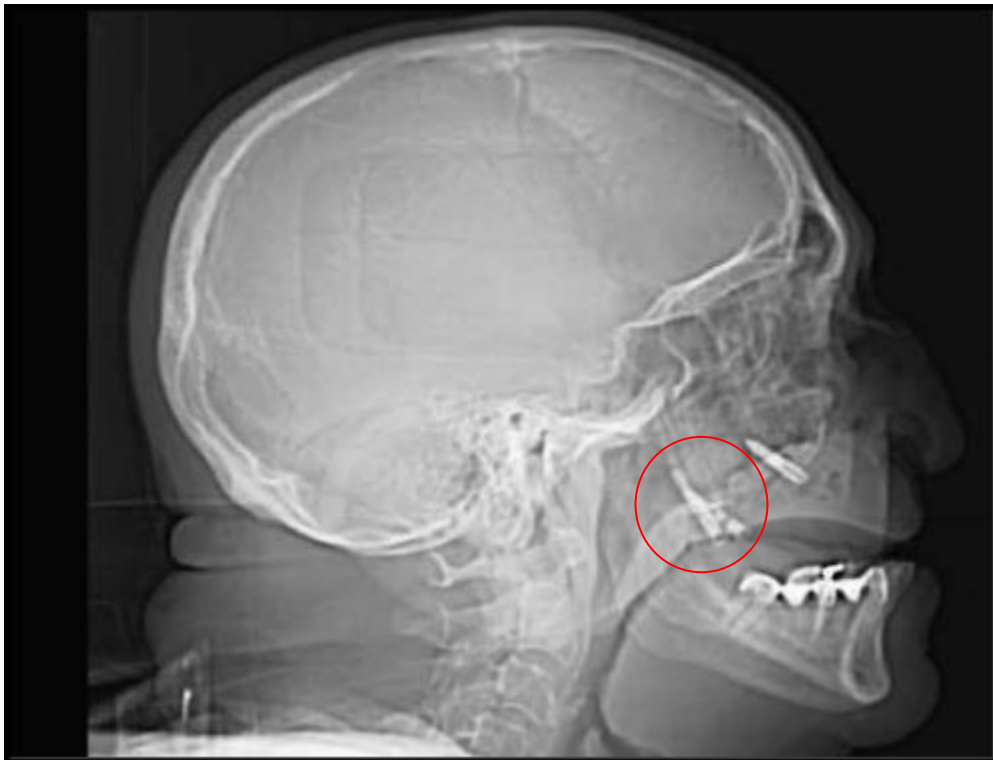


Fig. 72. Imagen radiográfica lateral de cráneo que muestra la colocación de 2 implantes pterigoideos.⁷³

5.5.1.1 Indicaciones

Estos implantes se han utilizado principalmente en la rehabilitación de pacientes con maxilares atróficos o con el fin de evitar los procedimientos de aumento de seno maxilar. Sin embargo, también se menciona en la literatura el uso de implantes pterigoideos en pacientes sometidos a maxilectomía.^{71,72,73}

5.5.1.2 Ventajas y desventajas

La principal ventaja de usarlos es que la densidad del hueso en esta área ofrece un buen potencial de anclaje, que puede ser superior al de cualquier parte del maxilar. Sin embargo, la principal desventaja de este procedimiento es la sensibilidad de la técnica y la dificultad de acceso.^{71,72,73}

No se cuenta con un informe certero de la tasa de supervivencia a largo plazo de estos implantes, pero un estudio que describe la supervivencia en un período de hasta 10 años calculó una tasa de supervivencia acumulativa del 95.3%.^{71,72,73}

5.5.2 Implantes cigomáticos

Como alternativa a las plastias de aumento óseo en el tratamiento restaurador de los pacientes con maxilar atrófico surgen los implantes cigomáticos. Creados y desarrollados por el Dr Branemark, han sido usados como anclaje posterior para prótesis implantosoportadas en pacientes con atrofia maxilares severas, desde 1990. Así también estos implantes se utilizan para la rehabilitación de pacientes oncológicos operados de maxilectomía, con el fin de evitar técnicas con mayores tasas de morbilidad como eran los injertos óseos en bloque.^{73,74} (Fig.73)

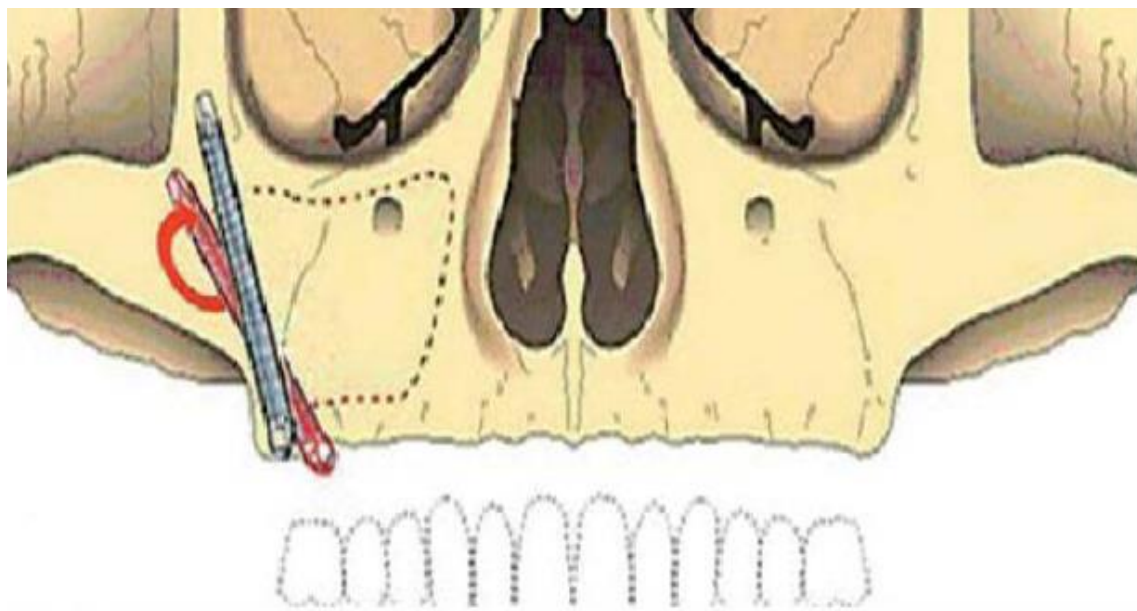


Fig. 73 Implantes cigomáticos (implante rojo representa la técnica original)⁷⁴

Branemark buscó una estructura ósea remanente de estos pacientes, pilares de hueso reforzado, compacto o cortical. Consideró el hueso cigomático como un excelente pilar, por su gran densidad ósea, y estudio la posibilidad de que sirviera como anclaje en pacientes con gran reabsorción ósea del maxilar. Desarrolló un implante endoóseo en 45°, de 4.5 mm de diámetro en su parte más ancha, y que puede medir entre 30 y 52.5 mm de longitud.^{73,74} (Fig. 74)

El número, posición y longitud de los implantes cigomáticos dependerá del tamaño del defecto, del hueso residual, de la cobertura de tejidos blandos, así como de la biomecánica de la restauración protésica.^{73,74}

El concepto original establece la colocación de un implante único en el hueso cigomático bilateralmente, combinado con al menos dos implantes convencionales en el sector anterior del maxilar, donde usualmente si existe hueso remanente. En el caso de los pacientes maxilectomizados entran directamente en el cuerpo del malar.^{73,74}

Después de la colocación de los implantes se puede alojar una prótesis provisional. Se debe esperar a que los implantes se óseointegren entre 4 y 6 meses, para poder colocar la prótesis definitiva.^{73,74}

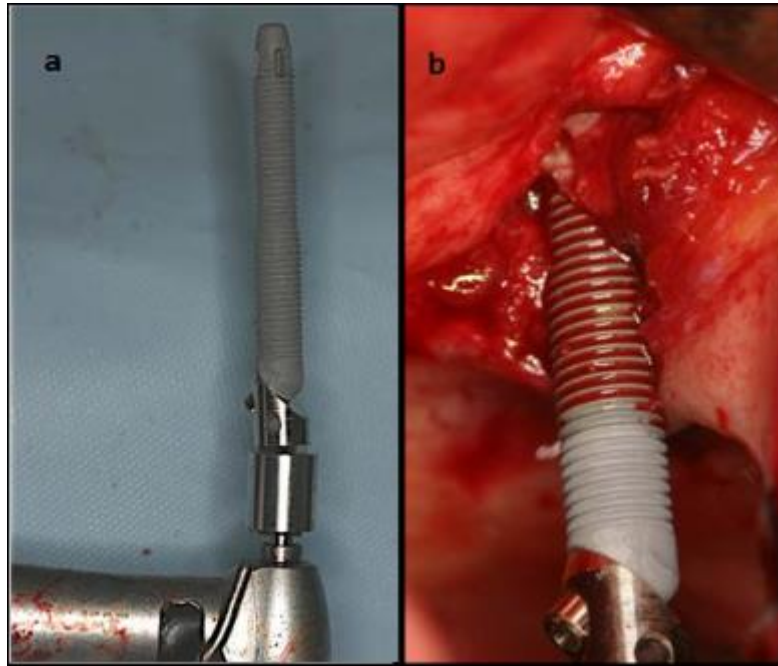


Fig. 74. a) Implante cigomático. b) Colocación del implante⁷³.

5.5.2.1 Indicaciones

El tratamiento con implantes cigomáticos está indicado en personas que fueron sometidas a cirugías por traumas o tumores en el maxilar, en maxilares edéntulos que permiten la colocación de un implante anterior y otro posterior, cuando hay poco volumen óseo que impide la colocación de un implante convencional, tanto en el sector anterior como en el posterior, también existe la posibilidad de usar dos implantes cigomáticos a cada lado si no es posible la colocación de implantes debido a la pérdida ósea anterior.^{73,75}

5.5.2.2 Ventajas y desventajas

En caso de reabsorciones maxilares severas o en pacientes edéntulos superiores totales se elimina la necesidad de injertos óseos o levantamiento de seno maxilar.⁷⁵

El tratamiento restaurador mediante esta técnica conlleva ciertos riesgos por las relaciones anatómicas que están implicadas en la cirugía. Por ello es imprescindible poseer experiencia previa en colocación de implantes convencionales, así como un exhaustivo conocimiento de la anatomía. ^{73,75}

Entre un implante cigomático y uno convencional existen importantes diferencias protésicas debido a la resistencia de fuerzas y por ende a la distribución de estas. Al ser implantes muy largos (30-52,5 mm) en una zona en la que existe un limitado apoyo óseo, ya que todo el soporte lo brinda el hueso malar, esto conduce a una mayor tendencia a la flexión colocada por fuerzas horizontales, el soporte es siempre en la inserción en el malar, todo esto genera momentos de flexión que se deben minimizar. ^{73,75,76}

Nunca pueden funcionar solos, para contrarrestar esto la primera precaución es quirúrgica añadiendo un apoyo anterior, bien sea con implantes convencionales (mínimo 2) o con otros dos implantes cigomáticos en anterior. ^{73,75,76}

Al elegir reconstruir los defectos óseos maxilares adquiridos con implantes cigomáticos, se tienen dos opciones; una rehabilitación funcional de una etapa o una rehabilitación de dos etapas: ^{73,75,76}

Rehabilitación en una etapa:

El objetivo principal es colocar los implantes y cargarlo inmediatamente, entre las ventajas está que el paciente usa su prótesis de manera inmediata, por lo general esto se logra con una prótesis provisional fija. Una vez que los implantes han logrado la osteointegración, después de 4 a 6 meses, se puede administrar la prótesis final. ^{73,75}(Fig. 75)

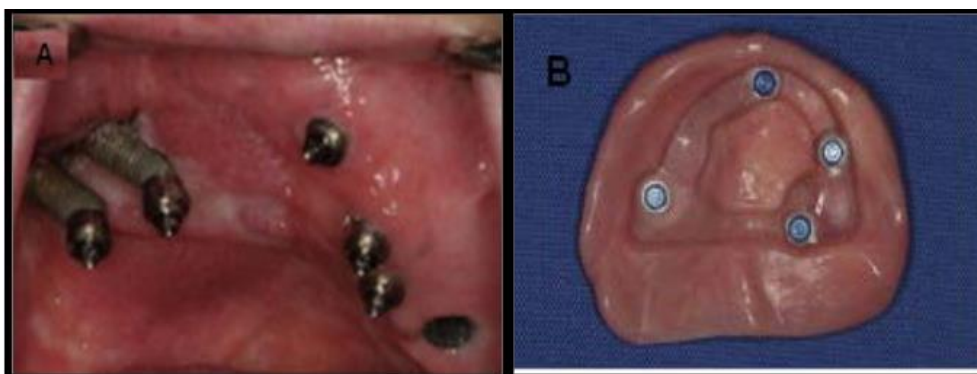


Figura.75. Fotografías A) Implantes listos para ser restaurados. B) Vista de una prótesis removible final. ⁷³

Rehabilitación en dos etapas:

En este caso se colocan los implantes y después de 4 a 6 meses de osteointegración se descubren para su posterior restauración; entre las desventajas de esta técnica están que se requieren una segunda intervención, lo que retrasa la rehabilitación. Una vez que los implantes están descubiertos, idealmente deben ser ferulizados tan pronto como sea posible, ya sea con la restauración provisional o final. ⁷³

5.5.3 Mini implantes

Victor Sendax extendió los estudios del profesor Branemark, cuando se dio cuenta que se podía lograr la estabilización de dentaduras con el uso de implantes de menor diámetro insertados directamente en el reborde alveolar. La tasa de supervivencia que se ha encontrado oscila entre 83,9 al 97,5%, dependiendo de la ubicación para la restauración de un solo diente como elementos retentivos secundarios en prótesis total. ^{73,77}

Los mini implantes MDI fueron originalmente con fines transitorios y provisional, pero se observó que estos implantes se osteointegraban con el mismo principio que los convencionales. ^{73,77} (Fig.76)

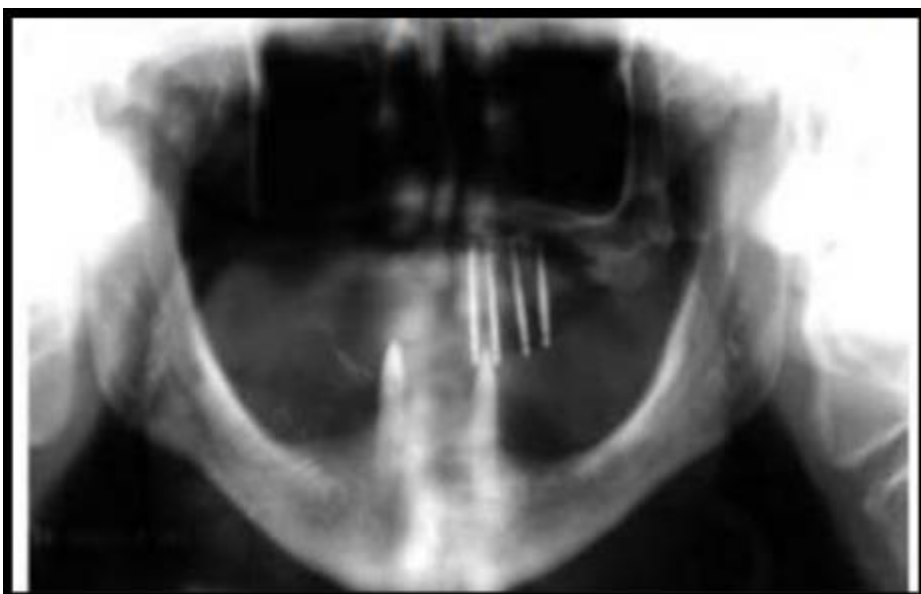


Fig.76. Radiografía panorámica que muestra mini implantes en el maxilar. ⁷³

5.5.3.1 Indicaciones

Las indicaciones de los mini implantes (MDI) es para aquellos pacientes en donde no exista estructura ósea suficiente para la colocación de los implantes menores a 3,75 mm. ^{73,77}

5.5.3.2 Ventajas y desventajas

Las ventajas incluyen menor sangrado y menor incomodidad en el postoperatorio, cicatrización más rápida (por la reducción de la maniobra quirúrgica), menor pérdida ósea comparada al método tradicional; además de ser económico. De primera instancia se utilizaron de forma provisional para carga inmediata junto con los implantes convencionales, con la finalidad de ser medios de retención de prótesis inmediatas, para prevenir cargas prematuras en el hueso y no comprometer a los implantes definitivos.⁷³

La rehabilitación bucal con implantes reduce significativamente el proceso patológico de reabsorción ósea, luego de la colocación de los implantes.⁷³ Entre las propiedades mecánicas del mini implante transicional se encontraron que el MDI es el más fuerte y con mayor probabilidad de integrarse, por lo que es adecuado para uso a largo plazo.⁷⁷

5.5.4 Implantes transnasales

Los implantes dentales transnasales se usan sólo en situaciones en las que el hueso maxilar se encuentra sumamente deteriorado. Estos implantes son colocados a través de la cavidad oral como el resto de los implantes, la diferencia es que son anclados en el cornete nasal inferior.⁷⁸ (Fig. 77)

También suelen ser utilizados para dentaduras tipo All on 4/ on X, y el material más utilizado suele ser la Zirconia. Su uso principal es evitar un cigoma cuádruple donde son colocados cuatro implantes cigomáticos. Los casos de implantes cigomáticos cuádruples sólo son utilizados en los casos más extremos donde se cuenta con poco hueso en la parte anterior. Su objetivo es utilizar dos implantes transnasales en la parte anterior y así sólo utilizar dos implantes cigomáticos.⁷⁸

5.5.4.1 Indicaciones

Para su colocación debe de haber un suficiente volumen óseo en el proceso fontal del maxilar (mínimo 3 mm); altura mínima del hueso de 4 mm entre la cresta del maxilar y la cavidad nasal; volumen óseo maxilar insuficiente en la zona premaxilar; volumen insuficiente del hueso cigomático; posición del foramen infraorbitario en la trayectoria de los implantes cigomáticos; gran concavidad e la pared anterior del maxilar, en la que gran parte del implante no estará en contacto con el hueso y estará cubierta únicamente por tejido blando, lo que aumenta el riesgo de exposición del cuerpo del implante.⁷⁹

5.5.4.2 Contraindicaciones

Deben evitarse las cavidades nasales muy anchas con un límite lateral colocado distalmente, debido a que el implante no tocará la pared ósea distal, lo que provoca que el injerto óseo no sea viable después de la colocación del implante y podría interferir en la función respiratoria. ⁷⁹



Fig. 77. Radiografía panorámico con implantes transnasales y cigomáticos colocados.

79

5.6 Sistemas y dispositivos de retención

Hoy en día se tienen existentes varios métodos para la conexión de las sobredentaduras a los implantes subyacentes, conexiones independientes de cada pilar del implante o retenedores de barras continuas son los enfoques más comunes. En cualquier caso, la retención y la estabilidad son datos principalmente por los implantes a través de ataches, y el soporte es el compartido por los implantes y rebordes edéntulos posteriores. ^{80,81}

En el eje vertical una distancia mínima de 13 a 14 mm desde la plataforma del implante hasta el borde incisal de la sobredentadura es necesaria para los ataches de barra, permitiendo 4 mm para la barra y 1 a 2 mm entre la barra y la encía para la higiene, así como un espacio para el clip y la caja de acrílico/diente. ^{80,81}

Por su lado, para anclajes solitarios se requiere solo de 11 mm de espacio vertical por encima de la plataforma del implante, por lo tanto, ofrecen una mayor flexibilidad.

^{80,81}

Los dispositivos de retención para sobredentaduras puede ser de 4 tipos: ^{81,88,83}

- Clips y barras.
- Pernos con anillos de retención. (O-ring, Locator, ERA, UCLA)
- Magnético o imanes.
- Cofias telescópicas (rígida o no rígida).

5.5.1 Clips y barras

El aditamento de barra ha sido un sistema utilizado desde 1950 en las prótesis híbridas convencionales rehabilitadas con implantes. Los primeros casos documentados hacen referencia a la rehabilitación con implantes subperiósticos. El aditamento en barra da lugar a un bloqueo primario o ferulización de los implantes. Los distintos tipos de barras implantosoportadas se clasifican de acuerdo con distintos criterios.⁸²(Fig.78)

Los dos principales grupos son las barras articuladas y los anclajes en barra.⁸²



Fig. 78. Aditamento en barra para colocación de prótesis en mandíbula.⁸²

En el grupo de las barras articuladas, las dos más simples son la barra de perfil circular y la barra de perfil ovalado de Dolder. Si se decide usar la barra sobre más de dos implantes, los movimientos rotatorios se verán afectados y muy limitados. La traslación vertical se realiza alternativamente por medio de un anclaje de barra.⁸²

Algo similar ocurre cuando se utilizan aditamentos en barra sobre dos o más implantes con extensiones distales (cantiléver). Hay una amplia discusión sobre las ventajas y desventajas de este tipo de aditamentos.⁸²

Las prótesis y barras con una extensión distal de más de 10 mm aumentan exponencialmente las fracturas de las estructuras y el estrés en la unión implante-pilar.

⁸²

Para la confección de las estructuras en barra se utilizan distintas técnicas y aleaciones, como barras metálicas prefabricadas adaptables, ya sean de titanio, aleaciones de oro o de titanio, combinadas con cofias atornilladas para barras unidas mediante soldadura o láser a la propia construcción de barras.⁸²

Otra opción es el uso de barras sintéticas prefabricadas de perfiles diversos que se unen a la construcción deseada mediante estructuras previamente elaboradas para barras concretas.⁸²

La elaboración en metal se realiza con fundición convencional y las aleaciones más comunes serán de titanio, oro y de Co-Cr, debiendo respetar los parámetros preestablecidos como una distancia máxima de 18 mm y una altura vertical mínima de 2 mm.⁸²

Las barras también pueden ser confeccionadas mediante el uso de fresado en metal o uso de CAD-CAM en cerámicas de óxido para resultados más estéticos.⁸²

La parte hembra del aditamento siempre debe adaptarse al perfil de la barra. Existen matrices para aditamentos de barra y barras articuladas prefabricadas adaptables en distintos materiales. Según el caso, pueden adquirirse con o sin retenedores. El ajuste de la retención se realiza con herramientas especiales mediante la activación o la desactivación de las laminillas posteriores sometidas a carga para modificar la retención según se desee. La laminilla de la porción anterior asume la función de superficie guía.⁸²

Las matrices sintéticas de semiprecisión son otro tipo de aditamento prefabricado, por mencionar algunos: Hader, Sterngold Implamed, Attleboro, entre otros. Como es costumbre en estos sistemas, las matrices tienen un código de color que proporcionan diferentes niveles de retención, y estas se anclan a la base de la prótesis por medio de retenedores metálicos por fricción. De este modo es más sencillo ajustar individualmente la fricción la prótesis, seleccionando las matrices adecuadas.⁸²

Si se presenta disminución en la retención, las matrices se sustituyen utilizando una herramienta especial.⁸²

Si llegase a producirse una disminución de la retención existen distintas maneras de resolverlo, ya sea mediante galvanización como en las coronas telescópicas, añadir aditamentos adicionales o sustituir completamente la barra, aunque es el menos conservador y más costoso.⁸²

Una posible alternativa para disminuir la pérdida de la retención de las construcciones con barras confeccionadas individualmente es el uso de varillas de fricción. En estos casos, la pérdida de retención se recupera fácilmente en la unidad dental, activando las varillas.⁸²

En la literatura se debaten 2 factores como causa de la disminución de la retención en sistemas que emplean barras. El primer factor se trata del incorrecto uso y manipulación por parte del paciente, al ladear la prótesis al retirarla o insertarla, y, el segundo factor puede tratarse de una dislocación tridimensional, sobre todo en el caso de extremos libres.⁸²

5.5.2 Pernos con anillos de retención.

Los attaches o anclajes son elementos retentivos que evitan el desalojo de la prótesis de su posición ideal. Los sistemas de retención por perno (attachment) han estado disponibles en el mercado por varias décadas. Son sencillos de usar y proporcionan una retención y estabilidad razonables para las sobredentaduras con implantes.⁸²

En un artículo escrito por Raico y Cols. Clasifican a los pilares protésicos por su conexión en:⁸²

1. Conexión externa:

Hexágono externo: la figura geométrica de hexágono se encuentra por encima de la plataforma del implante por lo tanto los pilares asientan sobre los implantes.⁸² (Fig.79)



Fig. 79. A) Conexión hexágono externo-Neodent.⁸³

2. Conexión

interna:

Hexágono interno: los pilares asientan dentro de la depresión hexagonal del implante. Presentando 6 posiciones, lo que le da la posibilidad de variación cada 60°. (Fig.79)



Figura. 80. B) Conexión hexágono interno⁸²

Por su retención a la prótesis: ⁸²

1. Atornillado: emplea un tornillo o rosca para fijar la prótesis.
2. Cementado: su fijación es a base de cemento.
3. Pilar o perno para retenedor: (attachment) emplea un sistema de retenedor para fijar o soportar una prótesis removible (como un retenedor en anillo O-ring, Locator, etc).

Por su relación axial con el cuerpo del implante: (Fig. 81)

1. Rectos: son pilares con una angulación de 0° con respecto al eje axial del implante, solo varía la altura gingival.
2. Angulados: se utilizan en aquellos casos en los que es necesario una corrección de angulación de manera que los tornillos de acceso no queden en posición desfavorable.

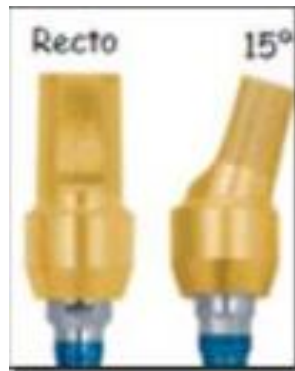


Fig.81. Ejemplo de pilares, recto y angulado.⁸²

Dentro de los sistemas de retención de sobredentaduras mediante pilares para retenedor, (también conocidos como pernos), están: ⁸²

Bola o ring

Consiste en un pilar intermediario con una proyección en forma de esfera, que se instala en el implante, con altura de cinta metálica (de 2, 3 y 5 mm) elegida de acuerdo con la altura del tejido periimplantario. Otra pieza llamada hembra, es una cápsula con

un anillo interno de goma, que queda incorporada a la prótesis y le proporciona retención. ⁸² (Fig.82)

El anclaje de bola retentivo se clasifica como un anclaje móvil, se llaman elementos de retención móviles que permiten movimientos de rotación de la prótesis en uno o varios sentidos y/o movimientos de traslación. ⁸²



Fig. 82. Perno bola o ring ⁸²

Los pilares incluyen un receptor hembra de titanio, dos juntas de goma (negras) y una junta de procesamiento (roja). ⁸² (Fig.83)



Fig. 83. Perno bola o ring. ⁸²

Opción económica de restauración de sobredentadura que pueden ser prefabricados o colados y que cuya colocación de dos o tres puede suministrar muy buena retención y estabilidad a una prótesis removible. ^{82,83} (Fig. 84)

Por su parte Matos D, refiere que estos se indican cuando los implantes están paralelos entre sí, con divergencia máxima de 8°. Cuando la inclinación es superior a esta ocurre pérdida rápida de la retención por el desgaste del anillo de goma. También se indican para implantes muy separados entre sí. ^{82,83}



Fig. 84. Sistema de anclaje para prótesis híbridas implantosoportadas con Bola o ring

82

Locator

Es un atache axial de paredes paralelas con anclaje elástico universal para implantes endoóseos, disponibles para las principales marcas de implantes y en distintas alturas, es un atache resilente con una parte macho en anillo cilíndrico y una parte hembra compuesta por un casquillo de acero inoxidable, que contiene distintos tipos de nylon intercambiables, que se adaptan al anillo de la hembra. ^{82,83}

Se utilizan para dar soporte a sobredentaduras removibles sobre implantes. Para ello, se colocan roscados sobre los implantes, como si de unos pilares tradicionales se tratara, y en ellos encaja la sobredentadura ejerciendo una leve presión. ^{82,83} (Fig.85)

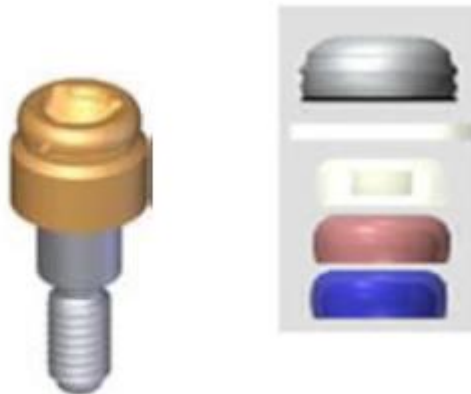


Fig.85. Sistema de anclaje LOCATOR. ⁸⁴

El sistema de anclaje de implantes LOCATOR está diseñado para utilizarse con sobredentaduras o dentaduras parciales, retenidas total o parcialmente por implantes endoóseos en el maxilar o la mandíbula. No son apropiados en los casos donde se necesite una conexión totalmente rígida. ^{82,83}

Los retenedores o anclajes tipo Locator presentan un buen nivel de retención o anclaje para las sobredentaduras mandibulares y las gomas (macho) vienen en diferentes grados de retención suave (rosa), ultrasuave (azul) y rango ampliado, así como las negras para procesado y máxima retención. ^{82,83}

ERA

El atache ERA es un perno resiliente que provee resiliencia vertical y de bisagra, contiene un patrón hembra de nylon, un macho de color negro que crea 0.4 mm de resiliencia vertical y dos machos codificados por colores que ajustan en la hembra. Cada color crea un diferente rango de retención.^{82,83}

Indicado para sobredentaduras con implantes y en prótesis parciales unilaterales o bilaterales, en las cuales está un ajuste de semiprecisión resiliente. No son apropiados en casos de diseños que requieren rigidez en su función según el manual de REDENCOL.^{82,83} (Fig. 86)



Fig. 86. Ataches ERA.⁸⁵

Cofias telescópicas rígidas

Transfieren la mayor parte de sus fuerzas masticatorias a los implantes de soporte, lo que incrementa el riesgo de fatiga del implante y de fractura eventual del implante o sus componentes.^{82,83} (Fig. 87)



Fig. 87. Cofias telescópicas rígidas.⁸⁶

5.5.3 Aditamentos magnéticos.

Estos sistemas de aditamentos se emplean desde hace décadas en las prótesis híbridas convencionales, de igual manera que los de bola.^{82,83}

En sus inicios, los primeros imanes desarrollados para uso intraoral con suficiente retención y de tamaño ideal estaban compuestos de samario-cobalto (Sm-Co) y posteriormente de neodimio-hierro-boro (Nd-Fe-B).^{82,83} (Fig. 88)

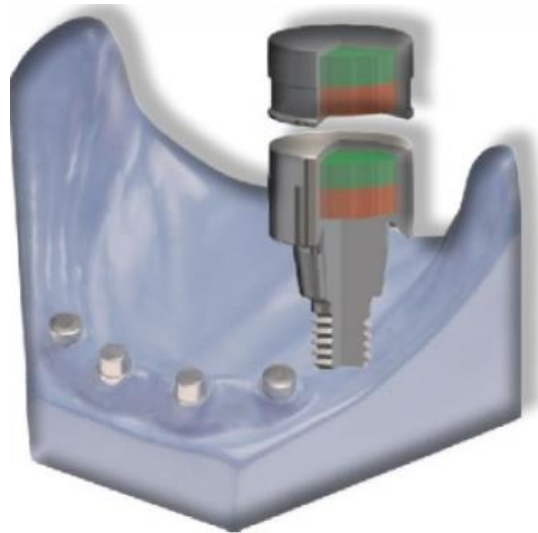


Fig. 88. Aditamento magnético.⁸⁷

Sin embargo, su alta tendencia a la corrosión obligaría a estos imanes a ser encapsulados en fundas de titanio o de acero fino para prolongar su tiempo de vida y mantener sus propiedades.^{82,83}

En los inicios de la aplicación de los imanes en conjunto a implantes para la rehabilitación oral, esta se limitaba a grupos de indicación muy específicos, que enfatizaba prótesis maxilofaciales en casos de defectos craneofaciales, conforme ha pasado el tiempo, los aditamentos magnéticos se han adaptado y establecido con éxito como anclaje de prótesis removibles implantosoportadas.^{82,83}

Una de las ventajas, la cual ha sido demostrada en estudios in vivo e in vitro, es la aparición de fuerzas elevadas en el desacoplamiento del anclaje magnético que permite evitar una sobrecarga en el caso de los implantes cortos. También se ha demostrado que confieren una facilidad de higiene. Otro punto a favor que presentan este tipo de aditamentos es la posibilidad de emplearlos en implantes divergentes de una forma más sencilla en comparación con otros sistemas.^{82,83}

En la actualidad los anclajes magnéticos se dividen en sistemas de campo magnético abierto y cerrado. Se ha demostrado que la efectividad del anclaje

magnético en campos cerrados es superior a la de sistemas abiertos del mismo tamaño, pero esto puede cambiar con respecto a la distancia que haya entre los imanes. ^{82,83}

También existen los sistemas llamados “mono” y “dúo”. En los sistemas mono, la porción de la pareja de imanes en boca está hecha en una aleación fácil de magnetizar y estos imanes pueden emplearse a modo de pilar confeccionado sobre implantes para ahorrar espacio. ^{82,83}

El sistema dúo consiste en dos imanes de polaridad contraria, de los que uno se encuentra permanentemente dentro de la cavidad oral. Estos imanes tienden a ser más grandes que los mono, pero estos pueden ser completamente encapsulados para evitar la corrosión y la pérdida de sus propiedades. ^{82,83}

Investigaciones recientes han demostrado que no existen efectos negativos documentados sobre los campos magnéticos en cavidad oral, además de que sus propiedades retentivas se han mejorado y su tamaño ha disminuido. Además, al ser una opción más económica de aditamentos de precisión, se han convertido en una excelente alternativa a los sistemas retentivos más tradicionales, especialmente para el sector geriátrico. ^{82,83}

Los estudios in vitro realizados no han podido probar una reducción significativa de la retención paulatina respecto al paso del tiempo en comparación con otros aditamentos, sin embargo, la deficiencia de higiene y la adhesión de sarro a estos aditamentos, conduce a una separación de las parejas de imanes y, en consecuencia, a una reducción de la retención. ^{82,83}

Se debe prestar principal atención al asentamiento de la prótesis, ya que, si existe un asentamiento incorrecto de la prótesis sobre los aditamentos magnéticos, esto puede llevar a un desgaste de la superficie del imán e incluso a la perforación de las cápsulas de titanio. ^{82,83}

Con la perforación de las láminas, se aumenta la posibilidad de corrosión del imán, y esto conduciría a una reducción de la retención, además de las eventuales complicaciones biológicas. ^{82,83}

5.5.4 Coronas telescópicas

Las coronas telescópicas sobre implantes como aditamentos para prótesis removibles y sus distintas versiones se comenzaron a documentar desde principios de los años noventa. ^{82,83}

Los sistemas de coronas telescópicas convencionales para dientes naturales como las de paredes paralelas, telescópicas resilientes o cónicas, fueron adoptadas por los implantes intraóseos para su rehabilitación. ^{82,83}

En un inicio la mayoría de las aleaciones descritas en la bibliografía para la confección de coronas ancladas sobre implantes eran las de alto contenido en oro debido a su biocompatibilidad. Posteriormente, se implementaron las coronas de Titanio, aleaciones de Titanio, aleaciones Co-Cr y distintas cerámicas de silicatos y óxidos. ^{82,83} (Fig. 89)

Las coronas primarias pueden fijarse sobre los implantes por medio de pilares atornillados, de forma similar a un miñón que será rehabilitado posteriormente con la pared secundaria y la prótesis. Si se opta por esta opción, la prótesis y sus componentes tendrían que ser perforados en caso de complicación para poder acceder al pilar. ^{82,83}



Fig. 89. Coronas telescópicas para implantes dentales. ⁸²

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La odontología es un área cuya especialidad se centra en cabeza y cuello, y por eso son los especialistas mejor preparados para abordar todo tipo de patologías en esta área, en este caso los especialistas en Cirugía Oral y Maxilofacial y Prótesis maxilofacial, pudiendo dar un tratamiento en conjunto que vea tanto por la estética como por la función, devolviendo así lo más cercano posible a lo que el paciente perdió.

JUSTIFICACIÓN

Las fístulas y/o defectos oronasales, generan una gran disminución en la calidad de vida de los pacientes que las presentan, sin importar la etiología que las genere, provocando principalmente rinolalia abierta y regurgitación alimentaria a las fosas nasales. Por eso, es tan importante el papel de la odontología en el tratamiento de estas patologías. Ya que, la odontología no sólo es un área médica que se encarga de la prevención y restauración de la salud bucal, sí no, de todo el sistema de cabeza y cuello. Por lo que trabajando en conjunto especialidades como Cirugía Oral y Maxilofacial y Prótesis, los cirujanos dentistas podemos devolver a los pacientes, no sólo una buena estética, si no, además podemos devolver funcionalidades perdidas por diversas causas, en el caso de este trabajo, una patología originada por diversas etiologías.

OBJETIVO GENERAL

Describir los tratamientos quirúrgico y protésico para colocar una prótesis obturatriz mucoimplantosoportada para cierre de fístulas o defectos oronasales.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Recopilar las causas más frecuentes que pueden generar la formación de una fístula oronasal.
- Demostrar la importancia de la intervención odontología en la rama de cirugía y prótesis para tratamiento de pacientes con fístulas o defectos oronasales.

- Dar una alternativa y/o opción de tratamiento en el cierre de fístulas oronasales.

HIPÓTESIS

Sí realizamos un buen tratamiento quirúrgico y posteriormente se coloca una prótesis obturatriz mucoimplantosoportada, entonces se podrá lograr exitosamente el cierre de la fístula y/o defecto oronasal sin importar la etiología de esta.

MATERIAL Y MÉTODO

El presente trabajo de investigación será una revisión bibliográfica, que se enfocará en el procedimiento quirúrgico y la colocación de prótesis implanto soportadas para el cierre de fístulas y/o defectos oronasales. Las variables utilizadas serán cualitativas nominal y binaria.

CONCLUSIONES

En conclusión, podemos decir que las fístulas y defectos oronasaes son un problema que afecta no sólo la integridad física del paciente, sí no, que también afecta a nivel psicológico y social.

El tratamiento para estas alteraciones resulta un gran reto para el odontólogo ya que, debido a su zona anatómica y las estructuras involucradas, no siempre es posible ofrecer al paciente un tratamiento convencional que logre cubrir todas sus necesidades. Dando a notar la importancia de que como odontólogos debemos estar bien capacitados para realizar un correcto diagnóstico y de esta manera llevar a cabo el mejor tratamiento posible, trabajando diversas especialidades en conjunto.

Debido a esto, se vuelve de vital importancia que el odontólogo brinde a los pacientes nuevos métodos de rehabilitación siempre con la idea de que, con las nuevas herramientas que se tienen al alcance, se logre dar un mejor estilo de vida al paciente.

Por fortuna, en la actualidad contamos con un mayor número de herramientas y materiales diversos, incluidos los implantes, los cuáles ayudan a brindarle al paciente una mayor estabilidad y con esto lograr el propósito principal.

Las prótesis obturatriz mucoimplantosoportadas son una excelente opción de tratamiento, ya que se obtiene el sellado y estabilidad que brindan los implantes dentales, pero con la ventaja de que al poder ser removidas por el paciente, este mismo puede mantener una mayor higiene del área afectada y así evitar futuras complicaciones. Devolviendo así al paciente las funciones básicas como respiración, fonación, masticación y deglución, y ayudar a mejorar el aspecto psicológico y social. Brindando así un concepto completo de salud.

El amplio sistema de implantes dentales y sistemas de retención que se tienen hoy en día en el mercado nos ayudan a poder acoplarnos a cada caso en particular, dependiendo de las características anatómicas de cada paciente y, así, poder brindar una ayuda sin importar la etiología de la fístula y/o defecto, y los dientes u estructuras afectados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Donado Rodríguez Manuel. Martínez González José. Cirugía bucal. Patología y Técnica. 4ª edición. Barcelona, España: Elsevier; 2014.p. 354-355.
2. Sain Louis Renees. Torres Terán José Federico. Prótesis nasal implantosportada. Reporte de un caso clínico. Scielo. [Internet]. 2016. [Consultado 26 octubre 2021]; 20(1). Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-199X2016000100044&lng=es&nrm=iso&tlng=es&ORIGINALLANG=es
3. Misch Carl E. Implantología contemporánea. 3ª edición. Barcelona, España: Elsevier; 2009.
4. P. Meyrueis. Biomecánica del hueso. Aplicación al tratamiento de fracturas. Elsevier [Internet]. 2004 [Consultado 31 enero 2023]; 37 (2): Página 1-23. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1286935X04705262>
5. Cabrera Díaz CM, Joris Forker A, Sartorio Freire F. Rehabilitación multidisciplinaria mediante una prótesis obturatriz velopalatal. Reporte de un caso. Odontoestomatología [Internet]. 2018 [Consultado 26 octubre 2021];20(31):54–64. Disponible en: <http://www.scielo.edu.uy/pdf/ode/v20n31/1688-9339-ode-20-31-54.pdf>
6. Blanco Moredo E, Valdés Collazo C, Domínguez Sanchez Y, Pereira Dávalos CI, Dunán Mesa LY. Caracterización de pacientes con deformidades faciales. Rev Cub Med Mil [Internet]. 2021 [Consultado 26 octubre 2021]; 50 (2). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572021000200022
7. Ibrahim Ibrahim W, Hosny ElKhadem A, Yaseen Alqutaibi A, Fathy Kaddah A. Prosthodontic Maintenance of Fixed Implant Restorations vs. Implant Overdentures: A Systematic Review. Indian J Sci Technol. 2016;9(45).
8. Paredes-La Rosa K, Quintana-del Solar M, Kobayashi-Shinya A. Sobredentadura sobre implantes dentales reforzada con rejilla metálica como alternativa de tratamiento. Rev Estomatológica Hered. 2014;24(2):113.
9. Mallat Desplats E, Mallat Callís E. Sobredentaduras sobre dientes naturales. Sobredentaduras sobre implantes. In: Prótesis parcial removible y sobredentaduras. Madrid: Elsevier; 2003. p. 329–426.
10. Chrcanovic BR, Ghiasi P, Kisch J, Lindh L, Larsson C. Retrospective study comparing the clinical outcomes of bar-clip and ball attachment implant-supported overdentures. J Oral Sci. 2020;62(4):397–401.

11. EchevarriaE. PriegoRB. DiazCM. SanchezEB.V ecchyC.. Diferentes aplicaciones de los implantes aloplasticos elaborados en metilmetacrilato y silicón. Cirugía plástica. 2009 Enero; 19(1-3 pp 51-56).
12. Herrera Tinajero Pablo Luis. Sánchez Fierro Verena. Prótesis de la cara elaboradas por dentistas. Universitarios Potosinos [Internet] 2017. [Consultado 26 octubre 2021]. Disponible en: <http://www.uaslp.mx/Comunicacion-Social/Documents/Divulgacion/Revista/Catorce/218/218-06.pdf>
13. Valdez Gaona Adalinda, Clínico C. FACULTAD DE ODONTOLOGÍA REHABILITACIÓN PROTÉSICA MAXILOFACIAL DE CAVIDAD ANOFTÁLMICA COMPLEJA Y DEFECTO MAXILAR [Internet]. Unam.mx. [citado el 18 de marzo de 2023]. Disponible en: https://ru.dgb.unam.mx/bitstream/DGB_UNAM/TES01000800041/3/0800041.pdf
14. Gutiérrez López Danny. Confección de prótesis maxilofacial ósea, in silico, a partir de impresión 3D a través de la tomografía Cone Beam. Tesis. Universidad Católica de Santa María. [Internet] 2019 [Consultado 22 junio 2022] pp-21 Disponible en: <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/UCSM/8814/64.2887.O.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
15. Pérez Martínez Nelly A. Defectos combinados en prótesis maxilofacial. Tesis UNAM. [Internet] 2017. [Consultado 24 junio 2022] Disponible en: <http://132.248.9.195/ptd2017/abril/0758496/Index.html>
16. Alvarado Gamboa Esperanza. Impacto en la República Mexicana del Programa Extramuros de Prótesis Maxilofacial de la Facultad de Odontología UNAM de 1994-2018. Revista Odontológica Mexicana. 2019;23 (1)
17. Robalino Torres D, Sandoval Portilla F, Sandoval Vernimmen F. Vista de Colgajo dorsal de lengua de base posterior para cierre de defecto palatino secuela de resección oncológica. Reporte de caso clínico [Internet]. 2018 [Consultado el 26 octubre 2021]. Disponible en: <https://revistas-olnx.usfq.edu.ec/index.php/odontoinvestigacion/article/view/1121/1208>
18. Galicia Partida AI, Ramírez Lugo R. Reconstrucción de fístula palatina anterior con colgajo lingual de base anterior. Reporte de caso clínico. Revista Odontológica mexicana. 2016; 20(1): 50-56.
19. Álava Urbina K, Anta Escuredo A, Rámila Sánchez E. Tomas de decisiones relativas al tratamiento de defectos maxilares. [Internet]. Ehu.es. [Consultado 26 octubre 2021]. Disponible en:

- https://addi.ehu.es/bitstream/handle/10810/55911/TFG_Karmele_Alava.pdf?sequence=4&isAllowed=y
20. Nápoles González I, Nápoles Salas A, Riverón Martínez Y. Rehabilitación protésica obturatriz en defecto maxilar. AMC [Internet] 2017 [Consultado 28 octubre 2021]; 21 (5). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552017000500013
 21. Salinas-González JS, Minerva Díaz-Aguirre C, Echevarría-y Pérez E, Hernández-Cuéllar A. Evaluación funcional y estética de obturadores palatinos en pacientes maxilectomizados. Gac mex oncol [Internet]. 2011 [citado el 13 de junio de 2022];10(5):278–87. Disponible en: <https://www.elsevier.es/pt-revista-gaceta-mexicana-oncologia-305-articulo-evaluacion-funcional-estetica-obturadores-palatinos-X1665920111894286>
 22. DeLong Leslie. Patología Oral y General en Odontología. 2ª edición. Barcelona, España: Wolters Kluwer Health; 2016.
 23. Wiegering Cecchi Guillermo. Colgajo lingual excelente alternativa para el cierre de Fístulas Oronasales: reporte de un caso. Scielo. [Internet]. 2016. [Consultado 25 octubre 2021]; 16 (3). Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-558X2016000300010
 24. Crovetto Martínez R, Whyte Orozco J, Cisneros AI, Crovetto de la Torre MA. Lesión necrotizante de la línea media con fístula oronasal causada por inhalación de cocaína. Av Odontoestomatol [Internet]. 2014 [citado el 22 de febrero de 2023];30(2):63–7. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-12852014000200002
 25. Dudek Ronald W. Embriología. 6ª ed. Barcelona: Wolters Klumer; 2015.
 26. Sadler, T.W. Embriología Médica. Philadelphia: Wolters Klumer; 2016.
 27. Apunte: Embriología cabeza y cuello [Internet]. Filadd.com. [citado el 22 de febrero de 2023]. Disponible en: <https://filadd.com/doc/embriologia-cabeza-y-cuello-pdf-histologia-y>
 28. Lengua y Piso de La Boca New [Internet]. fdocuments.mx. Unknow; 2016 [citado el 22 de febrero de 2023]. Disponible en: <https://fdocuments.mx/document/lengua-y-piso-de-la-boca-new.html>
 29. Charrier J-B, Racy E, Nowak C, Lemaire B, Bobin S. Embriología y anomalías congénitas de la nariz. EMC - Otorrinolaringol [Internet]. 2007;36(3):1–18.
 30. Herrera Saint-Leu Patricia. Anatomía Humana. México: Trillas; 2020

31. Latarjet-Ruiz Lizard. Anatomía Humana. 4ª ed. Buenos Aires, Argentina: Editorial Médica Panamericana; 2012.
32. García -Porrero Pérez Juan. Anatomía Humana. 2ª ed. Madrid, España: Editorial Médica Panamericana; 2020.
33. Martini Frederic H. Anatomía Humana. 9ª ed. Madrid, España: Pearson; 2017.
34. Wikipedia contributors. Fosa nasal [Internet]. Wikipedia, The Free Encyclopedia. Disponible en: https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Fosa_nasal&oldid=149129241
35. Chiapasco Matteo. Tácticas y Técnicas en Cirugía Oral. 3th.ed. Italia: Amolca; 2017. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1632347507706677>
36. Chiapasco Matteo. Romero Eugenio. Rehabilitación implantosoportada en casos complejos. Italia: Amolca; 2006.
37. Cenynt. ¿Cómo sé si puedo llevar implantes dentales? [Internet]. Cenynt Clínica Dental. 2019 [citado el 18 de marzo de 2023]. Disponible en: <https://www.cenyntdental.com/blog/como-saber-si-puedo-llevar-implantes-dentales/>
38. Vargas Casillas Ana Patricia. Yáñez Ocampo Beatriz R. Monteagudo Arrieta Carlos A. Periodontología e Implantología. 2ª ed. México: Editorial Médica Panamericana; 2021.
39. Historia de los implantes dentales [Internet]. Amplia guía para futuros o ya protésicos. 2019 [citado el 28 de septiembre de 2022]. Disponible en: <https://www.laquiadelprotesico.site/implantes-dentales-introduccion/>
40. Partes de un implante dental - Implantes dentales en Madrid [Internet]. Clinica Dental Ausín. 2017 [citado el 28 de septiembre de 2022]. Disponible en: <https://www.clinicadentalausin.com/partes-de-un-implante-dental/>
41. R. Hupp James. Cirugía Oral y Maxilofacial contemporánea. 7th ed. Barcelona, España: Elsevier; 2020. Pp. 234-238.
42. Robles Mata Héctor. Conocimientos elementales para el cirujano dentista de práctica general. UNAM Tesis digital. [Internet].2013. [Consultado 12 enero 2022]. Disponible en: <https://app.bibguru.com/p/4a58f907-3241-4ad3-ab88-e96df6f83b8b>
43. Raspall Martín Guillermo. Cirugía Maxilofacial. Patología Quirúrgica de la cara, boca, cabeza y cuello. Madrid: Ergon; 2018. p. 291-325
44. Lindhe Jan. Lang P. Periodontología Clínica e Implantológica Odontológica. 6ª ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2017.

45. Benalúa CD. Implantes dentales: Endoóseo o Subperióstico [Internet]. Clínica Dental Benalúa. Clínica Dental Benalua; 2023 [citado el 23 de febrero de 2023]. Disponible en: <https://www.clinicadentalbenalua.com/implantes-dentales-endooseo-o-subperiostico/>
46. Los Implantes Dentales [Internet]. 1888implant.com. [citado el 23 de febrero de 2023]. Disponible en: <https://www.1888implant.com/spanish/dental-implants.html>
47. Resorción ósea alveolar [Internet]. Pinterest. [citado el 23 de febrero de 2023]. Disponible en: <https://www.pinterest.com.mx/pin/34621490875803277/>
48. Diagnodentperu.com. [citado el 23 de febrero de 2023]. Disponible en: <https://www.diagnodentperu.com/images/diagnodent/servicios/cefalometrica.jpg>
49. Aplicaciones de la Tomografía Cone Beam 3D en Implantología [Internet]. CDI. 2016 [citado el 23 de febrero de 2023]. Disponible en: <https://aguayo.jimdo.com/2016/12/22/aplicaciones-de-la-tomograf%C3%ADa-cone-beam-3d-en-implantolog%C3%ADa/>
50. Santillán Ramírez Viridiana Monserrat. Prótesis total implantosportada con obturador en pacientes con defectos adquiridos. Tesis UNAM. [Internet] 2016 [Consultado 3 marzo 2022] Disponible en: <http://132.248.9.195/ptd2016/octubre/0752093/Index.html>
51. 3dnatives.com. [citado el 23 de febrero de 2023]. Disponible en: https://www.3dnatives.com/es/wp-content/uploads/sites/4/article_dental5.jpg
52. CEDIRAMA digital [Internet]. Cedirama.com. [citado el 23 de febrero de 2023]. Disponible en: <https://www.cedirama.com/guias.html>
53. Implantes dentales con cirugía guiada, la técnica más avanzada y moderna [Internet]. Dr. Barrachina - Clínica Dental en Barcelona. 2019 [citado el 23 de febrero de 2023]. Disponible en: <https://drbarrachina.com/implantes-dentales-con-cirurgia-guiada-la-tecnica-mas-avanzada-y-moderna/>
54. Planmeca y Navigate Surgical Technologies unen fuerzas para lanzar soluciones innovadoras para la cirugía de implantes dentales [Internet]. News Powered by Cision. [citado el 23 de febrero de 2023]. Disponible en: <https://news.cision.com/global/planmeca-oy/r/planmeca-y-navigate-surgical-technologies-unen-fuerzas-para-lanzar-soluciones-innovadoras-para-la-ci,c2755953>
55. González Rojas Marayde S, Rojas González SM. Pacientes con defectos maxilares en el servicio de prótesis bucomaxilofacial Patients with maxillary defects in the oral and maxillofacial prosthesis service [Internet].

- Medigraphic.com. [citado el 15 marzo 2022]. Disponible en:
<https://www.medigraphic.com/pdfs/pinar/rcm-2018/rcm182i.pdf>
56. Jiménez Gutiérrez BM, Ruiz JM Robaina, Cal ID. Beneficios de los obturadores quirúrgicos en la rehabilitación bucomaxilofacial. Revisión de la literatura. Benefits of surgical obturators in oral maxillofacial rehabilitation. Review of literature [Internet]. Sld.cu. [citado el 15 de marzo de 2022]. Disponible en:
<http://scielo.sld.cu/pdf/ms/v19n1/1727-897X-ms-19-01-166.pdf>
57. Coelho Goiato M, Vedovatto E, Quinelli Mazaro JV, Matida Hamata M, Gennari Filho H, Falcón RM, et al. Técnicas de confección de prótesis faciales. Rev Cubana Estomatol [Internet]. 2009 [citado el 15 de junio de 2022];46(1):0–0. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072009000100005
58. Fandiño Torres LA, López Parada RA. Elaboración de obturador quirúrgico (prótesis inmediata en un paciente con hemimaxilectomía por carcinoma epidermoide. Revista ADM. [Internet].2001 [Consultado 20 marzo 2022]; 58(6):220-228. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2001/od016e.pdf>
59. Gstatic.com. [citado el 23 de febrero de 2023]. Disponible en: https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTRuNbdnHBOLlp1ih8KMJ__Lcsh_3ngCSDoQM96YRtGFnxhA00jQIGj3FgQ3uuzKUPkaQM&usqp=CAU
60. Martínez Castañeda Roberto R. Principios para diseñar un obturador palatino en defectos óseos adquiridos. Tesis UNAM. 2004 [Consultado 25 marzo 2022] pp 37-37. Disponible en: <http://132.248.9.195/ppt2004/0330021/Index.html>
61. Nachón García MG, Hernández Parra TG, Sánchez Juárez MA, Vázquez Gómez C, Robledo Polo MT, Robledo Polo I. Prótesis maxilofacial: alternativa terapéutica para la recuperación integral del paciente con cáncer bucal. [Internet]. Mediagraphic [Citado 1 abril 2022]. Disponible en:
<https://www.medigraphic.com/pdfs/veracruzana/muv-2006/muv061e.pdf>
62. García Pellicer AJ. Comportamiento mecánico y caracterización de resinas autopolimerizables aditivas con nanofibras de grafeno para el refuerzo implantoprotético de prótesis híbridas. Univ católica de Murcia. [Internet]. 2016 [Consultado mayo 2022], Disponible en:
<http://repositorio.ucam.edu/bitstream/handle/10952/1956/Tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=En%20odontolog%C3%ADa%2C%20las%20resinas%20acr%C3%ADlicas,fabricaci%C3%B3n%20de%20bases%20de%20dentaduras>
63. Perilla Sánchez Carolina. Desarrollo a escala piloto de una nueva formulación de acrílico de alto impacto para aplicación dental. Fac Ingeniería. [Internet]

2018. [Consultado mayo 2022]. Disponible en:
http://repositorio.udea.edu.co/bitstream/10495/12309/1/PerillaCarolina_2019_DeDesarrolloFormulacionAcrilico.pdf
64. Copolímeros. [Internet]. Mexipolimeros. [Consultado mayo 2022]. Disponible en:
[https://www.mexpolimeros.com/copol%C3%ADmeros%20acr%C3%ADlicos.html#:~:text=Los%20copol%C3%ADmeros%20acr%C3%ADlicos%20\(AC\)%20son,temperatura%20y%20resistencia%20al%20impacto](https://www.mexpolimeros.com/copol%C3%ADmeros%20acr%C3%ADlicos.html#:~:text=Los%20copol%C3%ADmeros%20acr%C3%ADlicos%20(AC)%20son,temperatura%20y%20resistencia%20al%20impacto)
65. Cortijo Pacheco José Manuel. Acrílico de alto impacto en prótesis dental. [Internet] 2019. [Consultado mayo 2022]. Disponible en:
<https://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12848/2905/TRABAJO%20DE%20SUFICIENCIA%20PROFESIONAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
66. Edu.ar. [citado el 23 de febrero de 2023]. Disponible en:
<http://www.inet.edu.ar/wp-content/uploads/2012/11/biometales.pdf>
67. Vigaros E, Guerrero Alonso A, Boulanger M, Destruhaut FI. Uso de silicona en prótesis facial. Revista Europea de Odontostomatología. [Internet] 2015 [Consultado mayo 2022]. Disponible en: <http://www.redoe.com/ver.php?id=130>
68. Juárez Varón D, Balart Gimeno R, Ferrándiz Bou S. Propiedades y procesamiento de la silicona líquida inyectable. 3 ciencias. [Internet] 2015 [Consultado mayo 2022] Disponible en: <https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2013/02/SILICONA.pdf>
69. Valenzuela Valdés María Luisa. Polifosfacenos copolímeros funcionalizados y ramificados con poliamida. Formación de policomplejos organometálicos. Tesis [Internet]. 2015 [Consultado mayo 2022]. Disponible en:
file:///C:/Users/karee/Downloads/VALENZUELA_MARIA_0339D.pdf
70. Acosta García Ana Karen. Pacientes con mucormicosis rehabilitados protésicamente con obturadores palatinos. Tesis UNAM. [Internet]. 2020 [Consultado 25 junio 2022]. Disponible en:
<http://132.248.9.195/ptd2020/septiembre/0803309/Index.html>
71. Quirós Castillo Jelsyka. Toma de impresión en pacientes con Hendidura Palatina. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría [Internet]. 2016 (Consultado 01 junio 2022). Disponible en:
<https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2013/art-5/>
72. Cabrera Díaz CM, Joris Forker A, Sartorio Freire F. Rehabilitación multidisciplinaria mediante una prótesis obturatriz velopalatal. Reporte de un caso. Odontostomatología [Internet]. 2018 [citado el 13 de junio de 2022];20(31):54–64. Disponible en:

- http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?pid=S1688-93392018000100054&script=sci_arttext
73. Peñalver Pacheco Dinah. Implantes como auxiliar en la retención de obturadores palatinos. Tesis UNAM. [Internet]. 2017 [Consultado 18 julio 2022]. Disponible en: <http://132.248.9.195/ptd2017/noviembre/0767371/Index.html>
 74. Vega LG, Gielincki W, Fernández RP. Zygoma Implant reconstruction of acquired maxillary bony defects. Oral implantol (Rome). 2015 Apr 13;7(3):86-92.
 75. Vélez A. M, Torres A. M , Orrego2 G. O, Álvarez L. G. Zygomatic implants in patients with maxillary edentulism and severe bone resorption. Rev. CES Odont 2016; 29(2): 40-51.
 76. Weinlander M, Beumer J, Kenney B, Moy P, et al. Histological and histomorphometric evaluation of implant-bone interface after radiation therapy. Abstract #69. 5th International Congress on Preprosthetic Surgery 1993:83.
 77. Gregory C, William W. John J. Robert M. George C. Immediate obturator stabilization using minidental implants. J Prosthodont. 2008 Aug;17(6):482-660
 78. Burbankdentalimplants.com. [citado el 22 de marzo de 2023]. Disponible en: <https://burbankdentalimplants.com/trans-nasal-dental-implants-to-avoid-quad-zygomatic-implants-for-all-on-4-x/>
 79. Almeida PHT, Cacciacane SH, Arcazas Junior A. Extra-long transnasal implants as alternative for Quad Zygoma: Case report. Ann Med Surg (Lond) [Internet]. 2021 [citado el 22 de marzo de 2023];68(102635):102635. Disponible en: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S2049080121005859?token=E3B019D113B9EC1983EA6884578F85D446FBCF768B23AF100653BCE0E592BEC41F91A62D91A9452A2B5B6989648DD694&originRegion=us-east-1&originCreation=20230322003003>
 80. Paredes-La Rosa K, Quintana-delSolar M, Kobayashi-Shinaya A. Sobredentadura sobre implantes dentales reforzada con rejilla metálica como alternativa de tratamiento. Reporte de Caso. Rev Estomatol Herediana. 2014 Abr-Jun;24(2):113-19
 81. De Alba Galindo Juan P. Uso de una estructura metálica tipo barra, integrada en la base acrílica de sobre dentadura inferior mucoimplantada. Tesis UNAM. [Internet]. 2017 [Consultado 25 Julio 2022]. Disponible en: <http://132.248.9.195/ptd2017/marzo/0757390/Index.html>

82. Miranda Valdez Ari O. Sistemas retentivos para sobredentaduras sobre implantes. Tesis UNAM. [Internet]. 2021 [Consultado 26 julio 2022]. Disponible en: <http://132.248.9.195/ptd2021/diciembre/0821038/Index.html>
83. Shafie H. Manual clinic y de laboratorio de las sobredentaduras conimplantes. Ed 2009. Caracas Venezuela: Editorial AMOLCA, 2009. Capítulos 4, 5 y 6
84. Pintor Willcock M.F, Campos Salvaterra O. A new indication for Zygomatic implants for the fixed rehabilitation of the partially edentulous patient: Case report. Rev Esp Cir Oral y Maxilofac 2007;29,4 (julio-agosto):279-282.
85. Ataches – RED DENTAL [Internet]. Reddental.info. [citado el 23 de febrero de 2023]. Disponible en: <https://reddental.info/homepage/ataches/>
86. Implantes Dentales como Abutments Suplementarios en Prótesis Dento Implanto Soportada con Coronas Telescopicas [Internet]. Blogspot.com. [citado el 23 de febrero de 2023]. Disponible en: <http://detododental.blogspot.com/2012/05/implantes-dentales-como-abutments.html>
87. ALTERNATIVA LOCATOR® ATACHES TITANMAGNETICS CON IMANES PARA SOBREDENTADURAS SOBRE IMPLANTES [Internet]. Aliadadental.es. [cited 2023 Feb 23]. Available from: <https://www.aliadadental.es/detail/2016/alternativa-locator-reg-ataches-titanmagnetics-con-imanas-para-sobredentaduras-sobre-implantes>