



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

PRÓTESIS MAXILOFACIAL: UNA ALTERNATIVA EN LA
REHABILITACIÓN DE DEFECTOS FACIALES.

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

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

P R E S E N T A:

ZHEIDA ESTHER GUILLÉN SILVA

TUTORA: Esp. MARÍA DE LOURDES MENDOZA UGALDE

MÉXICO, D.F.

2011



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

A mi familia y aquellas personas que forman parte importante en mi vida, por el apoyo que me brindaron, por enseñarme la fuerza que se requiere, los valores y principios necesarios para caminar día a día.

A mi padre, por ser mi ejemplo de perseverancia y sensatez, por ser la persona a la que más admiro, gracias por enseñarme a cumplir mis metas, a no rendirme nunca y enfrentar los obstáculos de la vida sin temor.

A mi madre, mi ejemplo de fortaleza y lucha constantes, por enseñarme defender mis ideales y lo que representan, por demostrar que la edad no importa y convertirte en mi mejor amiga y confidente, pero sobre todo la mejor madre.

A mis hermanos, en especial a Silvia por los buenos consejos que siempre encausaron mi camino.

A mis amigos, por estar conmigo en los buenos y malos momentos, por compartir tantas experiencias juntos.

A la Esp. María de Lourdes Mendoza Ugalde, por la atención y apoyo durante la elaboración de este trabajo.

A la Mtra. María Luisa Cervantes Espinosa por la excelente asesoría, atención y apoyo durante el seminario.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	5
OBJETIVO	7
CAPÍTULO 1 ANTECEDENTES	8
CAPÍTULO 2 CONCEPTOS Y PRINCIPIOS GENERALES EN PRÓTESIS FACIAL	13
2.1 Etiología de la ausencia o pérdida de la estructura facial	13
2.1.1 Malformación congénita cráneo-facial.....	14
2.1.2 Traumatismos decabeza y cuello.....	21
2.1.3 Patología de cabeza y cuello.....	22
2.2 Clasificaciónde los defectosfaciales.....	25
2.2.1 Defectos del tercio facial superior.....	27
2.2.2 Defectos del tercio facial medio	29
2.2.3 Defectos del tercio facial inferior	34
2.3 Consideraciones bio-psico-sociales del paciente con defectos faciales.....	35
2.4 Principios de estética facial	37
2.4.1 Anatomía	38
2.4.2 Forma.....	40
2.4.3 Proporción	42
2.4.4 Expresión	46
2.5 Prótesisfaciales	47
2.5.1 Prótesis oculares.....	48
2.5.2. Prótesis óculo-palpebrales	50
2.5.3. Prótesis nasales	51
2.5.4. Prótesis auriculares.....	52
2.5.5. Prótesis combinada	53
CAPÍTULO 3 MATERIALES UTILIZADOS PARA LA CONFECCIÓN DE PRÓTESIS FACIALES.	54
3.1 Materiales de impresión.....	56
3.1.1 No elásticos.....	57

3.1.2 Elastoméricos.....	60
3.2 Materiales para la restauración protésica.....	64
3.2.1 Resinas acrílicas (polimetil-metacrilato).....	64
3.2.2 Silicón grado médico.....	66
3.2.3 Teflón.....	67
3.3 Pigmentos en prótesisfaciales	67
CAPÍTULO 4 MEDIOS DE FIJACIÓN DE LAS PRÓTESIS FACIALES.....	72
4.1 Retención anatómica	72
4.2 Retención química	73
4.3 Retención mecánica.....	75
CAPÍTULO 5 CONFECCIÓN DE PRÓTESIS FACIAL.....	78
5.1 Impresión y obtención del patrón positivo de trabajo.....	78
5.2 Fabricación de molde o escultura.....	82
5.3 Caracterización y procesamiento de las diferentes prótesis.....	86
5.4 Ejemplo de casos clínicos.....	93
CAPÍTULO 6 AVANCES TECNOLÓGICOS	96
6.1 Biomateriales.....	96
6.2 Prótesisbiónicas	97
6.3 Prótesis mioeléctricas.....	102
6.4 Avances tecnológicos.....	103
CONCLUSIONES.....	105
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	106

INTRODUCCIÓN

El término Prótesis Maxilofacial describe el arte y la ciencia de restaurar una parte malformada o ausente de: la boca, los maxilares o el rostro a través de un medio artificial conocido como prótesis.

La capacidad que tiene la prótesis maxilofacial, cada vez va más allá de la que actualmente se conoce, se requiere de un equipo multidisciplinario que proporcione varias opciones de tratamiento, mediante las cuales después de una valoración rigurosa, se obtengan los mejores resultados.

Una de estas opciones de rehabilitación es la que se brinda mediante la prótesis maxilofacial; con esta alternativa se pueden obtener resultados satisfactorios en diversos estados clínicos, se disminuyen los riesgos, que en contraste con el tipo de tratamiento de reconstrucción quirúrgica, aumentan la morbilidad, se exponen a otras complicaciones y en algunos casos se obtienen resultados poco satisfactorios.

Hablar del panorama que ofrece una rehabilitación integral de defectos faciales es muy amplio, es por ello que en este trabajo solo se hará enfoque a la rehabilitación mediante prótesis faciales.

Como principal objetivo las prótesis faciales pretenden mejorar el entorno bio-psico-social que se ve afectado en pacientes que sufrieron daños en la cara, ya sea de origen patológico, traumático o congénito; mejorando la autoestima y la calidad de vida del individuo.

En este trabajo se describen los principales trastornos que generan algún tipo de defecto facial, las consecuencias que manifiesta el paciente, tanto estéticas como emocionales, las afectaciones que se presentan en su autoestima, en las relaciones psicoafectivas, laborales y por tanto económicas; así como el tipo de rehabilitación efectuada mediante prótesis faciales.

Además se describen los materiales disponibles actualmente así como el proceso de fabricación que se lleva a cabo para elaborar una prótesis facial. Se mencionan de igual manera los avances tecnológicos que se han desarrollado en este campo; los materiales, equipo y tipo de prótesis, como es el caso de las “prótesis biónicas”, los prototipos realizados mediante estereolitografía, tomografía axial computarizada y los injertos oculares a base de hidroxiapatita que favorecen la movilidad de una prótesis.

OBJETIVO

Describir la importancia que tiene dentro de la rehabilitación integral de un paciente con defectos faciales, el desarrollo de la prótesis facial, identificando los materiales y técnicas disponibles actualmente para la fabricación y caracterización, así como los factores individuales que contribuyen al éxito o fracaso de la prótesis.

CAPÍTULO 1

ANTECEDENTES

La noción de belleza surgió con la aparición de la raza humana sobre la tierra y aunque la idea más importante de la época se confina a la supervivencia, el despertar a la sensibilidad lo representan en el arte pictórico del periodo (35.000 años a.C.); esta percepción se ha transformado a través de los tiempos a la par de la evolución del hombre y varía entre grupos étnicos, culturales, religiosos y sociales.

De la percepción de belleza surge el concepto de estética facial, que por su precedente etimológico (aesthetikos = lo que se percibe mediante sensaciones), puede definirse como la disciplina encargada de estudiar el grado de belleza de la cara, así como las normas y métodos para el estudio de la misma.

Desde tiempos muy antiguos se ha tratado de conceptualizar ciertos cánones para definir un tipo ideal de belleza. Datos históricos revelan que la cultura griega fue la primera en analizar el sentido de la armonía y proporción de las dimensiones, siendo los filósofos griegos quienes introducen por primera vez el término estética, el cual aplicaron al estudio de las razones por las cuales “la persona” o “el objeto” resultaban agradables o bellos a la vista; describiendo así las primeras leyes geométricas, que manifiestan armonía de las líneas y equilibrio de proporciones, provocando una sensación satisfactoria en el observador¹.

Culturas posteriores, se limitaron a copiar obras e ideas griegas sin aportar nuevos conceptos; y no es hasta el siglo XIX y XX con el surgimiento

de técnicas audiovisuales (fotografía, cine y televisión) que se produce una revolución en la idea del concepto estético¹.

El concepto de estética es ambiguo, puesto que la percepción de la apariencia facial varía entre individuos, culturas y modas; por lo tanto, está sujeta a valoraciones constantes, lo que para algunos es considerado estético, para otros cambia la apreciación y no genera la misma idea. La valoración estética depende en gran parte, del punto de vista de quien la realiza.

En las culturas antiguas como en la actualidad la estética ha estado asociada a la proporcionalidad y armonía de los rasgos faciales, y se ha considerado lo “desproporcionado o asimétrico” como antiestético y poco aceptable para la sociedad^{1,2}.

Antiguamente los defectos congénitos de la cara y el cuerpo implicaban infanticidio en India, China, Japón, Grecia, Roma y África, puesto que era considerado como piadoso, se les mataba envenenándolos, quemándolos, ahogándolos o degollándolos.

La amputación y mutilación en gran parte de las culturas de la antigüedad, era practicada como castigo y humillación a aquellas personas que habían cometido algún crimen o infidelidad y en algunos otros casos era consecuencia de alguna enfermedad (lepra, viruela, sífilis y lupus).

Estos castigos generaron en los médicos de la época la idea de restablecer el equilibrio y armonía facial, es por ello que surgen disciplinas encausadas al mantenimiento de la belleza como: la cirugía plástica y la prótesis facial³.

CIRUGÍA PLÁSTICA

INDIA (1500 AÑOS A.C)

En el texto Sushruta Samhita, se describe la reconstrucción nasal a través del “colgajo de mejilla”. Representa la primera descripción de un colgajo pediculado.

ROMA (25 A.C.-50 D.C)

Celsus, primer europeo en describir técnicas de cierre de defectos de nariz, labios y orejas.

GRECIA (625-690 D.C.)

Paulus Aegineta, médico griego, escribió un libro de 7 volúmenes en donde el sexto menciona el tratamiento de defectos faciales con tejidos sanos adyacentes.

ITALIA (SIGLO XIV)

Se practicaba la reconstrucción nasal total, Antonius Branca describe una técnica usando un colgajo tomado del brazo³.

PRÓTESIS FACIAL

EGIPTO (2613 AL 2494 A.C.)

De la 4ª dinastía egipcia proceden prótesis de nariz, órbita y oreja encontradas en excavaciones de tumbas que podrían corresponder a restauraciones de órganos o más bien a dispositivos colocados después de la muerte, ya que en esa época se pensaba que “solo aquellos que no tuvieran desfiguramiento físico podrían entrar al reino de Osiris”.

Se utilizaron materiales inertes como metales (oro y plata) y madera en trepanaciones craneales^{3,4}.

PERIODO GRECO-ROMANO (1000 A.C.)

Se introduce el término prótesis que proviene del griego: añadir o reemplazar. Se utilizan máscaras fabricadas en plata como camuflaje,

estatuas de este periodo muestran el uso de prótesis oculares, y se encuentran moldes de oreja, nariz y órbita hechos en terracota provenientes de Grecia, que se utilizaban probablemente como objetos votivos³.

CHINA (200 D.C.)

Se descubre una máscara fabricada de "laca", sostenida por una subestructura metálica; documentación de excavaciones mencionan el uso de prótesis con resinas coloreadas, yesos, minerales y madera con el fin de reemplazar estructuras anatómicas perdidas durante las guerras o con fines de embellecimiento para los funerales.

FRANCIA (1500 D.C.)

Ambrosio Paré cirujano militar, fue uno de los primeros personajes en utilizar prótesis para sus pacientes, por lo que se le conoce como el padre de las prótesis faciales. Utilizó materiales como: oro, plata y lino, así como papel maché y cuero con sostén metálico en la confección de prótesis auriculares.

Uno de los primeros pacientes en utilizar una prótesis facial fue Tycho Brahé, matemático y astrónomo sueco que perdió el tercio medio de su estructura nasal en un duelo de espadas, ante lo cual le fue colocada inicialmente una figura en cera, remplazando su anatomía perdida, pero finalmente le fue adaptada una prótesis nasal obtenida de una lámina metálica (plata).

SIGLO XIX (1800 D.C.)

Las guerras europeas de los años 1800 dejaron múltiples soldados con secuelas de heridas y mutilaciones, lo que fue el principal estímulo para varios cirujanos en la búsqueda tanto de reconstrucciones quirúrgicas como para tratar de elaborar prótesis en reemplazo de estructuras maxilares, oculares, dentales, faciales y corporales^{3,4}.

Un ejemplo es el Dr. Forget, cirujano-dentista, diseñó una media máscara para tratar a un soldado que perdió el tercio inferior de la cara. La

construcción fue hecha por M. Verschuylen en plata, fijada a la cabeza con lazos de cuero^{3,4}.

En 1820, Delabarre publicó un libro en el que introdujo innovaciones en prótesis intra y extraoral. Bardeleben describió y construyó una prótesis nasal parcial de madera.

En esa época surgen materiales como: vidrio, goma de vulcanita, porcelana, platino y celuloide.

SIGLO XX (1900 D.C.)

El Dr. Brusotti de Milán construyó prótesis con molde metálico y cerámica; Upham de Boston en 1901, construía narices, orejas y prótesis dentales usando goma de vulcanita³.

Heening de Alemania desarrolló un material protésico: una combinación de gelatina, glicerina, con colorantes y carbón carbonado, que se conoció como Elastina que era de vida corta.

El Dr. Arthur Bulbulian de la Clínica Mayo, introdujo la goma de látex en sus prótesis. Posteriormente en 1940 se introdujo el acrílico y el PVC: polivinil-clorido.

En 1950, Schuchardt introdujo el Flexiderm y una década después, la Dow Corning introdujo la goma de silicona que fue aplicada en prótesis por el cirujano maxilofacial George Barnhart.

En la actualidad, las prótesis faciales están realizadas en acrílico y silicón de grado médico, que son caracterizadas por un teñido que simula la pigmentación de la piel, elasticidad y transparencia de cada individuo³.

CAPÍTULO 2

CONCEPTOS Y PRINCIPIOS GENERALES EN PRÓTESIS FACIAL

2.1 Etiología de la ausencia o pérdida de la estructura facial

Uno de los factores importantes a considerar dentro de una rehabilitación facial protésica, es el conocimiento de la causa u origen de la pérdida de la estructura facial. Al especialista en Prótesis Maxilofacial, esto le brinda la información necesaria para determinar las características y complejidad del tratamiento^{5,16}.

La ausencia o pérdida de la estructura facial, generan alteraciones en la anatomía y función de la misma, además de tejidos adyacentes. Como tratamiento rehabilitador de primera instancia se encuentra el procedimiento quirúrgico reconstructivo (cirugía plástica)^{5,6,7}.

Ante las dificultades de un tratamiento, ya sea por la magnitud de la estructura facial perdida, enfermedades sistémicas que impiden un procedimiento quirúrgico, cuestiones económicas o negativa del paciente; los casos son remitidos a prótesis maxilofacial para su rehabilitación integral.

Para establecer el estudio de los casos en que se presenta una pérdida o ausencia de estructura facial, actualmente se considera una clasificación en la cual se plantean tres categorías de origen; esto ayuda no solamente a realizar una evaluación correcta del paciente, sino también a proporcionar la mejor opción de tratamiento^{5,6,7}.

Los defectos faciales entonces, pueden ser generados por: malformaciones congénitas, traumatismos y patologías deformantes⁵.

2.1.1 Malformación congénita cráneo-facial

Por malformación congénita se entiende, aquel trastorno de nacimiento que produce deficiencias estructurales faciales presentes al nacer, y que generalmente son producidas por una alteración en el desarrollo fetal, en la mayoría de los casos se encuentran asociadas a trastornos genéticos^{6,7}.

En estos casos, las malformaciones van a la par de otras manifestaciones como: facies particulares, características clínicas específicas y presencia de otras anomalías, esta concurrencia de signos son conocidas como síndrome.

En una forma amplia, pueden dividirse en aquellas que tienen una relación con la aparición de fisuras o hendiduras de los tejidos blandos y óseos del cráneo y cara, como es el caso de la fisura labial y palatina; y en aquellas que derivan de un cierre prematuro de las suturas craneales, llamadas sinostosis (producto de un crecimiento óseo anómalo)⁶. Fig.1^{6,7}.

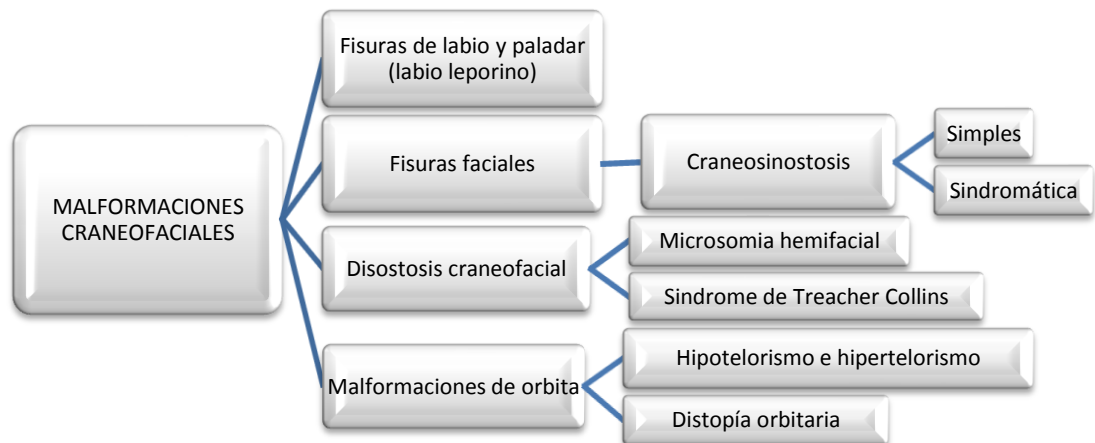


Fig.1 Clasificación de las malformaciones cráneo-faciales.

Fisuras del labio y paladar, labio leporino: son alteraciones que involucran estructuras anatómicas diferentes, como el labio superior, nariz, hueso maxilar, proceso alveolar, paladar duro y paladar blando; éstas pueden presentarse de forma aislada o en conjunto y cabe la posibilidad de que la alteración se manifieste de forma unilateral o bilateral⁸. Fig.2⁴⁸.

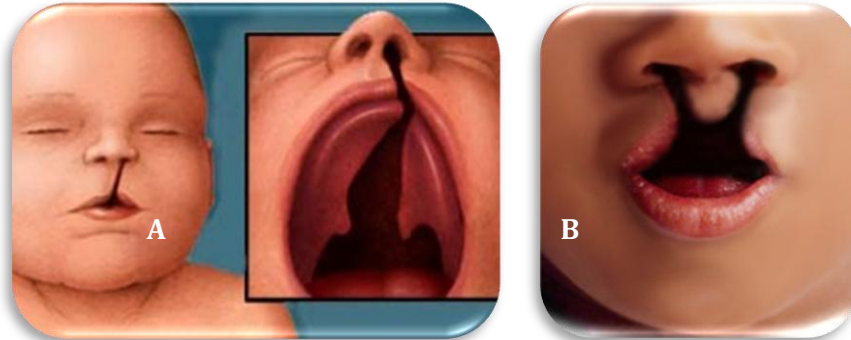


Fig.2 (A) Fisura de labio paladar hendido unilateral, (B) Fisura de labio paladar hendido bilateral.

La etiopatogenia de esta enfermedad es producida por una falla en la unión y un inadecuado desarrollo de los tejidos, que se produce en un alto porcentaje entre la sexta y décima semanas de vida intrauterina^{8,9}.

Es asociada a múltiples factores como los hereditarios (predisposición genética y las aberraciones cromosómicas), éstas últimas relacionadas con factores ambientales, físicos, químicos y biológicos, factores que pueden considerarse como teratógenos, tales como fármacos, deficiencias nutricionales (vitaminas y ácido fólico), enfermedades durante el embarazo y el consumo de alcohol, drogas y tabaco.

Autores como González Osorio y Medina Solís, mencionan que en México la incidencia de casos es de 1,1 a 1,39 por cada 1.000 nacidos vivos registrados y que ocupan el primer lugar entre todas las anomalías congénitas⁹.

La principal problemática para estos pacientes, se presenta en los primeros días de nacido, cuando la alimentación resulta un proceso difícil de llevar a cabo, y que es fundamental tanto para la supervivencia como para el tratamiento quirúrgico rehabilitador, el cual se lleva a cabo hasta los 3 y 6 meses de edad; por lo que muchos pacientes recurren al uso de una prótesis maxilofacial obturadora que permita facilitar la deglución y masticación, promoviendo el crecimiento y aproximación de los segmentos óseos^{9,10}.

Fisuras faciales: son consideradas como hendiduras o defectos que no solo comprometen tejidos blandos sino también tejidos óseos^{6,7,10}. Fig.3⁴⁹.

Fig.3 Fisura
facial
unilateral.



Su etiología es incierta pero se relaciona a los factores anteriormente mencionados, añadiendo a estos casos las infecciones, radiación, alteraciones metabólicas maternas, entre otras.

Paul Tessier en 1973 desarrolló la clasificación de hendiduras faciales, utilizó como referencia anatómica la órbita, nariz y boca para realizar un mapa topográfico de las líneas de la hendidura, las numeró del 0 al 14; los números bajos del 0-7 son hendiduras faciales y los números altos del 8-14 corresponden a su extensión ósea¹⁰.

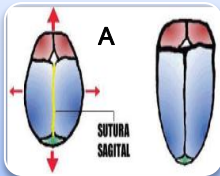
La manifestación de las hendiduras es muy variada, pueden ser solo faciales, facial y craneal o solo craneales^{6,7,10}. Fig.4⁵⁰.



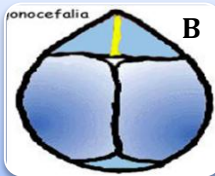
FIG.4 (A) Fisuras múltiples, (B) Fisura 0-14.

Cráneosinostosis (CS): son entidades patológicas que consisten en el cierre prenatal prematuro de una o varias suturas craneales, lo que produce un crecimiento y desarrollo anormal del cráneo, generando una alteración en el volumen o en la morfología de cráneo y cara conocida como, dismorfia craneal o craneofacial^{6,10}.

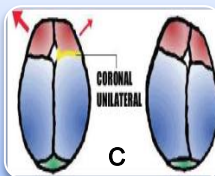
- Craneosinostosis simple: cuando esta malformación solo comprende una sola sutura, son las alteraciones que se presentan en mayor porcentaje y por orden de frecuencia se clasifican en (fig.5)^{6,10}.



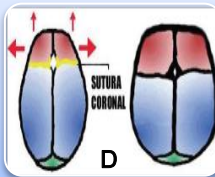
Escafocefalia: Afectación de la sutura sagital, el resultado es manifestado como una cabeza alargada en sentido anteroposterior y corresponde al 50% de las CS^{6,10}.



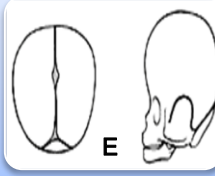
Trigonocefalia: Alteración en la sutura frontal o metópica, las características clínicas son una frente estrecha y prominente, con una línea media de forma triangular; se aprecia hipotelorismo.



Plagiocefalia: Solo hay afectación de una sutura coronal, su manifestación incurre en una deformación asimétrica con hipoplasia de la órbita correspondiente.



Oxicefalia: Afectación de todas las suturas del cráneo, se genera una microcefalia.



Braquicefalia: Es el cierre complejo sutural coronal, abarcando la sutura fronto-temporal y la etmoido-esfenoidal, lo que da como resultado un cráneo corto y ancho y una hipoplasia del tercio medio facial. Cuando existe un compromiso bilateral se genera exoftalmos, hipertelorismo y retrusión del tercio medio facial^{6,10}.

Fig.5 Clasificación de CS simples: (A) Escafocefalea, (B) Trigonocefalea, (C) Plagiocefalia, (D) Oxicefalia, (E) Braquicefalia.

- Craneosinostosis sindromática: en ellas existe un compromiso de varias suturas; en estos casos están asociadas a diferentes síndromes, de los cuales los principales que afectan la región facial son (fig.6)^{6,10}:



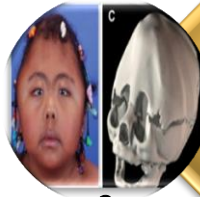
A

Síndrome de Crouzon: sus características clínicas indican una braquicefalia, nariz en gancho, hipoplasia maxilar, labio superior corto e inferior saliente, hipertelorismo, exoftalmos y estrabismo divergente^{6,10}.Fig.10⁵¹



B

Síndrome de Apert: También conocida como acrocefalosindactilia, presenta braquicefalia asociada a sindactilia de los pies y manos, atresia de las coanas, megalocórnea, estrabismo e hipoplasia orbitaria^{6,10}.Fig.11⁵²



C

Síndrome de Carpenter: Las manifestaciones clínicas son polisindactilia, obesidad y defectos cardiacos^{6,10}.Fig.12⁵³



D

Síndrome de Chotzen: También conocido como acrocefalosindactilia tipo III, los rasgos típicos de esta enfermedad son braquicefalia, asimetría craneal, hipertelorismo, Ptosis palpebral, braquidactilia, sindactilia e incluso hendidura palatina^{6,10}.Fig.13⁵⁴



E

Síndrome de Pfeiffer: Existe un hipertelorismo y sindactilia parcial en manos (entre 2º y 3º dígitos)^{6,10}.Fig.14⁵⁵

Fig.6 (A) Síndrome de Crouzon (B) Síndrome de Apert (C) Síndrome de Carpenter (D) Síndrome de Chotzen (E) Síndrome de Pfeiffer.

Disostosis craneofacial: a esta entidad pertenecen las malformaciones:

Microsomía hemifacial: Conocida también como síndrome de primer y segundo arco, por ser derivadas de los arcos branquiales correspondientes. Es un trastorno en el cual el tejido de un lado de la cara no se desarrolla completamente, afectando principalmente al esqueleto facial en las regiones auditiva, oral, maxilar y mandibular^{7,10}.

Esta alteración es la más común después del labio y paladar hendido, causa una malformación auricular variable, hipoplasia mandibular y maxilar, además de generar asimetría facial con desplazamiento de la mandíbula y mentón hacia el lado afectado, alteraciones de mordida e incluso parálisis facial (fig.7)^{6,11}.

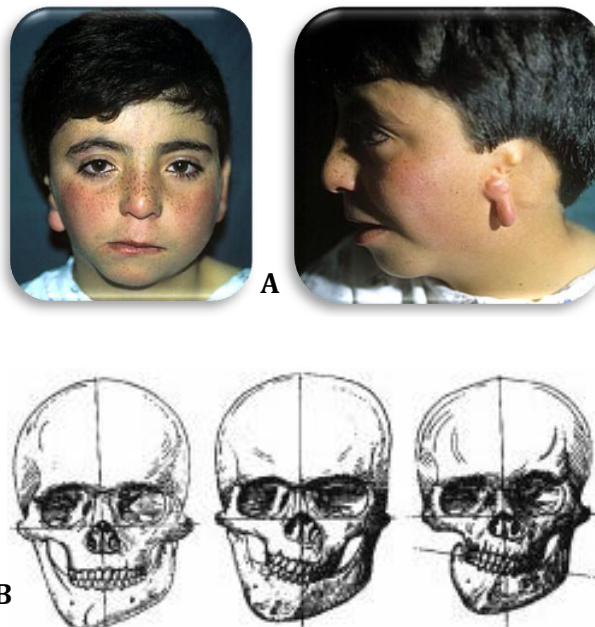


Fig.7 (A) Microsomía hemifacial, (B) Clasificación de Prusansky para microsomía hemifacial.

Síndrome de Treacher Collins: también conocido como “disostosis mandíbulo-facial”, presenta características clínicas parecidas a la microsomía hemifacial, pero este síndrome es siempre bilateral^{6,7,10}. Fig.8⁵⁶.



Fig.8
Síndrome de
Treacher
Collins.

Sus manifestaciones incluyen una hipoplasia mandibular y en la órbita, ausencia del hueso cigomático, malformación auricular y ptosis palpebral⁶.

Malformaciones de órbita: estas alteraciones son asociadas a otras patologías, se manifiestan como cambios en la distancia y posición de las órbitas, causando una afectación facial estética y funcional⁷.

- Hipertelorismo e Hipotelorismo: el hipertelorismo es el aumento de la distancia de las paredes internas de la órbita y el hipotelorismo corresponde a una menor distancia entre ambas órbitas, que en el adulto normal corresponde a 23-28mm de distancia (fig.9)¹³.



Fig.9 Hipertelorismo.

- Distopía orbitaria: se refiere a la malposición orbitaria que genera asimetría a la altura de los bordes orbitarios inferiores, puede ser idiopática o asociada a síndromes como el de Goldenhar, microsomía hemifacial, craneosinostosis coronal o síndromes de hendidura faciales, así como fracturas del piso o reborde orbitarios (fig.10)¹³.



Fig.10 Distopía
orbitaria.

2.1.2 Traumatismos de cabeza y cuello

Como traumatismo de cabeza y cuello se entiende aquella entidad clínica, habitualmente de urgencia, que involucra lesiones traumáticas y sus secuelas, que se producen en la cara y en la región cervical. Estas lesiones requieren una evaluación clínica multidisciplinaria en un paciente con una gravedad cosmética, funcional y vital variables⁷.

Autores como García-Perla García, refieren que las lesiones traumáticas son ocasionadas en el 60% de los casos por accidentes automovilísticos, el 20% por accidentes domésticos, incluidas las caídas causales, el 15% debido a agresiones, el 3% por accidentes laborales y el 2% relacionado a otras causas, destacándose los accidentes deportivos; produciendo heridas en la mayoría de los casos en la región facial, esto debido a la particular posición y exposición anatómica de la zona¹⁴.

Los traumatismos de cabeza y cuello se pueden clasificar en¹⁴. Fig.11⁵⁷:

- Traumatismos de partes blandas
 - Contusión
 - Abrasión
 - Laceración
 - Quemadura
- Traumatismos óseos
 - Craneofaciales (tercio superior)
 - Máxilo-malares (tercio medio): en la mayoría de los casos se generan fracturas que pueden clasificarse por la extensión de la fractura en Le Fort I, II y III; en fracturas de proceso alveolar y sagitales del maxilar superior.
 - Mandibulares (tercio inferior): Las lesiones más frecuentes en

este hueso se presentan en tres zonas débiles que son: el cuello del cóndilo, el agujero mentoniano y el ángulo mandibular.



Fig.11 Tipos de trauma facial.

2.1.3 Patología de cabeza y cuello

El cáncer de piel y el cáncer bucal son las principales entidades patológicas que provocan defectos faciales una vez que la extirpación quirúrgica de la lesión se lleva a cabo^{15,16}. Fig.12⁵⁸.



Fig.12 Representación de defectos faciales postquirúrgicos.

La etiología multifactorial del cáncer se asocia con factores carcinogénicos como el tabaco, alcohol, radiación, infecciones, irritación crónica y oncogenes.

Los tumores de las fosas y senos paranasales constituyen menos del 1% de todas las neoplasias malignas y el 3% de todos los cánceres que afectan las vías respiratorias altas, de acuerdo con el Registro Histopatológico de Neoplasias en México, de los tumores de la cavidad nasal y senos paranasales, ocurren en el antro maxilar el 60% de los casos, en la cavidad nasal el 20%, en el seno etmoidal el 10% y el resto de estos padecimientos se han encontrado en los senos frontal y también en el esfenoidal (fig.13)^{15,16}.



Fig.13 Afectación de cáncer en fosas nasales.

Los principales tipos de cáncer que afectan la región buco-facial son:

Carcinoma epidermoide (carcinoma de células escamosas ó carcinoma de células planas): Es el tipo histológico más común, representando del 80 a 90% de todos los casos, es el segundo en frecuencia de las variedades del cáncer cutáneo^{15,16}.

El carcinoma epidermoide es una neoplasia maligna de los queratinocitos epidérmicos, el carcinoma epidermoide presenta riesgo de metástasis, generalmente a los ganglios regionales.

El tumor predomina en las áreas expuestas de la cara y las extremidades. El 60 a 70% de los pacientes presentan la lesión en la cara, especialmente en la nariz, las mejillas y el labio inferior. Alrededor del 20% presentan el tumor en las áreas distales de las extremidades, especialmente en el dorso de las manos y las piernas^{15,16}.

La mayoría de las lesiones se van a manifestar clínicamente, como tumores de aspecto nodular, ulceroso o vegetante (fig.14)^{15,16,74}.

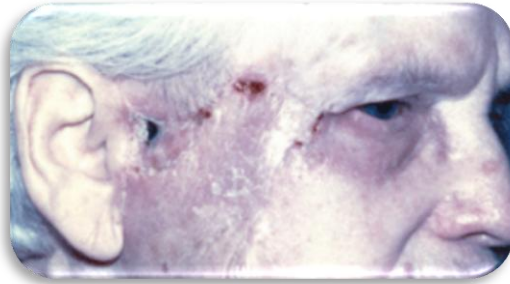


Fig. 14 (A) Carcinoma epidermoide en zona de dermatitis crónica.

Fig. 14 (B) Carcinoma epidermoide en labio inferior.



Carcinoma basocelular: neoplasia epitelial de malignidad limitada por su crecimiento lento y su excepcional capacidad para dar metástasis, no se le conoce lesión precursora; es el más común de los tumores cutáneos malignos y localiza fundamentalmente en la cara de sujetos de edad mediana o avanzada¹⁶.

El carcinoma basocelular se origina a partir de células madre indiferenciadas y pluripotentes de la capa basal epidérmica y folículos pilosebáceos^{15,16}.

La mayoría de los carcinomas basocelulares se localizan en la cara, especialmente en las regiones centro-faciales, más del 90% de estos tumores se desarrollaron en la cara siendo las regiones más afectadas la nariz, los párpados inferiores y las mejillas (fig15)^{15,16}.

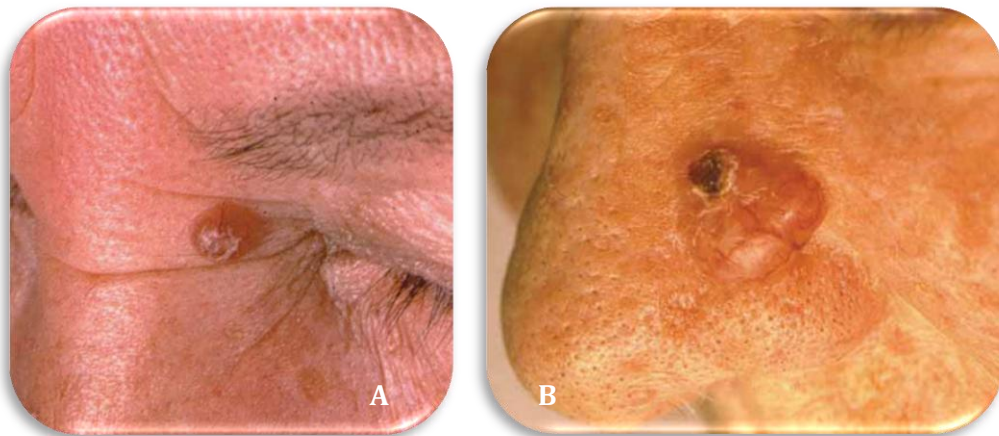


Fig.15 (A) Carcinoma basocelular perlado en canto interno de ojo, (B) Carcinoma basocelular nódulo-quístico en punta nasal.

2.2 Clasificación de los defectos faciales

Como defecto facial entendemos entonces, que es toda aquella alteración morfológica y funcional de un órgano o región del cuerpo que es producida por malformaciones congénitas, traumatismos o patologías⁵.

Autores como Kan-ichi-Seto refiere una clasificación elaborada en 1981, utilizada para identificar los defectos ubicados en solo la mitad del rostro²⁰.

Esta clasificación está basada en la valoración de los defectos faciales que involucran solo la piel (F) y la interacción que se presenta con la formación de cavidades por afectación ósea (C), manifestadas después de la resección quirúrgica de las neoplasias malignas; para su mejor estudio divide la mitad del rostro en cuatro regiones: orbital, región infraorbital, región cigomática y región bucal, incluyendo el labio superior²⁰.

Compromiso dérmico facial (F)

F0: No existe compromiso dérmico facial.

F1: Existe una afectación en piel dentro de la órbita.

Los casos de defecto dérmico limitado a la región orbital se subdivide en:

F1: defecto orbital profundo.

F1a: defecto orbital superficial o poco profundo.

F1b: defecto causado por una reconstrucción insuficiente.

F2: Defecto dérmico facial en la región infraorbital.

F3: Defecto dérmico facial debajo de la región cigomática.

F4: Defecto dérmico facial en la región bucal y labio superior.

Presencia y extensión de cavidad en el defecto (C)

Co: No hay manifestación de cavidad en el defecto facial.

C1: Presencia de cavidad en la región orbital.

C2: Presencia de cavidad en la región infraorbital.

C3: Presencia de cavidad en la región cigomática.

C4: La cavidad se extiende a la región bucal y labio superior.

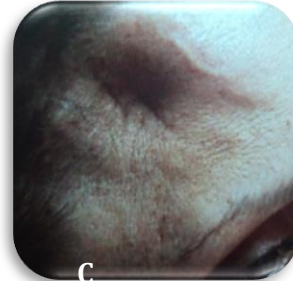
Los defectos en la región facial se pueden clasificar en:

2.2.1 Defectos del tercio facial superior

Defectos craneales: se presentan en la mayoría de los casos como consecuencia de los traumatismos y extirpaciones quirúrgicas de neoplasias. La cantidad de tejido óseo ausente en la zona es de vital importancia para la planificación del tratamiento, ya que entre más extenso sea el defecto, mayor es la complejidad y compromiso del mismo y la probabilidad de éxito disminuye^{5,20}. Fig.16⁵⁹.



Fig.16 (A) defecto craneal en región parietal, (B y C) defecto craneal en región frontal.



Defectos oculares: aquellos que son generados por la pérdida del globo ocular o atrofia del mismo, en este caso los tejidos adyacentes se mantienen intactos⁵. Fig.17⁶⁰.



Fig.17 defecto ocular.

La extensión del defecto ocular depende del procedimiento quirúrgico que se haya utilizado para su remoción, es decir, la cantidad de tejido remanente de la zona⁵. Fig18,19⁶¹.



Fig.18

EVISCERACIÓN: Vaciamiento quirúrgico del contenido del globo ocular, preservando la esclera y algunas veces también la córnea⁵.

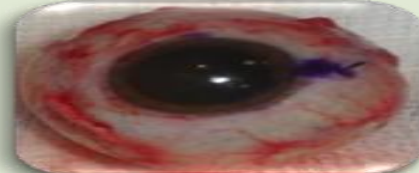


Fig.19

ENUCLEACIÓN: Avulsión, extirpación o ablación del bulbo ocular en su totalidad⁵.

Defectos orbitales: estos defectos son determinados por la pérdida del globo ocular y los tejidos adyacentes (párpados, cejas, etc.)⁵.



Fig.20

EXENTERACIÓN: Procedimiento quirúrgico mediante el cual se extrae el globo ocular con tejidos anexos orbitarios según la necesidad^{5,18}.

La zona facial afectada es muy difícil de rehabilitar quirúrgicamente, incluso para la cirugía plástica; el procedimiento quirúrgico se realiza únicamente para mejorar el terreno protésico, generando un lecho para que el asentamiento de la prótesis se realice en las mejores condiciones⁵.

2.2.2 Defectos del tercio facial medio

Defectos nasales: corresponde a la pérdida parcial o total del apéndice nasal, lo que provoca una facie leonina⁵. Fig.21¹⁸.

De acuerdo con su magnitud o grado de complejidad, los defectos nasales pueden ser:

- Pérdida parcial de la nariz
- Pérdida total de la nariz y conservación de los tejidos adyacentes
- Pérdida total de la nariz y otras estructuras de la cara: globo ocular, mejilla, seno maxilar, labio superior y otras estructuras óseas y cartilaginosas.



Fig.21 Defecto nasal total que genera una facie leonina.

Defectos auriculares: en estos defectos los pacientes pueden presentar pérdida parcial o total del pabellón auricular, unilateral o bilateral (fig.22)^{5,30}.

Estos defectos pueden dividirse en:

- Pérdida parcial del pabellón auricular
- Pérdida total del pabellón auricular
- Pérdida total bilateral de los pabellones auriculares.



Fig.22 Pérdida total del pabellón auricular.

Defectos maxilares: los defectos maxilares siempre son evidentes después de la remoción quirúrgica parcial o total de la estructura maxilar, ya sea por neoplasias o traumatismos⁵. Fig.23¹⁹.



Fig.23 Paciente con defecto orbito-maxilar, rehabilitación con prótesis combinada.

Los pacientes manifiestan intraoralmente: pérdida del reborde alveolar y los dientes presentes en éste, limitación de la apertura bucal y en algunas ocasiones existe compromiso del paladar blando, además de causar una comunicación entre la cavidad nasal y oral, desórdenes en la deglución, interferencia en la masticación y alteración en la fonación⁵.

Extraoralmente manifiestan: desviación de la comisura labial y hundimiento de la hemiarcada⁵.

De forma general se clasifican los defectos maxilares en:

- Pérdida parcial del maxilar (hemimaxilectomía)
- Pérdida total del maxilar (maxilectomía)⁵. Fig.24⁷⁵.

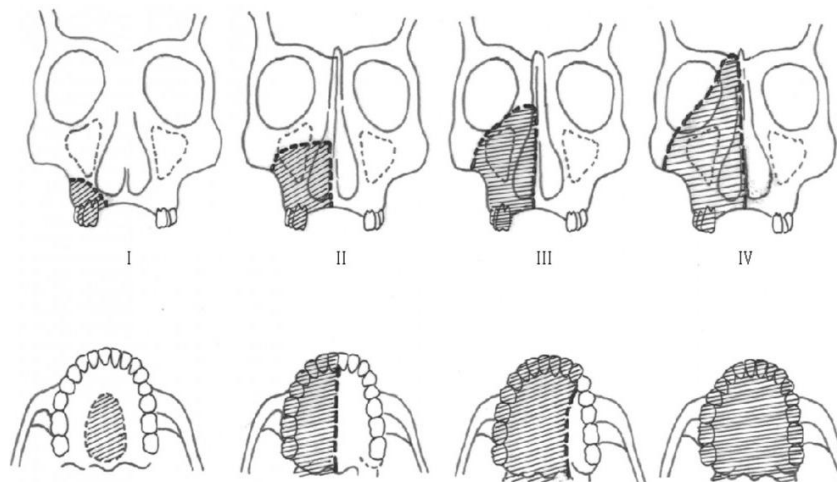


Fig.24 Representación de hemimaxilectomía y maxilectomía.

Kan-ichi Seto describe una clasificación basada en el compromiso en paladar duro y blando en la que engloba²⁰:

COMPROMISO Y EXTENSIÓN DEL DEFECTO EN PALADAR DURO Y ÁREA ALVEOLAR (H)

H0: no existe compromiso.

H1: el defecto solo limita el proceso alveolar.

H2: el defecto solo se encuentra limitado al paladar duro.

H3: el defecto se extiende desde el proceso alveolar a la porción del paladar duro, involucrando solo la mitad del maxilar.

H4: existes solamente un compromiso maxilar unilateral.

H5: defecto alveolar y palatino que abarca una porción mayor que la unilateral.

H6: defecto maxilar completo (maxilectomía).

COMPROMISO Y EXTENSIÓN DEL DEFECTO EN PALADAR BLANDO (S)

S0: no existe compromiso.

S1: compromiso del margen anterior del paladar blando.

S2: compromiso que abarca hasta el límite posterior del paladar duro y cruza la línea media.

S3: el defecto se extiende más allá de la línea media y al margen posterior del paladar blando.

S4: el defecto se extiende hasta el margen posterior del paladar blando y compromete la pared lateral faríngea.

RANGO DE APERTURA BUCAL (D)

D0: no hay alteración en la apertura .

D1: limitación de la apertura bucal moderada.

D2: limitación de la apertura bucal severa.

Dx: imposible determinar.

NÚMERO DE DIENTES REMANENTES (T)

T0: se mantienen siete o más dientes remanentes para la retención.

T1: de 4 a 6 dientes a considerar para la retención.

T2: de 1 a 3 dientes remanentes a considerar para la retención.

T3: paciente edéntulo o sin dientes remanentes a considerar para la retención.

La clasificación de Aramany para pacientes parcialmente edéntulos que han recibido tratamientos quirúrgicos²¹.

- Clase I: defecto unilateral, anterior y posterior desde la línea media palatina.
- Clase II: unilateral posterior, involucrando cresta alveolar.
- Clase III: defecto central a la línea media sin involucrar proceso alveolar ni órganos dentales.
- Clase IV: defecto más extenso en la línea media en órganos dentales anteriores y posteriores.
- Clase V: defecto bilateral posterior.
- Clase VI: defecto en la porción anterior (fig.25)²¹.

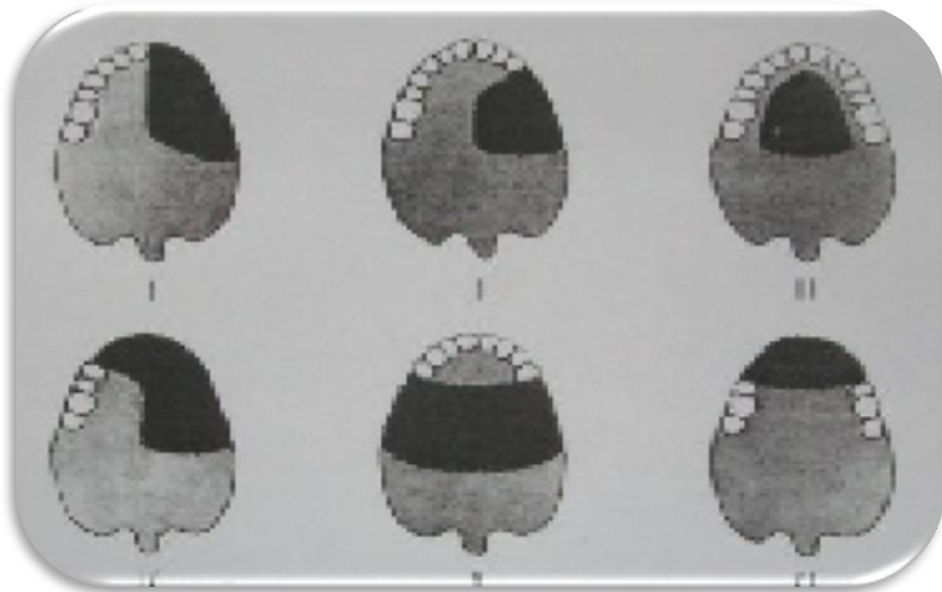


Fig.25 Clasificación de Aramany.

2.2.3 Defectos del tercio facial inferior

Defectos mandibulares: en correspondencia al tamaño de la resección quirúrgica por neoplasia o traumatismo se generan defectos que pueden ser clasificados como⁵.

- Pérdida parcial de la mandíbula (hemimandibulectomía)
- Pérdida total de la mandíbula (mandibulectomía)

Las manifestaciones clínicas que genera la pérdida de hueso y dientes de la zona son la apreciación de la unión de la cara lateral de la lengua con el piso de boca y la mucosa del carrillo, limitación de la apertura bucal, así como la desviación de la mandíbula hacia el lado afectado. Externamente se genera un hundimiento en la zona y asimetría facial⁵. Fig.26⁶².

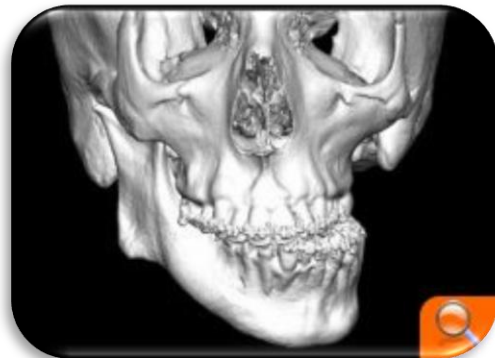
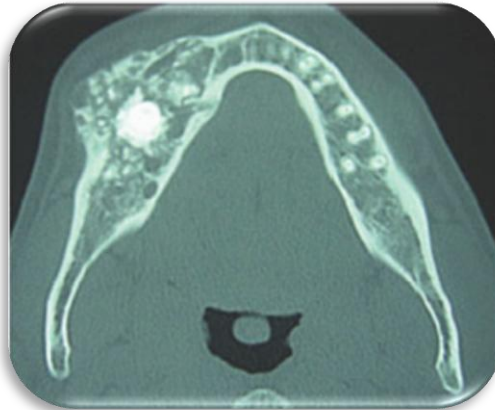


Fig.26 TC prequirúrgica de hemimandibulectomía.

2.3 Consideraciones bio-psico-sociales del paciente con defectos faciales

El ser humano es una unidad indivisible entre las esferas biológica, psicológica y social; es imposible imaginarse que una afectación en una de estas áreas que no perjudique a la persona en su conjunto. Todas las afectaciones del individuo en sus aspectos físico-biológicos tendrán sus correspondientes alteraciones en las esferas psicológica y social^{5,23}.

El rostro es la única parte del cuerpo que es capaz de expresar emociones, sentimientos, sensaciones y en gran medida revelar el carácter de la persona, forma parte de nuestra identidad y es fundamental en nuestra autoestima; por lo tanto cuando una persona padece algún tipo de lesión en esta zona del cuerpo, existen limitaciones psíquicas y disminución de la personalidad por ser la parte corporal más valorada.

Los pacientes que presentan alguna mutilación en la región facial se enfrentan a mayores problemas que solo la apariencia física, como es el caso de alteraciones en la fonación, una mala alimentación generada por problemas en la masticación y deglución de los alimentos, una disminución en la autoestima, discriminación, limitación de oportunidades laborales, consecuencias psicoafectivas y sociales y por lo tanto una disminución en la calidad de vida del individuo.

El paciente que será rehabilitado facialmente mediante una prótesis debe considerarse como una persona que ha enfrentado una mutilación subsecuente a una enfermedad patológica o algún traumatismo, por lo que las ansiedades que manifiesta el paciente son elevadas y por consiguiente muy importantes para el clínico^{5,23}.

Es por ello que se debe valorar de forma individual al paciente con defecto facial, antes de iniciar la rehabilitación protésica, ya que el éxito de la misma depende de la aceptación del individuo; la intervención oportuna de un equipo multidisciplinario es necesaria para mejorar las expectativas y calidad de vida del paciente.

La valoración multidisciplinaria indicará si el paciente es apto para aceptar una prótesis y las condiciones y posibilidades de rehabilitación que nos permitan la predicción en cierto porcentaje del éxito de la misma. Se deben tener en cuenta los siguientes factores referentes al paciente^{5,23}.

Personalidad: Valorando el estado emocional se determinan los cuadros psicopatológicos en los que se encuentra el paciente como son la ansiedad, la depresión, la agresividad y que tan graves son, lo que podría perjudicar la rehabilitación protésica⁵.

Aceptación: Los individuos reaccionan de manera diferente ante la presencia de situaciones específicas y es por ello que cada persona manifestará de forma diferente, según su personalidad, experiencias vividas y el apoyo familiar recibido en el enfoque de su mutilación.

El paciente tiene esencialmente que pasar por un duelo psicológico del órgano perdido, el tiempo de duración varía de persona a persona y es muy importante para el clínico, puesto que si el paciente no acepta que perdió el órgano, no sentirá una necesidad propia de un sustituto artificial.

Estos factores obligan al clínico a crear una relación con el paciente en la cual se pueda inducir una motivación personal que genere una aceptación ante el procedimiento, es indispensable que el clínico trate de personalizar

los sentimientos del paciente: entender cómo la vive y qué espera del tratamiento, para brindarle la mejor asesoría y opciones de tratamiento.

Con información adecuada y teniendo en cuenta las expectativas del paciente es necesario hacer conciencia de la función y resultados reales que se pueden obtener de una prótesis facial^{5,23}.

La aceptación de la prótesis es un proceso que consta en la mayoría de los casos de tres etapas⁵:

- Primera etapa: el paciente la siente como un cuerpo extraño, ajena a su organismo, por lo que en esta etapa el paciente puede referir molestias durante su adaptación.
- Segunda etapa: existe una incorporación parcial de la prótesis y comienza la aceptación como parte de sí mismo.
- Tercera etapa: el paciente incorpora completamente a su personalidad la prótesis como parte de sí mismo.

2.4 Principios de estética facial

Parte del éxito del tratamiento de la prótesis facial se fundamenta en el trabajo de confección y escultura de la misma, el reto para el clínico se basa en la elaboración de un modelo que duplique lo mejor posible la función facial y capture la expresión individual de cada paciente²⁵.

Se deben considerar varios elementos esenciales que se encuentran involucrados en el concepto de principios estéticos, para la elaboración de una prótesis facial. Estos componentes incluyen consideraciones anatómicas, fisiológicas, de la expresión, forma y proporción de las

estructuras faciales, la definición de los detalles y características individuales; son fundamentales y actúan como guías para el protesista maxilofacial en la confección protésica.

La prosopometría (parte de la antropometría), es el estudio de las medidas de las proporciones relativas y de la localización simétrica de los órganos faciales. A partir de esas nociones se verifica por ejemplo, el índice nasal, las proporciones relativas de la nariz en relación con la cara.

La biotipología analiza las características morfológicas faciales en los tipos raciales predominantes, por ejemplo, los diferentes tipos de dorsos y bases nasales.

La cartografía facial, estudia el mapa de la cara trazando, sobre la fotografía de la cara del paciente, líneas imaginarias y arbitrarias, de manera a encuadrar los elementos fisonómicos en un sistema geométrico.

2.4.1 Anatomía

Un principio estético importante, es el conocimiento por parte del clínico de la anatomía facial y su fisiología. La forma de la prótesis facial se rige en primer lugar por el sitio del defecto en la función existente.

Tomando en cuenta que la cara consiste en una organización de varios niveles, el conocimiento básico de la anatomía facial genera una comprensión de cómo la forma y función de las estructuras superficiales de la piel, tienen relación y son influenciadas por las estructuras más profundas²⁵.

El conocimiento de la anatomía facial profunda y superficial es fundamental en la definición de las áreas que requieren protección y aquellas que se pueden utilizar para la retención de la prótesis. En la mayoría de los casos, las prótesis faciales actúan además de elementos estéticos, como mecanismo de protección y conservación de estructuras particularmente sensibles, cuya función radica en limitar la exposición ante agentes externos²⁵. Fig.27⁶³.

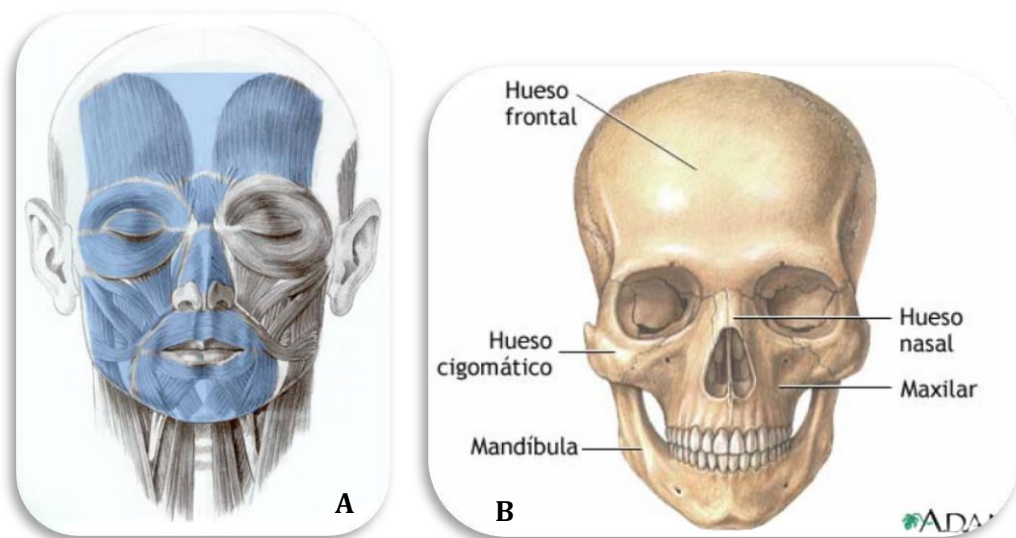


Fig.27(A) Componentes óseos que conforman la cara, (B) Componentes musculares que proporcionan volumen a la cara.

Una vez que el sitio del defecto se ha evaluado para valorar la forma y tipo de retención a la que estará sujeta la prótesis y el papel de protección que desempeñará, algunos requisitos funcionales deben ser considerados, como por ejemplo, el tipo de tejidos sobre los que descansará la prótesis, el tipo de agentes ante la cual estarán expuestos los mismos y el tipo de secreción mucosa de las cavidades internas que deben ser cubiertas para mantener un ambiente húmedo y retener líquidos; un ejemplo claro de la importancia de este último es en el caso de prótesis nasal²⁵.

Este tipo de prótesis debe proporcionar una cámara de sonido, además de ser hueca, cuya función principal será conservar líquidos, reducir la hipernasalidad y crear un pasaje de aire suficiente²⁵.

La importancia de la valoración de los tejidos sobre los cuales estará apoyada, y estabilizada la prótesis, radica en que siempre se deben generar y mantener las mejores condiciones tisulares, para una correcta interacción entre la prótesis y los tejidos^{22,25}.

Ejemplos como formas afiladas de hueso que en ocasiones son dejadas después de un proceso quirúrgico y que están cubiertas sólo por una capa delgada de piel, pueden ser particularmente sensibles y en ocasiones la superficie retentiva no tolerará la presión ejercida por la prótesis.

Con fines protésicos también se consideran a las estructuras faciales como puntos topográficos o de referencia, por ejemplo, el hélix, anti hélix y tragus son términos topográficos utilizados para describir las porciones del oído, y son los puntos a considerar en la confección de una prótesis auricular.

2.4.2 Forma

Una vez que ha sido considerada la anatomía del sitio del defecto y las necesidades de retención y protección del área, el protesista maxilofacial puede centrarse en el modelado de la estructura facial a sustituir, como se ha mencionado anteriormente, la superficie facial no es plana, la organización en varios niveles de la estructura, genera un volumen y características específicas de la zona, lo que provoca un efecto óptico de superficies faciales distintas e irregulares.

Es necesario tener algún tipo de plan o idea de lo que se está creando antes de la confección de la prótesis facial, en muchos casos, algunos auxiliares como imágenes (fotografías) o esquemas del defecto, nos permiten establecer el lugar que ocupa el defecto en el espacio y el volumen a considerar del mismo, es decir, determinar sus dimensiones.

El trazo de planos, puntos y líneas sobre las fotografías y esquemas genera una serie de planos ficticios sobre el rostro, además, dividirlo en cilindros, cubos, conos, pirámides y formas de media luna, ayudan a simplificar una estructura facial compleja^{22,25}. Fig.28⁶⁴.

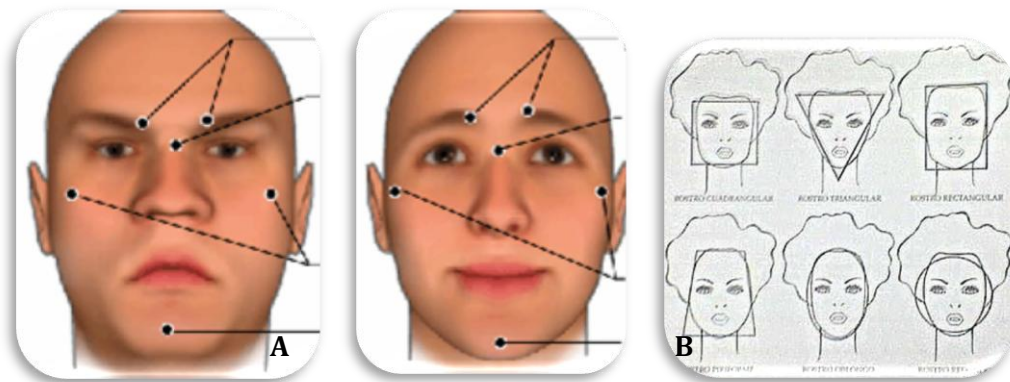


Fig.28 (A) Representación de puntos de referencia, (B) Formas faciales.

Esta serie de trazos ayudan a definir y esquematizar la forma de la prótesis facial, es decir, se puede identificar en base a estos: largo, extensión, dirección, proyección y tamaño de una característica específica.

Un ejemplo aplicable a esto, es la forma de pirámide alargada que puede considerarse en la estructura de la nariz, así como la forma tubular y en media luna de los cartílagos que forman la estructura auricular^{22,25}.

2.4.3 Proporción

Se considera proporción a toda aquella relación de elementos cuyas magnitudes son medibles. Por ejemplo el tamaño o dimensión que manifiesta determinada cosa, objeto o persona con respecto a los estándares existentes.

El entendimiento de la proporción facial es una herramienta útil para el establecimiento de dimensiones como anchura, tamaño y longitud que generan armonía. La experiencia clínica del protesista maxilofacial en la medición de las relaciones faciales determina parte de la caracterización de la prótesis facial.

La cara es ligeramente asimétrica, esta asimetría es lo que le proporciona a las características faciales una belleza natural, la comparación de elementos entre sí y entre las estructuras restantes genera pistas adicionales en la confección de prótesis faciales.

Una variación de proporciones de los elementos, puede generar el efecto óptico que haga más evidente tanto el defecto como la prótesis facial, haciendo que el paciente se sienta incómodo con la prótesis.

Se deben tomar en cuenta cinco factores que influyen en la interpretación y éxito del tratamiento protésico rehabilitador: la edad, raza, sexo, hábito corporal y personalidad^{22,25}.

- Edad: el envejecimiento crea un conjunto de modificaciones inevitables e irreversibles que se producen en un organismo con el paso del tiempo, en el hombre estas modificaciones comprenden la reducción de la flexibilidad de

los tejidos, la pérdida grasa en el tejido subcutáneo, pérdida del colágeno etc., por lo que la piel comienza a abolsarse cayendo en pliegues y arrugas, dando como resultado la traslación de las proporciones faciales a favor de las secciones superiores mediante la calvicie con el retroceso de la línea de implantación del cabello, la caída de la punta nasal, pérdida dental y lipodistrofia subcutánea que acentúan el esqueleto facial²².

- Raza: es la forma de clasificar al ser humano de acuerdo a sus características físicas y genéticas siendo identificada principalmente por el color de la piel, pero la apariencia y rasgos faciales son muy importantes al momento de realizar un análisis de las proporciones de la cara.

- Sexo: entre el hombre y la mujer existen diferencias en su apariencia facial, evidencias en estas proporciones es la nariz, el arco supraorbitario que los hombres lo presentan más prominente, los ojos más pequeños y la talla cefálica mayor que la mujer.

El rostro de la mujer tiende a ser más redondo, con líneas curvas mientras que en los hombres sus complexiones son más fuertes y angulares.

- Hábitos corporales: Autores como Jesús Burgué Cedeño mencionan que existe correspondencia entre la apariencia facial y los hábitos corporales, los individuos brevilíneos (pícnico o de huesos gruesos), tienden a tener cara ancha y redondas, con nariz pequeña y ancha, mientras los individuos longilíneos (asténico o de huesos delgados) tienden a tener caras alargadas y delgadas con nariz grande y estrecha.

- Personalidad: la expresión de la cara nos ofrece una impresión del individuo, así podemos juzgar a través de los signos faciales la personalidad.

No solo con el lenguaje oral nos comunicamos, con la mímica podemos expresar nuestros sentimientos, deseos, tendencias, expresar alegría, pena, furia, asco, sorpresa o miedo.

Así, la medición de las proporciones faciales se basa en un análisis facial y son denominadas “proporciones áuricas.

Estas proporciones han sido estudiadas desde la época de los egipcios y en base al concepto de que se podía dividir la tierra de manera exacta a partir del hombre, encontraron que un cuerpo humano media lo mismo de alto que de ancho con los brazos extendidos y que el ombligo establecía el punto de división en su altura^{22,25}.

Este conocimiento paso a Grecia en donde se establece el número áureo $\phi = 1.618$. Finalmente Ricketts, el padre de la ortodoncia moderna, asegura que las proporciones divinas se aplican perfectamente en la cara humana y que la proporción de 1:618 es constante en el balance de un rostro, estableciéndose así los parámetros del análisis facial²⁶.

Estos parámetros mencionan que²²:

- La combinación de la altura cabeza-cara se puede dividir en dos partes iguales.
- La altura facial se dividen en tres partes iguales, el primer tercio va desde el trichion (Tr) a la glabella (G), el tercio medio desde la (G) al punto subnasal (Sn) y desde este punto al mentón, corresponde al tercio inferior de la cara (fig.29)²².



Fig.29 División de los tercios faciales.

- La cara en el plano medio-sagital se divide en cinco partes iguales, y cada una de estas partes equivale a la amplitud de un ojo, es decir, que la anchura de un ojo es la quinta parte de la cara (fig.30)²².



Fig.30 División de los cinco segmentos faciales.

- La longitud de la nariz es igual a la longitud de la oreja.
- La distancia interocular es igual a la anchura de la nariz.
- La distancia interocular es igual a la longitud de la fisura palpebral.
- La anchura de la boca es igual 1.5 veces la anchura de la nariz.
- La anchura de la nariz es igual a una cuarta parte de la anchura de la cara.
- La inclinación del puente nasal es paralela a la línea axial de la oreja.

2.4.4 Expresión

La cara transmite el estado de ánimo, sentimientos y refleja los hábitos de la persona, por lo que la expresión es un factor primordial en la escultura de una característica facial²⁵.

La prótesis como sustituto estético, debe ser lo más natural posible, imitando la captura de la expresión facial.

La función facial no es estática, la contracción o tensión de los músculos crea una función expresiva en particular, capaz de transmitir una amplia gama de emociones como felicidad, tristeza y depresión.

Mediante la observación del paciente, el clínico puede capturar la expresión típica y características específicas, como líneas en la piel por edad avanzada, inclinación ocular que proyecte un ojo sonriente o cansado y triste²⁵. Fig.31⁶⁵.

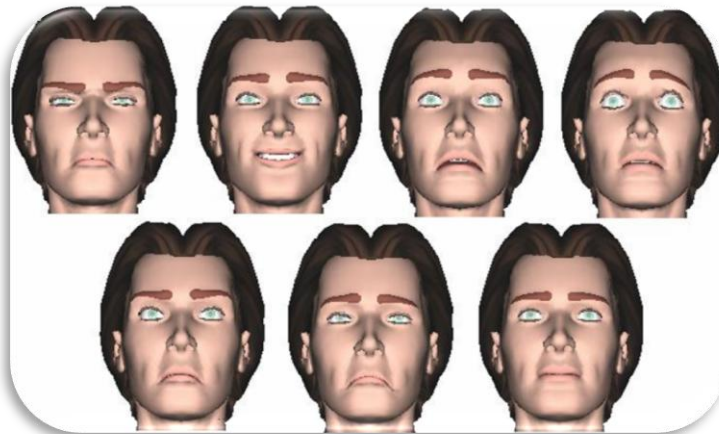


Fig.31 Tipos de expresión que manifiesta un individuo.

Todos estos elementos establecen criterios y aportan datos que son aplicados a la elaboración de prótesis maxilofacial, definiendo el éxito en la misma²⁵.

2.5 Prótesis faciales

Actualmente especialidades quirúrgicas como la cirugía plástica y reconstructiva, han logrado obtener un gran desarrollo en la rehabilitación de defectos faciales, es por ello que siempre son valorados en primera instancia por esta especialidad, pero existen casos en los que las condiciones no son siempre favorables para un tratamiento quirúrgico, o bien, cuando los resultados no puedan ser predecibles y por lo tanto no sean los esperados; es entonces cuando la cirugía se convierte en un tratamiento coadyuvante del protésico rehabilitador⁵.

En algunas otras ocasiones la confección de prótesis faciales se realiza como tratamiento temporal y coadyuvante al cirujano plástico, en situaciones específicas donde se requieran varios tiempos quirúrgicos, o en los cuales sea necesario esperar un tiempo determinado para la revaloración quirúrgica, las prótesis faciales son una alternativa indicada⁴.

Dentro de los objetivos principales que pretende cumplir una prótesis facial se encuentran:

- El reemplazamiento apropiado de la anatomía que difícilmente se puede obtener con procedimientos quirúrgicos.
- Permite realizar una revisión de lechos quirúrgicos cuando se requiera, debido a la posibilidad de remoción de la misma.
- Mejora el estado psicológico del paciente que ha sufrido una pérdida de estructuras anatómicas.
- Disminuye costos en comparación con múltiples tiempos quirúrgicos reconstructivos
- Permite soluciones temporales a patologías que requieran varios tiempos quirúrgicos o varias etapas de tratamiento.

- Logra un resultado predecible de las estructuras anatómicas a reemplazar.
- Se obtienen resultados finales más rápidos en comparación con técnicas quirúrgicas reconstructivas.
- Disminuye la morbilidad de los sitios donantes de injertos.

Los tipos de prótesis pueden ser, inmediatas o quirúrgicas, las cuales se utilizan para ayudar a la cicatrización y al tratamiento psicológico del paciente; de espera o transición, como se ha mencionado antes, cuando son utilizadas mientras se valora la posibilidad de un tratamiento quirúrgico reconstructivo, o bien, reparadoras, como alternativa en la rehabilitación, cuando la cirugía plástica ha agotado totalmente sus recursos o ha quedado anulada como plan de tratamiento.

2.5.1 Prótesis oculares

Son aditamentos que se adaptan a la cavidad ocular para la rehabilitación de la zona, puesto que no existe aún ningún procedimiento quirúrgico rehabilitador para el reemplazo del globo ocular, las prótesis son la mejor opción de tratamiento^{5,25}.

El éxito y grado de movilidad que presenten, dependerá del contacto, integridad y preservación de los tejidos adyacentes.

Una vez que la función del ojo no puede ser reparada por medios artificiales, la prótesis tiene objetivos específicos que pretende cumplir como:

- Reconstruir la estética facial.
- Proteger la mucosa cavitaria de agentes externos.
- Promover la sustentación y tonicidad muscular de los párpados.

- Dirigir el lagrimeo al conducto fisiológico, evitando que las pestañas se peguen.
- Evitar la resequedad de la conjuntiva y las atresias de los párpados por falta de función.
- En niños, impedir el colapso de la cavidad por falta de función y favorece el crecimiento^{5,25}. Fig.32,33⁵.

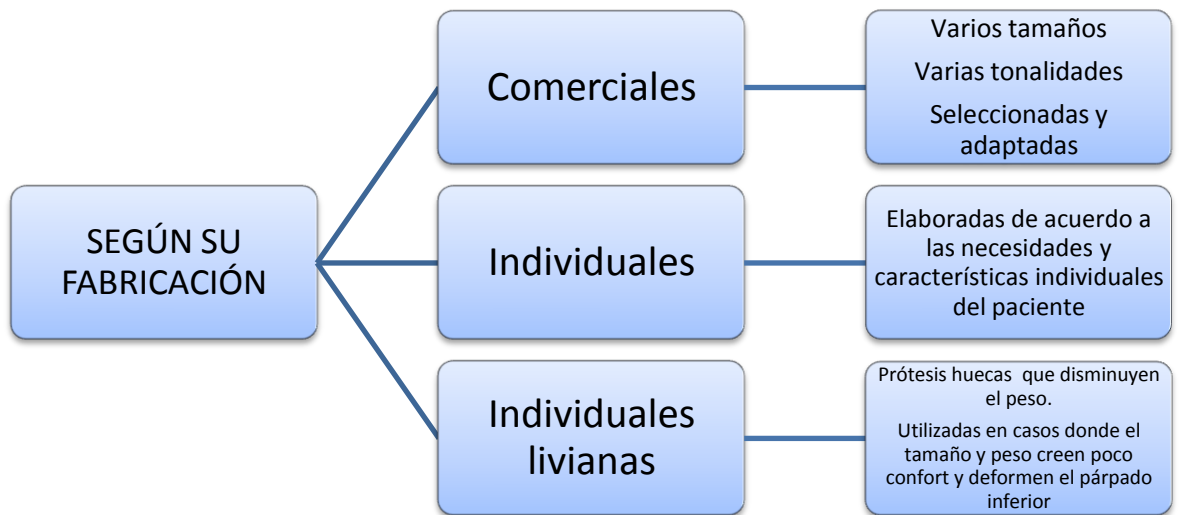


Fig.32 Tipos de prótesis oculares de acuerdo a su fabricación.



Fig.33 Tipos de prótesis oculares de acuerdo a su forma y color.

2.5.2. Prótesis óculo-palpebrales

La prótesis óculo-palpebral (orbital), se encarga de reconstruir la estructura anatómica ocular y elementos externos como los músculos de los párpados⁵. Fig34⁶⁶.



Fig.34 Prótesis óculo-palpebral en modelo de trabajo.

Recordemos que la primera relación interpersonal que se genera dentro de una conversación, se inicia con el contacto visual, es por ello que el principal interés en la confección de una prótesis óculo-palpebral, consiste en crear lo mejor posible un efecto estético, que permita disimular la presencia de un defecto en esta zona, frente a un observador casual.

La fabricación de la prótesis óculo-palpebral estética es un reto, ya que las pequeñas discrepancias en la posición y tamaño, inmediatamente evidencian la prótesis ante el observador.

El protesista maxilofacial debe buscar propiedades como ligereza, definición de bordes y caracterización adecuada al elaborar una prótesis, ya que estos principios generan un mayor confort en el paciente; dependiendo del caso y extensión del defecto se podrá confeccionar una prótesis rígida (realizada con acrílico) o bien, flexible (elaborada con silicón grado médico).

2.5.3. Prótesis nasales

Las prótesis nasales cumplen con objetivos específicos, tanto funcionales (restauración funcional respiratoria), como estéticos (reemplazando la estructura facial pérdida); además de proteger los tejidos que han quedado expuestos después de una resección quirúrgica⁵. Fig.35⁶⁸.



Fig. 35 prótesis nasal.

Entre los factores que complican la rehabilitación en esta región, se encuentran elementos anatómicos que disminuyen su estabilidad y retención como es el caso de las alas de la nariz, o defectos unilaterales que requieren una sobreprótesis, en la que se disminuye el principio estético, además de considerar que es una estructura anatómica única, la cual no permite realizar una comparación en forma, proporción y tamaño⁵.

Para realizar una escultura de la nariz es necesario saber las características fisonómicas de este órgano facial en las cuales se incluyen:

- Índice nasal: es la relación entre el largo y ancho de la nariz, varía dependiendo de la raza (blanca, negra y amarilla); estos parámetros se establecen en rangos promedio entre 55 a 100 y más según Topinard y Collignon⁵. Fig.36⁶⁷.



Fig.36 Diferentes tipos de índice nasal según la raza.

- Ángulo fronto-nasal o de perfil nasal: Análisis de frente y perfil de la nariz. Fomon menciona que este perfil varía dependiendo de la edad, siendo en la infancia cóncavo, en la edad adulta recto y convexo, y en la senectud presenta forma convexa; mientras que Maliniac lo define como “ángulo del perfil estético” cuando la apertura angular formada por las líneas fronto-mental y línea del dorso, oscilan entre 23°-27°⁵.

-Ángulo naso-labial: Se considera estético cuando se encuentra en una apertura angular de 90° según Topinard⁵.

En base a estas características se establecen quince tipos de narices, combinando los tipos de dorso (cóncavo, convexo, recto, aguileño y ondulado), con los perfiles de base (elevada, horizontal y deprimida).

2.5.4. Prótesis auriculares

Los elementos anatómicos que componen la estructura auricular (hélix, antihélix, concha, trago, antitrago y el lóbulo), le proporcionan la característica particular semejante a la huella digital, es única en cada individuo⁵. Fig37⁶⁸.



Fig.37(a) Elementos anatómicos que componen la estructura auricular. (b) Prótesis auricular.

Richer considera que existen cinco tipos de oreja⁵:

- Provista de hélice
- Desprovista de hélice
- De lóbulo reducido
- De lóbulo largo
- De lóbulo adherido.

Para la confección de prótesis auriculares, la copia invertida de la oreja opuesta remanente (siempre y cuando esté presente), o el uso del negativo de la fotografía invertida, proporcionan las bases necesarias para duplicar el elemento anatómico faltante⁵.

2.5.5. Prótesis combinada

Esta prótesis combina partes diferentes de la estructura facial, dependiendo de la extensión del defecto⁵. Fig.38^{69,76}.



Fig.38 Prótesis facial combinada.

Entre las complicaciones que presenta este tipo de prótesis se encuentra, el desalojo constante, debido al peso que tienen; la difícil caracterización, ya que la piel presenta varias tonalidades que no siempre se pueden igualar en una prótesis; así como el difícil contorneado de los bordes, puesto que el tamaño de la misma dificulta el camuflaje óptico⁵.

CAPÍTULO 3

MATERIALES UTILIZADOS PARA LA CONFECCIÓN DE PRÓTESIS FACIALES

El éxito de cualquier prótesis depende de las propiedades físicas, mecánicas y biocompatibles de los diferentes materiales; donde el conocimiento de dichas propiedades permite seleccionar el material apropiado para las determinadas condiciones clínicas (fig.39)⁵.

La fabricación de la prótesis facial no está limitada al uso de un solo material, se pueden combinar dos o más materiales para la fabricación de una única prótesis. La combinación de materiales, permite incorporar las ventajas de un material protésico con otro, minimizando sus desventajas³⁰.

A lo largo de la evolución de la prótesis maxilofacial, se han utilizado distintos materiales en la confección de las mismas como: piel de animales, arcilla, madera, metales como oro y plata, vidrio, piedras preciosas, vulcanita (goma de caucho), gelatina-glicerina, látex prevulcanizado, entre otros.

En esta evolución, se ha buscado siempre la creación de un material que cumpla con propiedades ideales para la elaboración de una prótesis facial, las principales propiedades que se buscan son:

- ✓ No irritante: el material no debe irritar los tejidos sobre los cuales entra en contacto.

- ✓ Flexibilidad: el material debe ser suave, maleable y capaz de ajustarse al movimiento facial.

- ✓ Peso: debe ser ligero, de manera que al ser colocado no exista un desalajo constante producido por el peso excesivo.
- ✓ Color: el material debe proporcionar una gama de colores que se puedan mezclar de forma homogénea, para permitir la mejor caracterización posible, armonizando tanto como sea posible.
- ✓ Higiene: el material debe tener la capacidad de resistir los químicos utilizados durante el lavado y desinfección y no debe ser poroso, permitiendo una correcta higiene.
- ✓ Durabilidad: debe presentar una vida indefinida, manteniendo las características iniciales, textura, color, etc.
- ✓ Conductividad térmica: Debe ser mal conductor del frío y calor.
- ✓ Manipulación: debe ser de fácil manejo, es decir, que no requiera el uso de complicados sistemas o equipos.
- ✓ Textura: la superficie del material debe ser capaz de reproducir lo mejor posible la textura de las estructuras anatómicas que sustituye, además de conservar los pigmentos y adhesivos aplicados para la caracterización y retención.
- ✓ Disponibilidad: el material debe ser fácil de obtener y accesible económicamente, para el clínico y paciente³⁰.

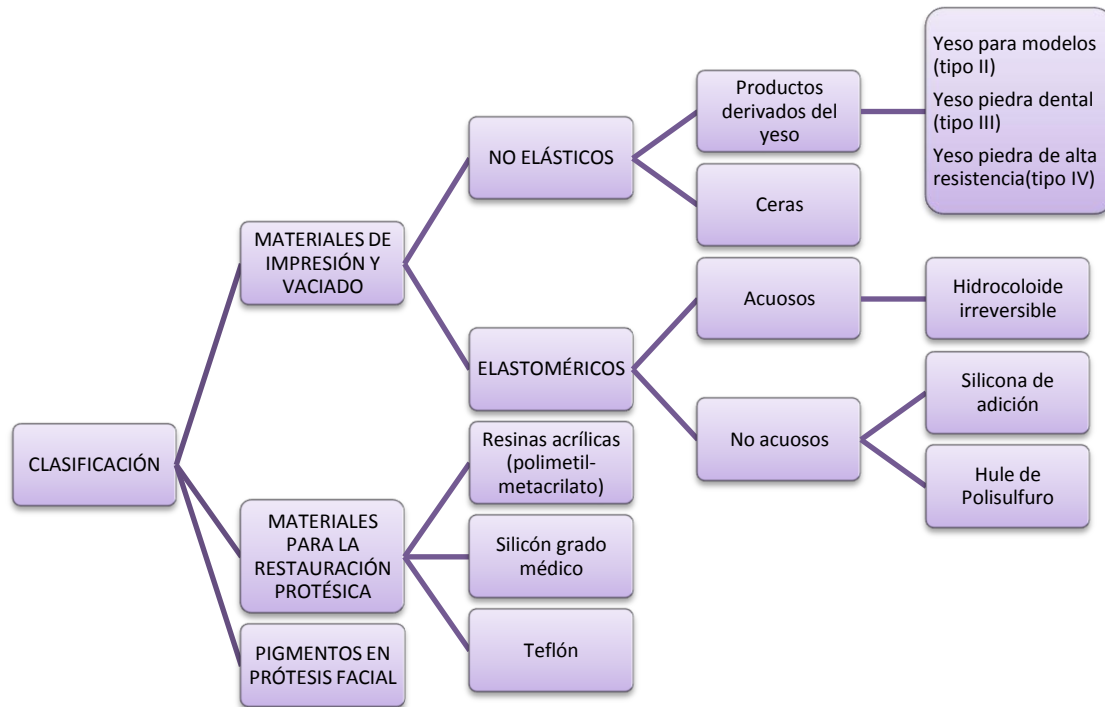


FIG.39 Clasificación de los materiales según su uso.

3.1 Materiales de impresión

La impresión facial constituye una etapa importante e indispensable para la confección de prótesis faciales³².

El objetivo principal de una impresión es reproducir de forma exacta los componentes estructurales; proporcionar un modelo facial, del cual se obtienen datos tridimensionales de la estructura pérdida, además se pueden analizar sobre éste, patrones de simetría que faciliten el planteamiento de la rehabilitación protésica.

Se pueden obtener impresiones totales faciales, o bien, impresiones parciales, que únicamente involucren el defecto facial y áreas adyacentes.

Los materiales que son utilizados para las impresiones faciales, son básicamente materiales de uso común odontológico y factores como la presencia de sistemas de retención y una actividad muscular intensa determinan la elección de un material apropiado³².

3.1.1 No elásticos

- Productos derivados del yeso

El yeso es un mineral obtenido de la naturaleza, el más utilizado es el sulfato de calcio dihidratado, al adicionarle diferentes tipos de elementos, se proporcionan productos derivados del yeso que son útiles tanto en odontología como en prótesis maxilofacial²⁷.

- **Yeso para modelos (Tipo II)**

Dentro de sus propiedades físicas este tipo de yeso es relativamente débil, por lo que en la actualidad se utiliza para relleno de muflas en el proceso de desencerado y procesamiento de prótesis faciales a base de acrílico y silicón grado médico²⁷. Fig.40⁷¹.



Fig.40 Presentación de yeso Tipo II.

- **Yeso piedra dental (Tipo III)**

La modificación estructural que presenta está basada en su procesamiento, el cual consiste en un calcinamiento bajo presión de vapor que le brinda mayor dureza²⁷.

Este tipo de yeso es también conocido como tipo α y es ideal para la confección de modelos de estudio y trabajo, por la alta resistencia que presenta (20,7MPa), soporta sin deformarse, el desgaste provocado en su

estructura y márgenes durante el modelado, pruebas y ajuste de los patrones de cera²⁷. Fig.41⁷¹.



Fig.41 Presentaciones de yeso piedra dental.

- **Yeso piedra de alta resistencia (Tipo IV)**

Este tipo de yeso es conocido como tipo β (densita), las propiedades que le proporciona su estructura cuboidal son, la resistencia a la abrasión, dureza y mínima expansión de fraguado, por lo que se encuentra indicado para los mismos procedimientos que el yeso tipo III²⁷. Fig.42⁷¹.



Fig.42 Presentación del Yeso piedra Tipo IV.

- Ceras

Es un material muy moldeable y de fácil distorsión por lo que su empleo en prótesis facial, está indicado para realizar y ajustar el conformador de prótesis oculares, así como para la confección de prototipos de prótesis óculo-palpebrales, auricular o nasal, para su posterior procesamiento²⁸.

Clasificación de las ceras según su uso²⁸. Fig.43⁷¹:

- Ceras para modelos
 - Para modelar fija
 - Para fusiones
 - Para planchas base
- Ceras de elaboración
 - De encofrar
 - De utilidad
 - Adhesivas
- Ceras de impresión
 - Correctivas
 - De registro



Fig.43 Tipos de cera utilizados en prótesis maxilofacial.

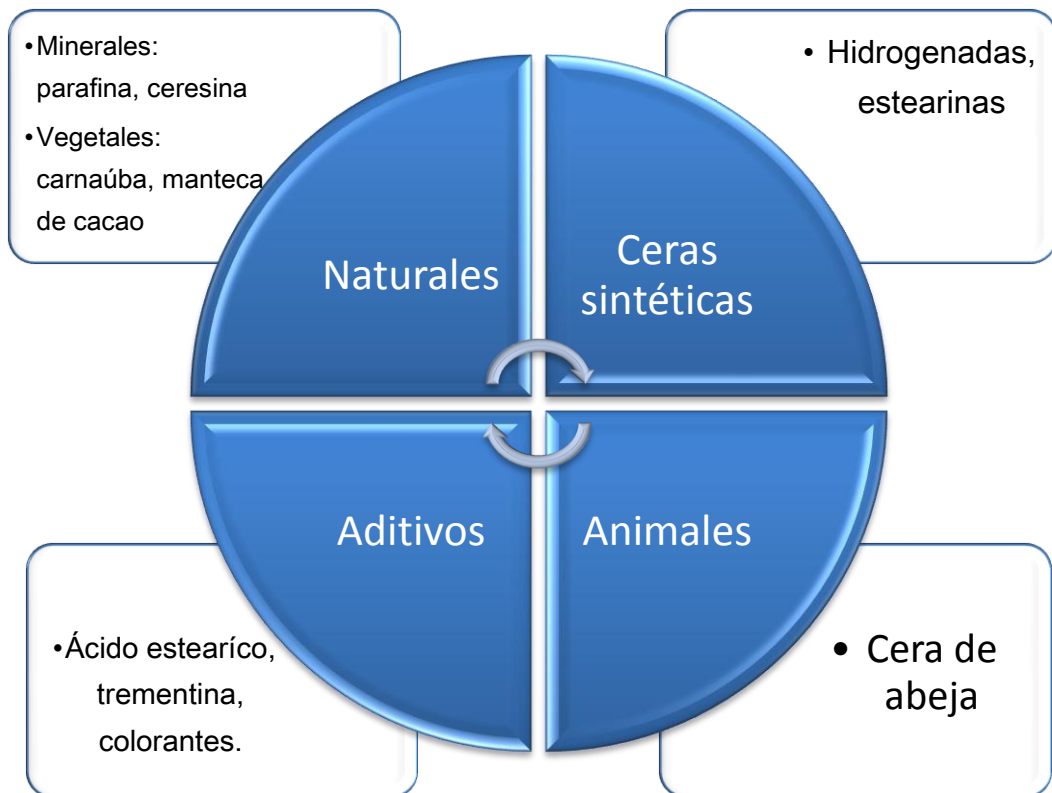


Fig.44 Componentes de las ceras²⁸.

3.1.2 Elastoméricos

- Acuosos

- **Hidrocoloide irreversible**

El hidrocoloide irreversible fue desarrollado como sustituto del agar. Su componente principal es el ácido- β -d-manurónico o ácido alginico, obtenido de ciertas algas marinas, la presentación de este material se basa en un polvo homogéneo que se mezcla con agua²⁷.

El alginato como material de impresión se encuentra compuesto por: alginato de potasio, sulfato de calcio (elemento reactivo), óxido de zinc, fluoruro de potasio y titanio (elemento acelerador), tierra de diatomeas y fosfato de sodio (elemento retardador)²⁷.

Las características clínicas que presenta este material y que son favorables para la prótesis facial son²⁷ Fig.45⁴⁷:

- ✓ Fácil manipulación.
- ✓ Resistencia al desgarre, lo que permite una recuperación elástica de la impresión.
- ✓ Buena reproducción de los detalles.
- ✓ No causa reacción alérgica.
- ✓ Bajo costo.

Dentro de las desventajas que posee este material se encuentra la poca estabilidad dimensional, lo que puede causar una alteración en el modelo de trabajo y por lo tanto en la prótesis facial⁷¹.



Fig.45 Presentación del alginato para impresión facial.

- No acuoso

- **Silicona por adición**

Este material es también conocido como polivinilsiloxano o polisiloxanos de vinilo. En particular es empleado en su forma ligera para la impresión de prótesis ocular²⁷.

A este material se le incorporan aditivos hidrófilos a su estructura, originando una reacción química que permite una copia fiel de los tejidos blandos.

Algunos de los inconvenientes de este material son²⁷:

- * Se debe esperar una hora antes de vaciar la impresión para evitar la formación de burbujas en los modelos de yeso, provocadas por la liberación de gas hidrógeno, reacción manifestada por la interacción de los componentes durante la polimerización.
- * Es necesario secar la superficie ante la cual estará expuesto el material, ya que si existe presencia de humedad disminuye la fidelidad de la impresión.
- * La contaminación producida por el sulfuro que poseen los guantes de látex, inhibe la polimerización.

Este material es utilizado en comparación con la silicona por condensación dentro de la prótesis facial, por las características propias del material, presenta excelente fidelidad de las estructuras anatómicas, presenta escasa contracción y buen tiempo de trabajo, además de presentar una adecuada estabilidad dimensional que permite la desinfección de la impresión²⁷.

- **Hule de polisulfuro**

El hule de polisulfuro está compuesto por un mercaptano multifuncional y dióxido de plomo lo que le proporciona un color y olor característicos a este material²⁷.

En prótesis maxilofacial este material se utiliza para la toma de impresión fisiológica en la elaboración de obturadores (prótesis maxilofacial intraoral)⁵.

Las ventajas que proporciona el uso de este material son²⁷:

- ✓ Material de elasticidad y fuerza adecuadas que puede ser retirado de las zonas retentivas con bastante facilidad.
- ✓ Presentación en pastas, lo que le confiere al material una viscosidad adecuada (fig.46)⁷¹.
- ✓ Se pueden vaciar dos modelos a partir de la misma impresión.
- ✓ Buena fidelidad de los detalles.

Las desventajas son²⁷:

- * La impresión debe vaciarse inmediatamente una vez retirada de la cavidad.
- * Presenta un color y olor poco agradables ante la vista del paciente.
- * La viscosidad que presenta, genera un escurrimiento que puede provocar manchas en la ropa que no se pueden limpiar.
- * Tiempo largo de fraguado, Anunsavice menciona que es de 8 a 16min.



Fig.46 Presentación del hule de polisulfuro.

3.2 Materiales para la restauración protésica

Como se ha mencionado con anterioridad el material del que estará confeccionada la prótesis facial debe cumplir con ciertas características como son²⁷:

- ✓ Compatibilidad con los tejidos sobre los cuales estará en contacto.
- ✓ Debe ser liviano para evitar el constante desalojo de la cavidad o estructura facial.
- ✓ Translúcido que permita generar un efecto óptico apropiado.
- ✓ Mal conductor térmico.
- ✓ Durable: Que no sea afectado físicamente ni químicamente por el sol, agua, calor, frío, sudor, etc.
- ✓ Económico y de fácil obtención.
- ✓ Lavable y desinfectable.
- ✓ De volumen estable, evitando la deformación permanente.
- ✓ Ignífugo, es decir, que sea inflamable.

Actualmente no existe un material ideal para la confección de prótesis faciales, pero nuevas tecnologías permiten un avance acelerado en la investigación y producción de materiales que en un futuro permitan el reemplazo y reconstrucción de estructuras faciales perdidas, con excelentes características biocompatibles y estéticas³².

3.2.1 Resinas acrílicas (polimetil-metacrilato)

Material con base estructural de polímero derivada del ácido acrílico, cuya presentación es una resina transparente, de gran dureza, resistencia, estabilidad y de bajo costo²⁷.

Su polimerización puede efectuarse por medios físicos (calor) o químicos (agente óxido), por lo que es de fácil manipulación, esto permite generar prótesis delgadas y resistentes que a su vez facilitan la adición de dispositivos de retención.

Entre los inconvenientes de la misma dureza y polimerización, se encuentra la facilidad con la que irrita los tejidos sobre los que se apoya y la dificultad para igualar las tonalidades de color, por lo que su utilidad se reduce a prótesis oculares, craneofaciales y mandibulares en adición con otros elementos²⁷. Figs.47,48^{71,72}.



Fig.47 (A) Presentación de resina acrílica, (B) Polimetil-metacrilato utilizado en prótesis oculares.



Fig.48 Polimetil-metacrilato utilizado en prótesis craneales.

3.2.2 Silicón grado médico

Fue descubierto en 1960, este material posee las propiedades de flexibilidad y durabilidad además de tener una estructura impermeable, el cual ha generado una gran ventaja desde el punto de vista higiénico cuando es usado como material en la prótesis facial⁴⁰.

Se clasifica como un silicón líquido purificado grado médico 360 de 350 Cs (centistokes), el más utilizado es el *Silastic 339*[®], el cual presenta un curado a temperatura ambiente normal, gracias a un catalizador, y según la cantidad del agregado al producto de base, se puede variar a voluntad el tiempo de trabajo.

Silastic 399[®] es la marca medica fabricada por Dow Corning Company. Después de la introducción de los silicones en la prótesis facial en 1960 hubo un rápido desarrollo y una introducción al mercado de varios tipos de silicones para la aplicación de prótesis facial.

Esta compañía introdujo varios tipos de silicones vulcanizados a temperatura ambiente (semitransparente: Silastic 399; opaco: Silastic 382), así como vulcanizados a alta temperatura (silastic 370, 372, 3739), silicones de transparencia y valores limpios (MDX 4-4210, MDX 4-4515), y de grado médico triacetoxidosiloxano reticulado de silicona (grado médico adhesivo A)⁴⁰. Fig.49⁷³.



Fig.49 Presentación de Silastic[®] Grado médico.

La combinación de varios de los anteriores tipos de silicones dio como resultado un elastómero que es lo más cercano en semejanza a la elasticidad del suave tejido humano. Este material fue diseñado como polidimetilsiloxano PDM y continúa siendo usado en varios centros a través del mundo actual. Hoy en día los materiales de silicona son los materiales más populares para las prótesis faciales debido a su velocidad y facilidad de manejo; así como su flexibilidad y durabilidad⁴⁰.

3.2.3 Teflón

También llamado politetrafluoretileno P.T.F.F., es un polímero de alto peso molecular, constituido por átomos de flúor y carbono, lo que le confiere propiedades de resistencia térmica, química (a los solventes), antiadhesividad y un bajo coeficiente de fricción^{40,39}.

Es un material biocompatible, flexible y de escasa resistencia tensil; es utilizado para aumento de región malar, mandibular, suspensión de tejidos ptósicos del párpado y reparación nasal. Se introduce con gran facilidad a través del tejido celular subcutáneo en el receptáculo tisular.

Este material en presentación de fibras y nódulos, presenta microporos en su estructura, que permiten el crecimiento celular tisular en su interior y el anclaje celular, ha si utilizado para el aumento de tejidos blandos y reconstrucción del piso orbitario.

3.3 Pigmentos en prótesis faciales

Los pigmentos son sustancias que al mezclarse con algún vehículo o líquido se disuelven, dando un efecto de color a los materiales de tinción²⁹.

La pureza química de un pigmento varía, algunos pigmentos son compuestos simples casi puros o de alta pureza, otros en cambio, contienen elementos menores, ya sea como impurezas naturales o como resultado de los ingredientes añadidos durante la fabricación para modificar el color.

La nomenclatura de los pigmentos puede ser confusa, un solo color puede ser conocido por muchos nombres o dos colores totalmente diferentes pueden ser conocidos por el mismo nombre; un ejemplo de esto es el blanco de titanio, que también es conocido como dióxido de titanio, anatasa o rutilo²⁹.

Los pigmentos se clasifican normalmente de acuerdo a su elemento principal componente. El término "orgánico" se puede aplicar a los pigmentos de un animal, vegetal o sintético.

Los Pigmentos orgánicos son aquellos que son derivados de carbono e hidrógeno; tienen una vida útil limitada y son más susceptibles a la descomposición en la exposición a condiciones ambientales adversas.

Los Pigmentos inorgánicos no son formados por carbono e hidrógeno; éstos contienen átomos de metal. El término inorgánico puede ser aplicado a los pigmentos de origen mineral. Pigmentos inorgánicos pueden ser tierras nativas (ocre, ocre crudo), calcinado tierras nativas (sombra tostada, siena tostada) o sintético (óxido amarillo de cadmio, zinc).

En base a esto John J. Gary DDS, refiere que se ha desarrollado una lista de pigmentos de acuerdo a los nombres de índice de color según la norma ASTM 22 y 23 para clasificar a los pigmentos.

Los pigmentos que han sido aprobados por la ASTM son seguidos por una abreviatura del nombre de índice de color y el número.

En la Tabla 1, se menciona el nombre común del pigmento, la sombra natural, seguido por el nombre y el número de índice de color.

Nombre común	Nombre/número	Tipo/clase	Fórmula Química
Negro	Negro 9 (PBk9)	Inorgánico/sintético	C_xCaPO_4
	77267	Carbón Negro	Huesos calcinados de animales
Azul cobalto	Azul 28 (PB28)	Inorgánico/sintético	$CoAl_2O_4$
	77346	Óxido de metal mezclado	Óxido de cobalto calcinado/óxido de aluminio
Verde	Verde 23 (PG23)	Inorgánico	
	77009		Silicatos ferrosos, aluminio y magnesio
Carmesí	Rojo 83 (PR83)	Organico/sintético	$C_{14}H_8O_4$
	58000.1	Antraquinona	Sal de calico
Violeta	Rojo 101 (PR101)	Inorgánico/sintético	Fe_2O_3
	77491	Óxido de hierro	Óxido de hierro producido químicamente.
Cadmio, bario, de color rojo (medio)	Rojo 108:1 (PR108.1)	Inorgánico/sintético	$CdS \cdot xCdSe \cdot yBaSO_4$
	77202.1	Cadmio	Cadmio, sulfuro de selenio precipitado w/ $BaSO_4$
Blanco de titanio	Blanco 6 (PW6)	Inorgánico/sintético	TiO_2
	77891	Blanco opaco	Dióxido de titanio con óxido de zinc
Amarillo ocre	Amarillo 43 (PY43)	Inorgánico	$Fe_2O_3 \cdot H_2O$
	77492	Óxido de hierro	Óxido de hierro hidratado de mineral de limonita

Tabla 1. Características de los pigmentos.

La pigmentación del material protésico se realiza frente al paciente y se clasifica en²⁹:

- **Intrínseco**, que tiene por objeto igualar la coloración base de la piel del paciente.
- **Extrínseco**, en la cual se termina de caracterizar la prótesis de forma externa.

Otro de los materiales utilizados para caracterizar una prótesis facial son las “Fibras Flock” (fibras textiles), que son fibras con una longitud por debajo de los 10mm. Pueden ser:

- Fibras naturales como el algodón que son sensibles a la presión y da el llamado efecto de escribir que es conocido como el ante (cuero natural)²⁹. Fig.50⁷⁸.



Fig.50 Fibras flock tono verde.

- Semi-sintéticos (regenerada); es muy sensible a la presión. Las marcas continúan incluso después de que la presión desista²⁹. Fig.51⁷⁹.



Fig.51 Fibras flock tono rojo.

- Materiales puramente sintéticos como poliamida 6.6 y 6,0 poliacrilnitril y poliéster; tiene muy buena capacidad de recuperación. La presión de las marcas son poco visibles o imperceptibles²⁹. Fig.52⁸¹.



Fig.52 Fibras flock tonos anaranjado y amarillo.

Estas fibras se obtienen a partir del molido de residuos de hilado, con diferentes longitudes, sus características están condicionadas por el tipo de materiales utilizados para la confección de las mismas; en la confección de prótesis facial se utilizan como caracterización intrínseca, permitiendo un camuflaje apropiado de la prótesis²⁹.

Otro tipo de pigmentos utilizados para la caracterización de prótesis faciales, son aquellos a base de Óleo, en los cuales se utiliza el aceite para disolver los colores.

La pintura a base de óleos ha sido la más importante técnica pictórica desde el siglo XV hasta nuestros días, actualmente su uso principal que es crear, decorar o duplicar la belleza se cumple, incluso en la prótesis facial.

Para la caracterización de prótesis faciales se utiliza la técnica directa al óleo, sobre el silicón grado médico genera desde un primer momento, el efecto final del tono de piel, definiendo sombras y reflejos. Esta técnica, si bien exige un gran dominio y una gran experiencia, proporciona una representación inmediata y fresca³².

La aplicación del color por capas (al menos, una inferior y otra superior) constituye el procedimiento más confiable, en la cual la capa inferior, provee el modelado con sus luces, tonos (el sombreado) y una ligera indicación del color. En la capa superior se genera directamente el efecto cromático²⁹.

Otra técnica utilizada es la aplicación del color por transparencias; se trata de capas tenues que van siempre del claro al oscuro, esta técnica permite facilitar la caracterización externa, es la técnica más utilizada en la imitación de elementos cromáticos, por ejemplo, lunares, pecas, manchas de sol, etc³².

CAPÍTULO 4

MEDIOS DE FIJACIÓN DE LAS PRÓTESIS FACIALES

La óptima rehabilitación de una prótesis facial depende de la retención y estabilidad que se le proporcione a la misma, por lo que se debe realizar un estudio minucioso del área del defecto, las cavidades, las condiciones de los tejidos, las zonas de soporte y la disposición ósea³².

Actualmente se tienen a disposición diferentes técnicas de fijación que pueden ser utilizadas solas o combinadas para darle suficiente estabilidad a las prótesis y mayor confort al paciente, que es el objetivo principal.

4.1 Retención anatómica

Es la retención que se proporciona por la anatomía propia del defecto, genera buenos resultados, aunque con el riesgo constante del desplazamiento o la pérdida de la prótesis, limitando al paciente para realizar grandes esfuerzos y actividades al aire libre (fig.53)³¹.

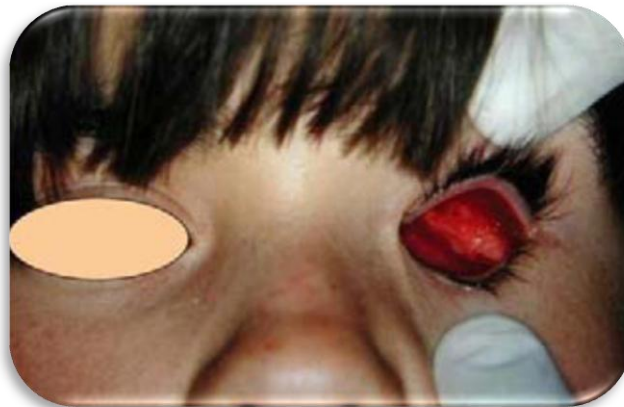


Fig.53 Retención anatómica en defecto ocular.

Un inconveniente de este tipo de retención se presenta cuando la prótesis ejerce una fricción constante sobre los tejidos subyacentes, provocando laceraciones, malestar e incluso infecciones recurrentes³¹.

Este tipo de retención se utiliza principalmente en defectos oculares, óculo-palpebrales o defectos auriculares, en las cuales se pueden realizar prolongaciones de la misma prótesis aproximadamente de 1.5cm, para ser ancladas dentro de las cavidades en los defectos, favoreciendo la retención y la orientación en la posición de las prótesis^{31,32}.

4.2 Retención química

Esta retención es producida por agentes químicos como es el caso de los adhesivos médicos, cuya presentación puede ser en pastas o líquidos, aplicados con pincel, spray o gotero (fig.54)³¹.



Fig.54 Aplicación del adhesivo con pincel.

El periodo de actividad de los adhesivos cutáneos varían de 10 a 48 horas y su efectividad depende de las condiciones epidérmicas del paciente,

por ejemplo, tipo de piel: grasa, seca o mixta, si presenta lesiones, si será colocado en zonas con vello facial, sudor, fluidos corporales, cremas, pomadas y factores ambientes como: el sol, el polvo, el humo y los climas extremos, influyen en la pérdida y alteración de sus propiedades químicas³¹.

En este método de retención, el adhesivo se coloca por todo el contorno posterior de la prótesis y a seis milímetros aproximadamente del borde, asegurándose de que se encuentra limpia de residuos adhesivos y grasa; se asea el área del defecto, colocando un acondicionador de tejido para proteger la piel y ayudar a que la prótesis tenga mayor adherencia.

Las desventajas de este tipo de retención son evidentemente, una mala higiene, una decoloración y desgaste de la prótesis por la manipulación constante para la colocación y eliminación del adhesivo, genera efectos secundarios como alergias cutáneas e infecciones y el adhesivo médico utilizado es de elevado costo, por lo que la gran parte de los pacientes no puede adquirirlo con facilidad.

Sudarat Kiat-amnuay et al, realizaron un estudio comparativo entre el adhesivo secure²® y Epithane-3, para determinar las características y el transcurso de tiempo necesario para la reaplicación del mismo, los resultados obtenidos mencionan que secure²®, proporciona los mejores resultados a intervalos de reaplicación entre 4 y 8 horas en comparación con el adhesivo Epithane-3³¹. Fig.55⁷³.

Fig.55 Presentación de adhesivo secure²®.



El adhesivo más utilizado en México es PROS-AIDE®, está hecho a base agua, se adhiere por periodos prolongados sin producir irritación a la piel. Su presentación está disponible en crema junto con su removedor para eliminar el adhesivo³¹. Fig.56⁷³.



Fig.56 Presentación de adhesivo PROS-AIDE®.

4.3 Retención mecánica

La retención mecánica se basa en la adición de elementos a la prótesis que potencializan el efecto de la retención^{31,32}.

Este tipo de retención es la más utilizada en las prótesis faciales ya que garantizan al paciente una excelente fijación y estabilidad de las mismas.

Dentro de las ventajas que presenta el uso de prótesis con este tipo de retención es la comodidad que proporciona al paciente, es mucho más higiénica y por lo tanto mucho más duradera, su indicación más común es en pacientes de edad avanzada, distraídos, que requieran mayor seguridad al portar dicha prótesis o con higiene deficiente.

Dentro de los mecanismos de fijación se encuentran:

- Uso de anteojos (fig.57)³¹.



Fig.57 Retención mecánica con anteojos de prótesis óculo-palpebral y nasal.

- Imanes resistentes a la corrosión
 - Con diseño cilíndrico y función exclusiva de agarre (fig.58)^{31,40}.

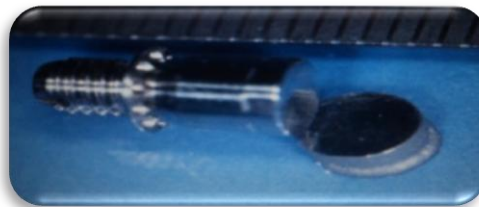


Fig.58
Iman cilíndrico.

- Imán telescópico cilíndrico de agarre que evita las inclinaciones y protege contra las fuerzas transversales (fig.59)^{31,40}.



Fig.59
Iman telescópico.

- Imán labiado, con labio circular para evitar desplazamientos laterales (fig.60)^{31,40}.



Fig.60 Iman labiado.

- Implantes oseointegrados^{31,40}.
- Aditamentos como barras retentivas: tienen formas circulares, ovaladas o rectangulares que pueden ser prefabricadas (oro) o soldada a los implantes, y en algunos casos, diseñadas según los requerimientos y coladas; estas se colocan una vez consolidado el implante, aproximadamente tres meses después del acto quirúrgico^{31,40}. Fig.61³⁴.



Fig.61 Barras retentivas añadidas a implantes óseo integrados para la retención de prótesis auricular.

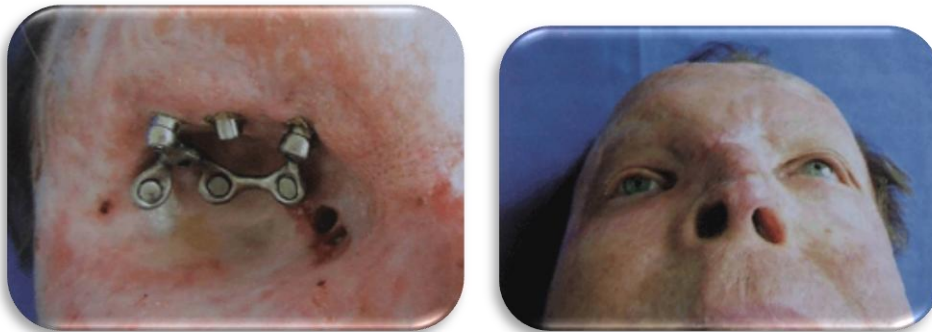


Fig.62 Implantes y barras utilizadas en retención de prótesis óculo-palpebral⁵⁶.

CAPÍTULO 5

CONFECCIÓN DE PRÓTESIS FACIAL

5.1 Impresión y obtención del patrón positivo de trabajo

La impresión es el último método de diagnóstico y de estudio que se requiere para la confección de prótesis faciales, y es el comienzo del tratamiento para la rehabilitación protésica³².

La impresión de prótesis facial puede dividirse en^{5,32}:

- Impresión directa: se refiere al método de impresión que se realiza sobre el defecto facial del paciente, para la posterior obtención de un modelo de trabajo; se considera también impresión directa al procedimiento por el cual se copia el modelado realizado de un prototipo protésico previo.
- Impresión indirecta: es el procedimiento técnico-protésico de reproducción de órganos o regiones anatómicas faciales, preferentemente de un pariente cercano o de un individuo del mismo biotipo.
- Impresiones preliminares: auxiliares en el diagnóstico, correcto planeamiento y preparación de la guía quirúrgica. La combinación de materiales (yeso y material resinoso) puede indicarse para las áreas delgadas del modelo de yeso, como por ejemplo, borde del párpado.

El tipo de impresión se indica en base a las características de las estructuras a ser modeladas, en algunos casos resultan útiles impresiones

totales de la cara, impresiones parciales que solo engloben el defecto y tejidos adyacentes o impresiones mixtas ^{5,32}.

En el caso de prótesis faciales que cubrirán con su estructura implantes oseointegrados, se requiere el uso de una técnica a base de impresiones en dos etapas, mediante las cuales se pueda llevar a cabo correctamente la transferencia de los implantes, utilizando por lo general un elastómero y en asociación con un hidrocólido irreversible se realiza la impresión total o parcial de la cara.

La deformación o no de la zona a duplicar, la cooperación del paciente, el estado psicológico y emocional que presenta, son factores que se deben tener en cuenta durante el procedimiento que puedan resultar en impresiones inútiles y afectaciones psicológicas del paciente con ansiedad, hiperactividad, claustrofobia y grado de aprehensión

Es necesario delimitar la zona a impresionar mediante compresas o líneas marcadas que puedan ser transportadas al modelo de estudio; es importante cubrir el cabello del paciente y colocar vaselina o separador en las zonas de retención, para evitar desgarros y deformación del material de impresión como es el caso de cejas, pestañas, bigote, etc^{5,32}. Fig.63⁸¹.



Fig.63 (A) Colocación de vaselina en pestañas, (B) Delimitación de la zona facial, (C) Impresión facial parcial.

Se debe asegurar la respiración del paciente durante el proceso de fraguado o polimerización del material de impresión, mediante la colocación de tubos en las fosas nasales o en boca; o bien, pidiendo al paciente que sostenga la respiración unos segundos mientras se cubre la nariz con el material de impresión y luego pedirle que expulse el aire, con la presión se formarán los orificios por donde podrá pasar el aire sin dificultad^{5,32}. Fig.64³².



Fig. 64 Colocación de tubos para asegurar la respiración durante el proceso de impresión.

Una vez que se tengan las condiciones para la impresión, el material a utilizar debe ser preparado en cantidad suficiente que permita copiar la totalidad del defecto y estructuras anexas, evitando con esto uniones imperfectas entre las capas del material, para realizar impresiones faciales totales se requiere un retardador físico o químico que proporcione un mayor tiempo de trabajo, facilitando así la obtención de una adecuada impresión^{5,32}.

Al cubrir los ojos del paciente, se genera una sensación desagradable, la cual puede ser reflejada en la impresión por una expresión característica que no sea favorable para la confección de prótesis faciales, tratando de evitar esto, los ojos son la última estructura que se cubre en una impresión facial total.

En el caso de las prótesis oculares, la impresión puede ser realizada mediante un conformador de cera o silicona por adición de consistencia ligera inyectada, este procedimiento se realiza con el ojo abierto, obteniendo así la cavidad completa ocular^{5,32}.

En los defectos en que permanecen remanentes las alas de la nariz, la impresión debe recubrir estas estructuras, con ello se toman menos perceptibles los bordes de la futura prótesis, los límites de la impresión deben ir hasta los surcos, arrugas y contornos naturales³².

En el caso de prótesis auriculares la impresión puede realizarse por método directo o indirecto, prefiriéndose el método indirecto, debido a la facilidad de trabajo, economía y tiempo.

Es muy frecuente para este caso, realizar una impresión de la oreja de otro individuo y el vaciado del positivo en cera no presenta ninguna dificultad³².Fig.65⁸².

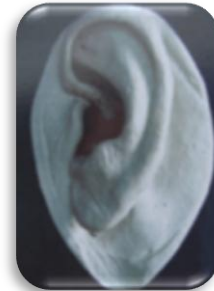


Fig.65
Positivo de la oreja de otro individuo para la fabricación de prótesis auricular izquierda.

Una vez colocado el material de impresión, se deben colocar medios de retención como es el caso de gasas de yeso a manera de cubeta, con el propósito de evitar deformaciones o desgarres al retirar la impresión³².

Una vez retirada la impresión, se debe examinar cuidadosamente y corregir con cera pequeñas imperfecciones como poros; el negativo puede ser vaciado en yeso tipo III ó IV, y en algunos otros materiales como: cera y acrílico; se puede anexar material para conformar un zócalo que sirva de apoyo sobre la mesa de trabajo³².

5.2 Fabricación de molde o escultura

El modelado es un proceso que incluye la fabricación y simulación de características de una parte de la cara, y la elaboración de un molde para crear la prótesis final³².

La dificultad de formar un modelo para la prótesis definitiva depende de las estructuras faciales que se sustituyen; una prótesis ocular es probablemente la más difícil, seguido por la prótesis auricular y nasal.

Como se hizo mención en el capítulo 2, es necesario tener conocimientos sobre los principios de estética facial que permitan facilitar el modelado de la escultura.

Durante este proceso el paciente debe estar presente, no sólo por razones estéticas, sino también psicológicas. Cuando la prótesis se basa exclusivamente en un modelo de yeso, las fotografías o la memoria no son suficientes para el clínico, no es fácil reproducir con seguridad los detalles en la escultura^{5,25,32}.

Un papel integral en el proceso y éxito de la prótesis final lo cumplen, la presencia del paciente, es necesaria la observación del rostro después de la cirugía, con esto se logra un mayor realismo de la prótesis. La adecuada interacción entre el paciente y el clínico, permite la explicación de los pasos del modelado, la opinión del paciente basada en los objetivos que pretende obtener, reducen el factor de ansiedad en la mayoría de los casos.

Para el establecimiento de la adecuada orientación y las dimensiones del patrón o modelo, se marcan pequeñas líneas en los tejidos blandos de la

cara, los cuales serán transferidos al material de impresión y a su vez al modelo de trabajo; socavando ligeramente el yeso en los límites de la prótesis, se consigue una mejor adaptación y difuminación de los bordes de la misma sobre la piel por ejercer una leve presión.

Los materiales más utilizados para realizar el modelado de una escultura facial son: cera, arcilla y modelina; son adecuados para trabajos finos y detallados, son ligeros y duraderos, no se secan o encogen, no son tóxicos, son libres de polvo y no son irritantes para la piel o las membranas mucosas^{5,25,32}. Fig.66³⁴.



Fig.66 Modelado en cera de prótesis auricular.

El modelado de la prótesis facial es un proceso aditivo, es decir, el material de confección se añade por capas para construir el prototipo facial, los puntos de orientación y las líneas son utilizadas como guías para dar forma y caracterización al modelo^{5,25,32}.

En el caso de confección de prótesis oculares, se establece primero la posición pupilar, mediante la colocación de un conformador de cera se establecen los planos frontal, sagital y horizontal del ojo normal para traspasarlos a la prótesis^{5,25,32}. Fig.67³⁴.

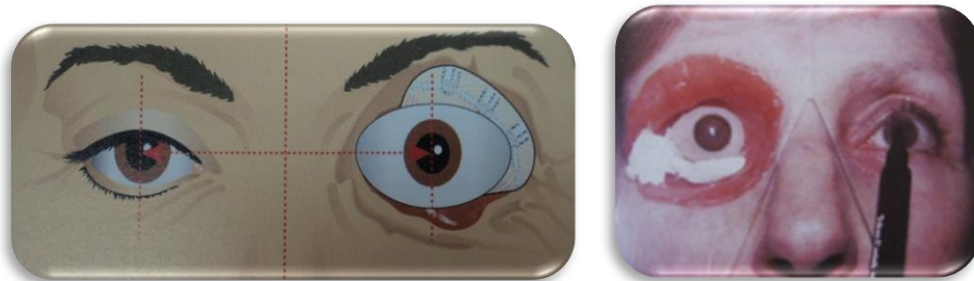


Fig.67 Ubicación de la prótesis ocular en paciente.

El modelo se coloca en el defecto ocular y se ajusta en una posición que coincida con la altura del otro ojo cuando el paciente está mirando directamente a un punto horizontal, a nivel de por lo menos 6 pies de distancia; el paciente debe estar de pie o sentado en posición vertical, sin apoyar la cabeza en la evaluación de la posición ocular^{5,25,32}. Fig.68³⁴.



Fig.68Ubicación pupilar en un punto fijo al horizonte.

Si se aplica una fuente luminosa a nivel del ojo y el paciente mira directamente a la luz, el reflejo de la luz es visible en el centro de la pupila del ojo natural, el patrón ocular debe duplicar estas condiciones de misma reflexión^{5,25,32}.

En prótesis óculo-palpebrales, después del establecimiento y posición correcta del patrón ocular, la apertura de los párpados se establece por el reblandecimiento y la colocación de dos pequeñas tiras de cera sobre la prótesis ocular. Se debe reproducir la forma de apertura natural del ojo normal.

Algunos métodos auxiliares para el establecimiento de estos planos son la orientación de la imagen en computadora, con este método se logra establecer la posición ocular correcta y apertura palpebral. Utilizando la imagen del paciente, con un programa de software de edición como Adobe

Photoshop, el ojo normal puede ser invertida y se superpone sobre el defecto orbital; esta imagen puede ser superpuesta en el modelo de trabajo para favorecer los parámetros aún cuando el paciente no pueda estar presente^{5,25,32}.

El mismo procedimiento se puede utilizar para verificar el tamaño, forma y posición de la prótesis auricular y nasal; para estas prótesis, se modela primero la parte más prominente de la estructura, a partir de la cual se realiza el modelado de las demás zonas, se consigue así un modelo de cera en bruto al cual con instrumentos de modelado se pueden establecer posteriormente los detalles finos.

Durante el proceso de escultura y modelado, se realizan pruebas en el paciente para valorar las proporciones (forma, tamaño y posición), contornos y características del molde de la prótesis facial, evaluando las discrepancias y diferencias establecidas una vez colocado en el paciente.

La aceptación del paciente frente a las modificaciones que se realizan paulatinamente al molde o escultura prototipo, genera un mayor confort, simbolizando la importancia que representa para el clínico la opinión propia del paciente.

Una vez que el paciente y el clínico están satisfechos con la forma final, contornos y proporciones del molde de la prótesis, los detalles finales son agregados, por ejemplo, arrugas faciales, cicatrices y textura facial pueden ser utilizadas como camuflaje, cualquier dispositivo, como anteojos y matices de la forma y los bordes de la escultura generan un aspecto más natural.

5.3 Caracterización y procesamiento de las diferentes prótesis

Para fabricar el molde de la prótesis final se requiere una impresión del prototipo fabricado en cera, modelina o arcilla. En defectos pequeños se puede utilizar frascos o mufas pequeñas, en defectos muy amplios pueden ser fabricados moldes de gran diámetro de secciones de tubería de PVC^{5,25,32}. Fig.69³⁴.



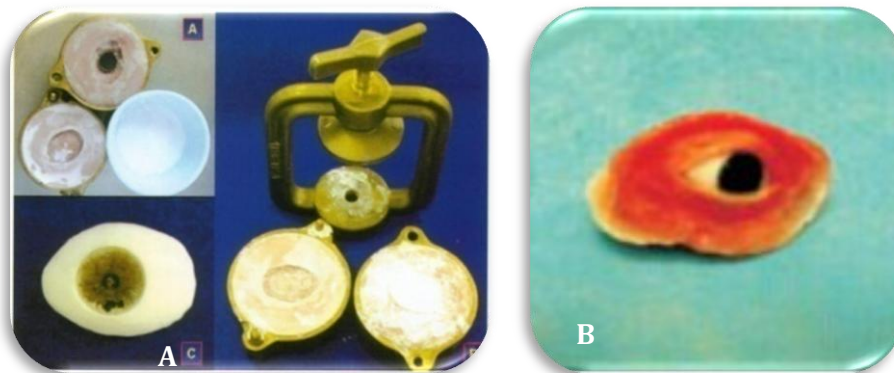
Fig. 69 Fabricación del molde auricular en tres partes.

El modelo maestro de trabajo se duplica y el modelo duplicado se utiliza para la construcción del molde, este procedimiento auxilia en la preservación de los modelos maestros para su uso futuro en caso de fractura del molde^{5,25,32}.

La impresión del patrón en cera o arcilla se logra con hidrocólido irreversible; la impresión de duplicación es realizada en dos fragmentos uno anterior y uno posterior al prototipo en cera.

El vaciado se realiza en dos tiempos, es decir, primero se vacía el fragmento anterior con yeso tipo II, previamente pesado y mezclado para proporcionar sus máximas propiedades físicas, cuando ha fraguado la primera parte, se coloca un separador y se vacía la contraparte del prototipo.

Una vez vaciado en mufas, se prensa hasta esperar el fraguado final, en la mayoría de los casos, el calor liberado por la reacción de fraguado del yeso elimina la necesidad de hervir el patrón de cera, tan pronto como termina el proceso de fraguado, los bloques de yeso son cuidadosamente separados y el patrón de cera ablandada se retira del molde, dejando la superficie del molde relativamente libre de residuos de cera; los moldes de yeso son entonces hervidos en agua y detergente para limpiarlos, con esto también se consigue además una superficie lisa de los mismos^{5,25,32}. Fig.70¹⁸.



Figs.70 (A) Material utilizado para enmufar una prótesis óculo-palpebral, (B) Recuperación de la prótesis óculo-palpebral.

Una vez obtenidos ambos moldes es entonces cuando se procede a la caracterización de la prótesis facial; este procedimiento es el paso más importante en la confección de la prótesis porque Incluso cuando el contorno de la prótesis no sea una reproducción exacta de la estructura y textura de la piel, la prótesis se mantendrá probablemente imperceptible si la coloración es correcta en las condiciones de iluminación.

En la actualidad existen muchos métodos, técnicas y materiales disponibles para la coloración intrínseca y extrínseca de materiales de silicona y acrílico, que favorecen el éxito de la prótesis facial final.

Considerando que la prótesis maxilofacial es en gran medida una forma de arte; algunas personas usan micro pulverización técnicas de aire (aerógrafo) para el color de la superficie del molde, otros utilizan un pincel en la técnica o ningún color distintivo intrínseco, basándose en las técnicas de coloración externa solamente^{5,25,32}. Figs.71,72⁸³.



Fig.71 Caracterización realizada mediante pincel.

Fig.72 Caracterización realizada mediante aerógrafo.



El método de coloración es en gran medida establecida en base al discernimiento del protesista; siempre y cuando proporcione correctamente resultados predecibles^{5,25,32}. Fig.73⁸³.

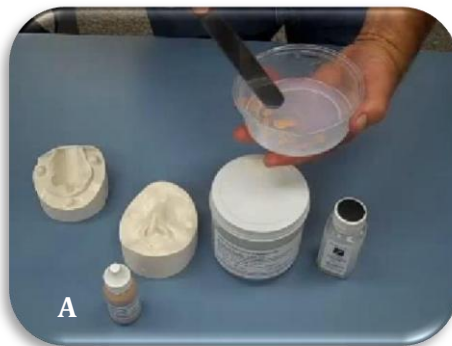


Fig.73 (A) Pigmento agregado al silicón,
(B) Mezcla elaborada para coloración intrínseca de una prótesis nasal.

La cavidad del molde se prepara mediante el recubrimiento de la zona de tejido de la superficie exterior con una capa delgada de material de silicona catalizada sin color.

Con una secadora de pelo se vulcanizan parcialmente las capas claras en primer lugar, a continuación se eligen los colores de caracterización y se mezcla con el polímero de silicona y pintadas en la superficie de la capa transparente; las fibras de rayón de color puede ser rociado en el molde para simular la microvasculatura, pero estas fibras pierden la mayor parte de su color en menos de 6 meses y son los pigmentos menos estables utilizados para caracterizar las prótesis^{5,25,32}. Fig.74⁸³.



Fig.74 uso de secadora convencional para secar y fijar los pigmentos en coloración extrínseca

Haciendo pruebas preliminares frente al paciente para evaluar la tonalidad de piel e igualar el color, el silicón se mezcla con el color base para llenar la cavidad del molde^{5,25,32}.

A pesar de que los pigmentos inorgánicos son los más estables en color, y por lo tanto los más utilizados, también se requiere de pigmentos de óleo, fibras de rayón o maquillaje líquido para proporcionar una adecuada caracterización de color; el polvo de caolín se utiliza para dar opacidad a la mezcla.

Una vez añadido a la mezcla el catalizador de silicona, se coloca el recipiente en una campana de vidrio al vacío para eliminar el aire, después de esperar un tiempo, se debe permitir el paso de aire para evitar derrames en la parte superior del contenedor; debido al aumento repentino en la presión atmosférica, se rompe la burbuja de espuma y libera el aire atrapado^{5,25,32}.

La silicona se coloca en la cavidad del molde, teniendo cuidado de que el líquido fluya en todas las áreas delgadas, sobre todo en el molde de la prótesis auricular.

Si las dos superficies de los moldes son cóncavas, las concavidades se rellenarán con silicona, si una superficie es cóncava y la otra convexa, como en el molde de una prótesis nasal, sólo la superficie del molde cóncavo debe ser llenada con silicona. Las dos piezas se vuelven a montar y el exceso de silicón fluye mediante una ligera presión hasta que el cierre del molde se consigue al máximo^{5,25,32}. Fig.75⁸³



Fig.75 Aplicación del silicón en el molde cóncavo.

Hay dos excepciones a este procedimiento, la prótesis orbital y la prótesis auricular. Para el método de prótesis orbitales, se debe orientar de nuevo la prótesis ocular y con la prótesis auricular, el molde se construye generalmente en tres partes para permitir la remoción de la prótesis del molde sin que se rompan áreas finas y complicadas. Antes de invertir el patrón de la prótesis orbital se coloca en la superficie del segmento ocular

cera pegajosa, para evitar el movimiento de la prótesis ocular durante el proceso^{5,25,32}.

El molde se prensa y se coloca en un horno de calor seco el tiempo y temperatura que el fabricante establece para la adecuada polimerización o vulcanización del material utilizado. La silicona residual puede quedar en la superficie externa del molde para la prueba de la polimerización completa; la silicona vulcanizada incorrectamente permanecerá pegajosa en la superficie.

Después de que el ciclo de vulcanización se ha completado, el molde debe dejarse enfriar a temperatura ambiente antes de retirar la prótesis terminada. El material residuo se puede recortar de nuevo al margen con unas tijeras afiladas o un bisturí: en el caso de prótesis oculares se requiere terminar con una piedra abrasiva y pulir el acrílico^{5,25,32}. Fig.76⁸³



Fig.76 Recuperación de la prótesis después del ciclo de vulcanizado y eliminación del material residuo.

La prótesis se debe limpiar con agua y detergente suave antes de la colocación en el paciente. Coloración extrínseca de la prótesis de silicona es difícil y se debe evitar si es posible. Si es necesario agregar color a la superficie, la silicona adhesiva médica tipo A (Dow Corning®) es un soporte adecuado para el pigmento^{5,25,32}.

El pigmento se mezcla con el adhesivo de silicona y se aplica a la superficie de la prótesis con un pincel o aerógrafo con movimientos ligeros, esto permite una acumulación de la intensidad del color según sea necesario, sin destruir la textura de la superficie^{5,25,32}.

El adhesivo colocado reacciona con la exposición a la humedad del aire, liberando ácido acético, con una gasa húmeda se hace ligera presión sobre el adhesivo de silicona añadido, los filamentos de la gasa ayudarán a devolver la textura de la superficie deseada.

El proceso de vulcanización puede ser reducido mediante la colocación de la prótesis en un horno por 10 a 15 minutos^{5,25,32}. Fig.77⁸³



Fig.77 Colocación de la prótesis en un horno.

Los pacientes deben ser instruidos en el uso, colocación, orientación y cuidado de la prótesis, el uso de adhesivos, y cómo mantener los tejidos y la higiene de la prótesis. Además, los pacientes deben ser advertidos de que la coincidencia de color depende del color de sus tejidos, que pueden ser susceptibles a las estaciones, así como el nivel de actividad y temperatura ambiente^{5,25,32}.

5.4 Ejemplo de casos clínicos

Procedimiento para elaboración de prótesis oculares⁸⁴.



Fig. 78 FOTOGRAFÍA INICIAL.

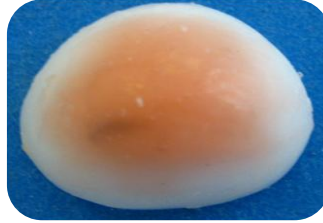


Fig. 79 CONFECCIÓN DEL CONFORMADOR.



Fig. 80 ADAPTACIÓN DEL CONFORMADOR.



Fig. 81 OBTENCIÓN Y DESGASTE DEL CONFORMADOR.



Fig. 82 CARACTERIZACIÓN INICIAL DE LAS PRÓTESIS.



Fig. 83 CARACTERIZACIÓN FINAL DE LAS PRÓTESIS



Fig. 84 PROCESADO DE LAS PRÓTESIS.



Fig. 85 ENMUFLADO DE LAS PRÓTESIS.

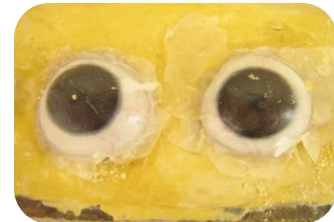


Fig. 86 RECUPERACION DE LAS PRÓTESIS.



Fig. 87 PULIDO DE LAS PRÓTESIS.

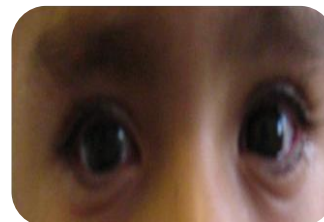


Fig. 88 PRÓTESIS FINAL.

Procedimiento para elaboración de prótesis oculo-palpebral⁸⁴.

PROTESIS OCULAR.

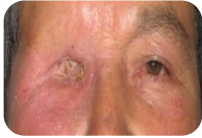


Fig. 89 FOTOGRAFÍA INICIAL.

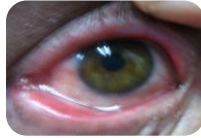


Fig. 90 TOMA DE COLOR.

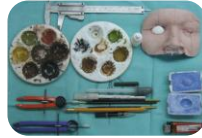


Fig. 91 MATERIAL PARA ELABORAR UNA PRÓTESIS OCULAR.

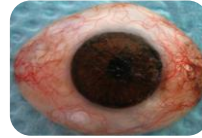


Fig. 92 PRÓTESIS CARACTERIZADA.

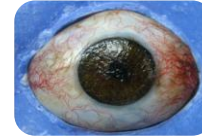


Fig. 93 PREPARADO PARA ENMUFLAR.



Fig. 94 ACRILICO TRANSPARENTE.



Fig. 95 COLOCACIÓN DE LA PRÓTESIS ENMUFLADA AL CALOR.



Fig. 96 PRÓTESIS RECUPERADA.

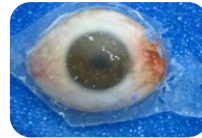


Fig. 97 PRÓTESIS RECUPERADA.

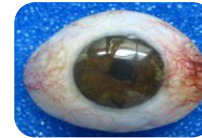


Fig. 98 PROTESIS OCULAR PULIDA.

PROTESIS OCULO-PALPEBRAL.



Fig. 99 UBICACIÓN DE LA PRÓTESIS OCULAR EN EL MODELO DE TRABAJO.



Fig. 100 UBICACIÓN DE LA PRÓTESIS EN PACIENTE.

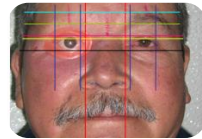


Fig. 101 UBICACIÓN DE LA PRÓTESIS EN EL PACIENTE.



Fig. 102 PRUEBA EN CERA EN PACIENTE.



Fig. 103 PRUEBA EN CERA EN PACIENTE.



Fig. 104 PRUEBA EN CERA EN PACIENTE.

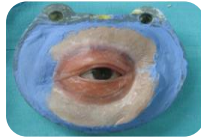


Fig. 105 ENMUFLADO.

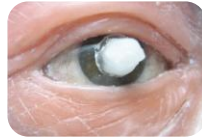


Fig. 106 FIJACIÓN DE LA PRÓTESIS OCULAR.



Fig. 107 COLOCACIÓN DE CONTRAMUFLA.



Fig. 108 DESCENCERADO.



Fig. 109 RECUPERACIÓN DE LA PRÓTESIS.



Fig. 110 BORDE DE LA PRÓTESIS EN SILICÓN.



Fig. 111 PRÓTESIS ORBITOFACIAL RECUPERADA.



Fig. 112 PRUEBA EN PACIENTE SIN CARACTERIZACIÓN EXTRINSECA.



Fig. 113 PRUEBA EN PACIENTE CON CARACTERIZACIÓN EXTRINSECA.



Fig. 114 COLOCACIÓN DE PESTAÑAS Y CEJAS.



Fig. 115 PRUEBA DE LA PRÓTESIS TERMINADA.

Procedimiento para elaboración de prótesis nasal⁸⁴.



Fig.116 UBICACIÓN DE LA LÍNEA MEDIA.



Fig.117 ENCERADO EN MODELO DE TRABAJO.



Fig.118 PRUEBA EN CERA EN PACIENTE.



Fig.119 VISTA INFERIOR DE LA PRUEBA EN CERA.

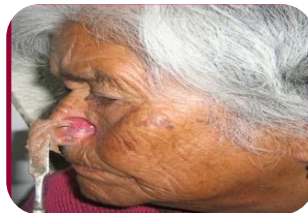


Fig.120 TOMA DE COLOR.



Fig.121 RECUPERACIÓN DE LA PRÓTESIS DESPUES DE ENMUFLAR.



Fig.122 MATERIAL PARA CARACTERIZACIÓN EXTRÍNSECA.

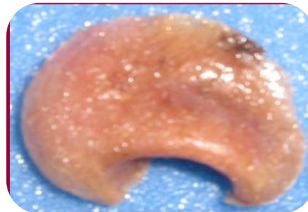


Fig.123 CARACTERIZACIÓN EXTRÍNSECA DE LA PRÓTESIS.



Fig.124 PRUEBA FINAL EN PACIENTE.



Fig.125 PRÓTESIS FINAL.

CAPÍTULO 6

AVANCES TECNOLÓGICOS

6.1 Biomateriales

Los llamados biomateriales, son aquellos destinados a implantarse en un organismo para reemplazar y restaurar tejidos vivos y sus funciones. Por razones históricas, la delantera en la investigación sobre estos materiales la llevan países que participan frecuentemente en conflictos bélicos y por ello se ven en la necesidad de buscar tratamientos para su población.

En México uno de los resultados más notables es el Nukbone®, un material para implantes óseos de hidroxiapatita (un compuesto cristalino de fosfato de calcio), cuya propiedad es que una vez implantado es colonizado por las células óseas regenerando el hueso e incorporándose del todo al organismo gracias a su biocompatibilidad.

Esta opción terapéutica es utilizada en los casos en que la cantidad de tejido faltante es tal, que el hueso no puede regenerarse por sí sólo; en odontología el uso de este material es amplio, en oftalmología y prótesis maxilofacial actualmente el uso está confinado a la sustitución del globo ocular.

El primero en concebir la idea de la hidroxiapatita como injerto ocular fue el Dr. Perry en 1983. Los injertos oculares tienen como objetivos prevenir la retracción de los tejidos de la zona, restituir el volumen perdido por el globo ocular intervenido quirúrgicamente, ayudar a que la prótesis se adapte de forma más confortable y proporcionar mayor movilidad a la misma³⁵.

Estos injertos son utilizados como plataformas para favorecer la movilidad de la prótesis ocular, en estudios realizados en el Instituto Superior de Ciencias Médicas, Facultad de Estomatología, Ciudad de La Habana; los resultados obtenidos con este injerto indican un mayor éxito en la movilidad de prótesis con plataformas de hidroxiapatita³⁵.

6.2 Prótesis biónicas

La biónica es la rama del conocimiento que emplea la tecnología con el fin de aplicarla en el desarrollo y mejoramiento de las capacidades perdidas o limitadas del ser humano. Esta parte de la ciencia se apoya en la electrónica, informática y el diseño de sistemas, los cuales, al ser implantados o conectados al individuo le permiten simular las funciones de los órganos deficientes o ausentes³⁶.

Los avances y aplicación de la tecnología en el área clínica, nos permiten en la actualidad realizar terapias e intervenciones que parecieran provenir de una película de ciencia ficción.

Dentro de las ayudas que la biónica ofrece en la actualidad al ser humano, se encuentran: el soporte circulatorio mecánico (corazón artificial), las prótesis neuronales, los implantes de retina, que favorecen el desarrollo de capacidades visuales limitadas, y por último los implantes cocleares.

Los problemas que afectan a la visión, han preocupado a los científicos desde sus inicios, por lo que la búsqueda de soluciones siempre es un reto y anhelo. En la actualidad hay dos clases de implantes de retina.

Implantes subretinales: son colocados en el lugar donde se ubican las células fotorreceptoras y su dispositivo está compuesto por miles de microfotodiodos sensibles a la luz y equipados con electrodos ensamblados en una lámina colocada en este espacio.

La luz cae en la retina, genera corriente en los fotodiodos que luego activan los electrodos, dando como resultado la estimulación de las neuronas de la retina (fig.126)³⁶.



Fig.126 Ubicación de implante subretinal.

Estas prótesis subretinales reemplazan directamente a las células fotorreceptoras dañadas mientras que el resto de la red neuronal de la retina permanece intacta y es capaz de procesar las señales eléctricas.

El dispositivo subretiniano denominado Retina Artificial de Silicón está compuesto por aproximadamente 3500 celdas solares³⁶.

Implantes epirretinales: los implantes epirretinales no tienen elementos sensibles a la luz. Una cámara diminuta se coloca bien sea fuera del ojo o dentro de un lente intraocular reemplazando el cristalino humano en un

procedimiento similar a una faquectomía (eliminación de cataratas). Este tipo de implantes necesitan de un transductor para decodificar el estímulo visual, convertirlo en un estímulo eléctrico y llevarlo a las células ganglionares de la retina, las cuales lo enviarán a la vez a la corteza visual vía nervio óptico.

Este implante está compuesto por una cámara para la adquisición y el procesamiento de imágenes, un sistema de telemetría que provee de energía e información al resto de componentes, electrodos implantados para decodificar señales y generar estímulos y una red de electrodos para enviar la información a la retina (fig.127)³⁶.

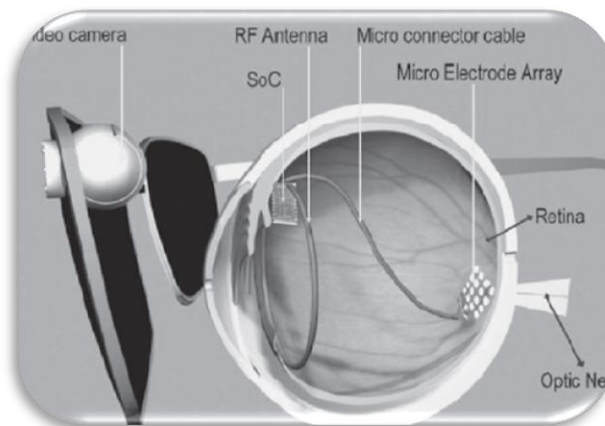


Fig.127 Mecanismo de acción de un implante epirretinal.

Se ha demostrado que los implantes epirretinales permiten la percepción de estímulos luminosos, más no la visualización de un objeto o formas geométricas como tal.

Dentro de los efectos secundarios a la estimulación crónica de la corteza visual por los implantes retíales se encuentran³⁶:

- Aparición de fosfenos inducidos por los electrodos.

- Interacción entre fosfenos que evita la percepción organizada de las imágenes.
- El uso de electrodos puede llegar a producir dolor similar al meníngeo.
- La estimulación eléctrica puede llegar a desencadenar actividad focal epiléptica.

Científicos suizos, han publicado los resultados de una serie de implantes de sistemas de retina artificial en dos pacientes, realizados en el transcurso del año 2005. Las intervenciones resultaron exitosas, el proceso consiste en implantar un sistema que suplente la función de procesamiento de imágenes en la retina y transmite los resultados al cerebro a través de un grupo de 50 electrodos. Fig.128⁴⁶.

Fig.128 "ojo biónico" funciona con una mini cámara implantada en un lente y envía las imágenes capturadas hasta un procesador, desde donde se transmite la señal codificada a una unidad dentro de la retina, estimulando al sistema de conexiones neurales, para así enviar la información hacia el cerebro.



Existen otras alternativas para la amaurosis (pérdida de la visión), como la ingeniería genética que busca la regeneración de las células muertas a partir del DNA o el trasplante por medio de cultivos celulares. Sin embargo se estima que lo anterior se encuentra a 10 años y 20 años, respectivamente de ser desarrolladas del tiempo actual, mientras que las prótesis electrónicas son alternativas que están funcionando en la actualidad y que sólo esperan ser masificadas⁴⁶.

Implante coclear: es un transductor que transforma las señales acústicas en señales eléctricas que estimulan el nervio auditivo. Estas señales eléctricas son procesadas a través de las diferentes partes del dispositivo³⁶.

Inicialmente el sonido es recibido por un micrófono externo, de allí es analizado por un microprocesador que lo convierte en impulsos eléctricos que son transmitidos a un receptor implantado bajo la piel enviándolos a su vez a un microelectrodo colocado dentro de la cóclea. Los electrodos estimulan directamente las fibras del nervio auditivo, de donde las señales eléctricas son propagadas a la región correcta del núcleo coclear bulbar por fibras que conducen al cerebro y a los centros procesadores de la audición(fig.129)³⁶.

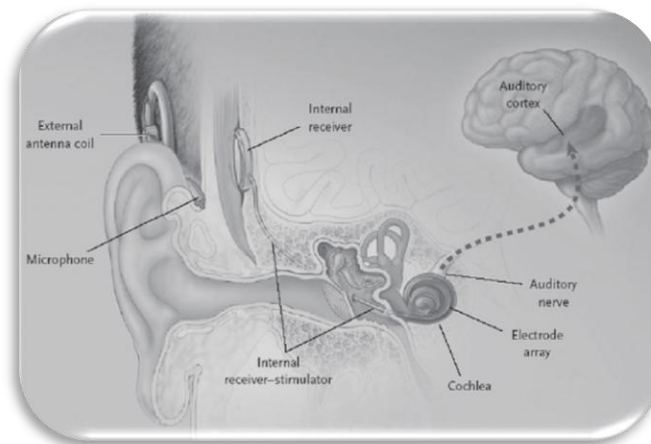


Fig.129 Implante coclear que transmite señal acústica en señal eléctrica para estimular el nervio auditivo.

INDICACIONES³⁶:

- pacientes que presentan una hipoacusia neurosensorial bilateral profunda de origen coclear, que no se benefician de los audífonos.

CONTRAINDICACIONES:

- Malformaciones congénitas de la cóclea.

- Ausencia de funcionalidad de la vía auditiva o enfermedades que la originen.
- Hipoacusia central.
- Enfermedades psiquiátricas severas.
- Contraindicaciones de la anestesia general.
- No motivación hacia el implante.
- Incumplimiento de los criterios audiológicos.

6.3 Prótesis mioeléctricas

Actualmente las prótesis mioeléctricas son controladas por electrodos de contacto y señales mioeléctricas procedentes de músculos agonistas y antagonistas localizados en el muñón o regiones cercanas⁴⁷.

Con las prótesis mioeléctricas se pretende que la orden para el manejo de las prótesis parta del cerebro y esta orden sirva para ejecutar el movimiento deseado como ocurre con los miembros no amputados.

Con la reinervación muscular dirigida se utilizan los nervios residuales del miembro amputado para transferirlos a un grupo muscular conservado que no tenga una función biomecánica debido a la amputación.

Durante la transferencia de los nervios los músculos seleccionados son denervados y de esta forma pueden ser reinervados de nuevo. Así los músculos reinervados sirven como amplificadores biológicos de los nervios amputados.

Estudiantes del Instituto Politécnico Nacional (IPN) desarrollaron una prótesis ocular mioeléctrica con movimientos coordinados; posee un

mecanismo que permite al paciente movimientos armónicos y sincronizados con su ojo natural.

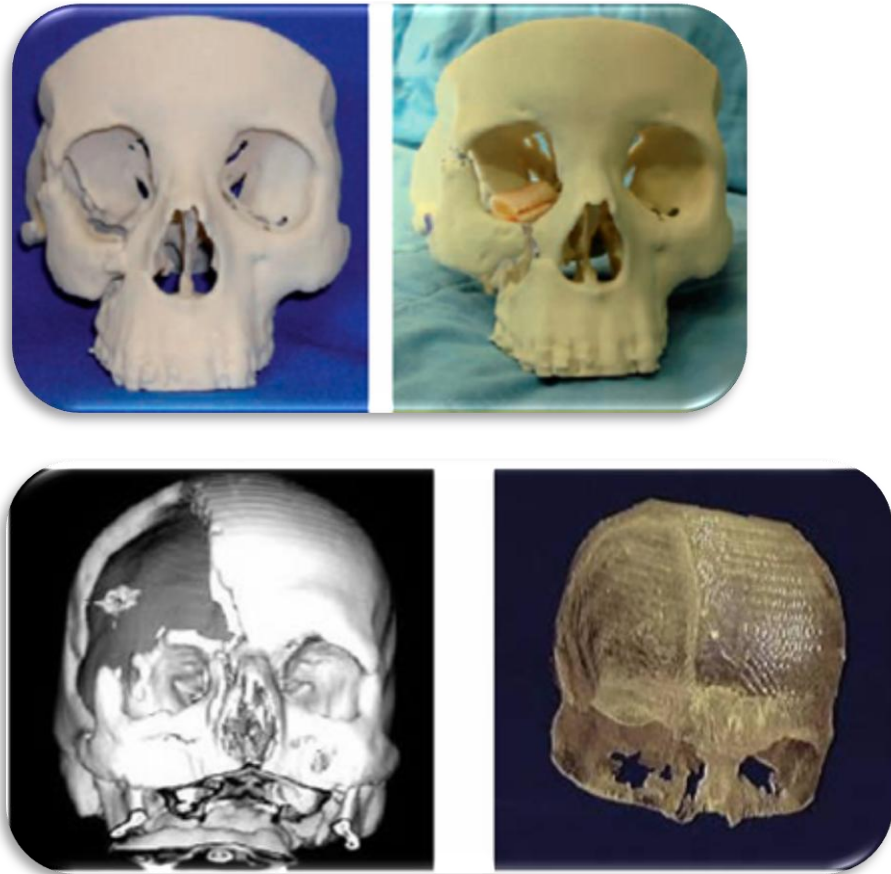
La prótesis no ofrece visión, es de carácter estético y está limitada sólo al movimiento conjugado con el ojo natural. Para ello utiliza sensores superficiales en el rostro de una persona con un órgano visual a fin de extraer las señales específicas para generar un desplazamiento conjunto: ojo natural-prótesis, y lograr movimientos horizontales y verticales con alto grado de naturalidad (fig.130)⁴⁷.



Fig. 130 Prótesis mioeléctrica fabricada por estudiantes de IPN.

6.4 Avances tecnológicos

El prototipaje vía tomografía computadorizada, esteriolitografía o resonancia magnética son las nuevas tendencias tecnológicas. Se utilizan con la finalidad de reducir la exposición del paciente a la radiación, *Reitemeier* y colaboradores, presentan la técnica de prototipaje de la cara mediante un *scanner* óptico que propicia un modelo virtual tridimensional de la cara en pocos segundos Figs.131,132⁴⁶.



Figs.131,132 Modelos de trabajo elaborados mediante esteriolitografía.

Los autores mencionan que además de la rapidez del proceso, este método evita la compresibilidad de los tejidos, que es indeseable. Además de eso, el modelo virtual puede simular la reconstrucción del área perdida y mediante un modelo CAD, construir tanto el modelo de la cara como la prótesis. Aún con esas ventajas, el sistema posee limitaciones, pues una vez que la imagen del defecto debe ser visible, no puede barrer áreas retentivas.

Otro factor importante es la viabilidad y el costo del método; el prototipaje es un recurso importante para usarse cuando el área de reconstrucción es interna, como por ejemplo, hueso mandibular reconstruido mediante tomografía computadorizada⁴⁶.

CONCLUSIONES

La prótesis maxilofacial ha desempeñado un papel muy importante desde épocas muy antiguas en la reconstrucción de defectos faciales. Se ha considerado como canon de estética a un rostro que cumple con anatomía y proporción adecuada, rechazando visualmente y discriminando aquellos individuos que no cumplen con estas proporciones por padecer algún tipo de defecto facial.

La afectación que presentan estos individuos no solo es de carácter estético-anatómico, sino también emocional y laboral; las oportunidades de desarrollo personal y profesional son severamente disminuidas.

El principal interés de la prótesis maxilofacial es devolver a aquellos pacientes con defectos faciales la posibilidad de elevar su autoestima, incrementar sus relaciones interpersonales y por ende su calidad de vida.

Con los avances tecnológicos que se han desarrollado actualmente, no es de sorpresa que el interés de proporcionar mayor naturalidad en una prótesis facial se haya incrementado, para los científicos el desarrollo de materiales, equipo y técnicas que permitan la evolución de una prótesis estética a una funcional va en aumento, todo esto con el fin de sustituir lo mejor posible los órganos perdidos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. M. Rodríguez, Ma. E. Rodríguez, E. Barbería, J. Durán, M. Muñoz. Evolución histórica de los conceptos de belleza facial. *Rev. Med. Ortodoncia Clínica* 2000;3(3):156-163
2. Dr. Perseo Gianluca, Deutschland Marburg. La "Belleza" del Homo sapiens sapiens: Los cánones estándar, étnicos, geométricos y morfológicos de los biotipos faciales. *Journal of Orthodontic*. Original Article Published on 30-07-2002.
3. Dr. Calderón Ortega Wilfredo. Historia de la Cirugía Plástica. *Revista Chilena de Cirugía* ISSN: 03779-3893 Vol. 49 No. 2, Abril 1997.
4. Gutiérrez Guauque Omar A. Prótesis faciales: alternativa de rehabilitación para niños y adultos. *Rev. Med. Bogotá, D.C-Colombia*. 37(2) 95-102, junio de 2009.
5. Jankielewicz Isabel-Cols. Prótesis Buco-Máxilo-Facial. Ed. Quintessence, Barcelona.
6. Dr. Sorolla P Juan Pablo. Anomalías Craneofaciales. *Rev. Med. Clin. Condes-* 2010; 21(1) 5-15.
7. Manual de cabeza y cuello. Encontrado en:
<http://escuela.med.puc.cl/publ/manualcabezacuello/malformaciones.html>
8. Corbo Rodríguez María Teresa, Marimón Torres María E. Labio y paladar fisurados. Generales que se deben conocer en la atención primaria de salud. *Rev. Cubana Med. Gen. Integr.* 2001;17(4):379-85.
9. González-Osorio C.A., Medina-Solís C.E., Pontigo-Loyola A.P., Casanova-Rosado J.F., Escoffié-Ramírez M., Corona-Tabaresa M.G. y Maupomé G... Estudio ecológico en México (2003-2009) sobre labio y/o paladar hendido y factores sociodemográficos, socioeconómicos y de contaminación asociados. *AnPediatri (Barc)*. 2011;74(6):377—387.
10. Bagán Sebastián José Vicente. *Medicina Oral*. Editorial MASSON, S.A. Barcelona
11. Olmos Aranda Luis, Yudovich Burak M. Alteraciones hioideas y cervicales que repercuten en la posición de la cabeza en pacientes con microsomía hemifacial. *Revista ADM*. Vol. LVII, No.1. Enero-Febrero 2000.
12. Domínguez N.M., Yudovich M., Rivera A. Distracción osteogénica maxilar con uso de máscara facial y minitornillos en pacientes de fisuras faciales. Reporte de un caso.
13. J. Kanski Jack, K. Nischal Ken. *Atlas de oftalmología: signos clínicos y diagnóstico diferencial*. Ed. Harcourt. 3ª edición. Pp. 45,46.

14. García-Perla García A. Actuación en urgencias ante el traumatismo facial. Hospital de traumatología y rehabilitación. Hospital universitario virgen del rocío. Sevilla. Emergencias 2003;15:221-230
15. Philip Sapp J., R. Eversole Lewis, Wysocki George P. Patología Oral y Maxilofacial Contemporánea. Ed. Mosby. Segunda edición.
16. Dres. E. Herrera, A. Matilla y E. Herrera-Acosta. Dermatología: Correlación clínico-patológica. Ed. Mosby. Cuarta edición.
17. Álvarez A., Conceptos y principios generales en prótesis Buco-Máxilo-Facial. Rev. Cubana Med. Milit 1993
18. Sosa Oscar Luis, Torres Terán José Federico, Garita Medrano Elizabeth, González Cardín Vicente y García Lara Juan Carlos. Prótesis faciales retenidas con implantes e imanes: presentación de tres casos clínicos en pacientes oncológicos. Rev. Med. Cancerología 3 (2008): 71-76
19. Alvarado Gamboa Esperanza, González Cardín Vicente, Jiménez Castillo René. Reporte de casos clínicos de prótesis combinadas (intraoral y extraoral). Instituto de cancerología.
20. Kan-ichi-Seto, D.D.S., Ph.D. Atlas of oral and Maxillofacial Rehabilitation. Quintessence Publishing Co., Ltd. Tokyo.
21. Vielma M Juan C.. Prótesis parcial removible con aplicación maxilofacial. Revista odontológica de los andes. vol. 3 - nº 2. Julio-diciembre 2008. Mérida-Venezuela.
22. Dr. Brugué Cedeño Jesús. La Cara, sus Proporciones Estéticas. Clínica Central "Cira García", La Habana. Cuba.
23. Dr. Cabrera Díaz Carlos M.. Rehabilitación bio-psico-social en Prótesis Buco-Maxilo-Facial. Servicio de Prótesis B.M.F. Facultad de Odontología (UDELAR).
24. Trigo Juan Carlos, Carlos Trigo Guillermo. Prótesis Restauratriz maxilofacial. Ed. Mundi, Buenos Aires.
25. Mckinsty Robert E.. Fundamentals of Facial Prosthetics. Ed. ABI Professional Publications. Arlington, VA 22205
26. Dr. Blanco Dávila Feliciano. Las proporciones divinas. Cirugía Plástica. Vol. 15, Núm. 2. Mayo-Agosto 2005. pp. 118 – 124
27. Anunsavice. Phillips. Ciencia de los materiales dentales. 11ª edición. Editorial Elsevier. España 2004.
28. Industria zigardi Srl. Dal 1937. Ceras Dentales.

29. Gary DDS J John J., Smith DDS Charles T. Pigments and their application in maxillofacial elastomers: A literature review. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. Volume 80, Issue 2, August 1998, Pages 204-208.
30. Taylor Thomas D.. DDS, MSD. *Clinical Maxillofacial Prosthetics*. Ed. Quintessence books. USA, 2000.
31. Garduño Guevara Alejandra, Jiménez C René., González C Vicente., Benavides R. Alejandro. Alternativas en la fijación, retención y estabilidad de las prótesis bucales y craneofaciales. *Revista Odontológica Mexicana*. Vol. 13. Núm. 1. Marzo 2009. PP. 24-30
32. Coelho Goiato Marcelo, Técnica de confección de prótesis faciales, *Revista Cubana de Estomatología*. 2009; 46(1)
33. SudaratKiat-amnuay, DDS, MS, Lawrence Gettleman, DMD, MSD, Zafrulla Khan, DDS, MS, and L. Jane Goldsmith, PhD. Effect of adhesive retention of maxillofacial prostheses. Part 2: Time and reapplication effects. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. May 2001. Volume 85 Number 5.
34. Per-Ingvar Branemark, MD, PHD, Marcelo, Ferraz De Oliveira, DDS. *Craniofacial Prostheses Anaplastology and Osseointegration*. Ed. Quintessence Publishing Co, Inc.
35. Mireles Lenia. *Boletín Médico*. Facultad de Medicina UAS. www.imbiomed.com.mx
36. Castro, Sonia Ángela E. P. Millán, Edgar H. Piedra. Biónica: una ayuda al ser humano. *Revista de la facultad de medicina* vol. 10 no. 1 • junio de 2005
37. Nachón García Ma. Gabriela, Tomás Hernández Parra Gerardo, Sánchez Juárez Miguel Ángel, Vázquez Gómez Cynthía, Robledo Polo Ma. Teresa, Robledo Polo Irma. Prótesis maxilofacial: alternativa terapéutica para la recuperación integral del paciente con cáncer bucal. Artículo de Revisión. *Revista Médica de la Universidad Veracruzana*. Vol. 6 núm. 1, Enero-Junio 2006.
38. Dr. Quintana Díaz Juan Carlos. Rehabilitación estética y psíquica de un paciente con deformidad facial. *Rev. Cubana Estomatol* 1998;35(3):119-23.
39. Acosta Feria Manuel, Hernández Gutiérrez Javier, González Padilla David, Hernández Padilla José M^a, Gutiérrez Pérez José Luis, Infante Cossío Pedro, González Lagunas Javier, Moreno Vázquez José Carlos, Burgueño García Miguel. Prótesis y materiales aloplásticos en cirugía estética facial. *Protocolos clínicos de la Sociedad Española de Cirugía Oral y Maxilofacial*.
40. Dr. Gerolf Gehl. Elementos de fijación en las építesis craneofaciales retenidas por implantes.

41. Brignomi Rene, DmD, BS, Dominici John T., DDS, MS. An intraoral-extraoral combination prosthesis using an intermediate framework and magnets: A clinical report. *The Journal Of Prosthetic Dentistry* . Volume 85 number 1 January 2001.
42. Markt Jeffery C., DDS, James C. Lemon, DDS. Extraoral maxillofacial prosthetic rehabilitation at the M. D. Anderson Cancer Center: A survey of patient attitudes and opinions. *The Journal Of Prosthetic Dentistry*. Volume 85 number 6. June 2001.
43. Gary John J., DDS, Huget Eugene F., DDS, MS, MBA, Powell Larry D., DDS. Accelerated color change in a maxillofacial elastomer with and without pigmentation. *The Journal Of Prosthetic Dentistry*. Volume 85 number 6. June 2001.
44. Dr. Trigós Micoló Ignacio, Dra. Guzmán y López Figueroa María Eugenia. Análisis de la incidencia, prevalencia y atención del labio y paladar hendido en México. *Cirugía plástica*. Vol. 13, Núm. 1. Enero-Abril 2003. pp. 35 – 39.
45. Chambers Mark S., DMD, MS, Lemon James C., DDS, Martin Jack W., DDS, MS. Anterior key method for indexing orbital prostheses. *The Journal Of Prosthetic Dentistry* . Volume 87 number 1. January 2002.
46. http://rehabilitacionbasadaenlaevidencia.blogspot.com/2009/01/protesis-bionicas_19.html
47. <http://journalmex.wordpress.com/2010/09/05/desarrollan-protesis-ocular-bionica-con-movimientos-coordinados/>
48. <http://embarazo10.com/tag/fisura-labio/>
49. <http://www.alejandroconejero.cl/craneofacial.html>
50. <http://www.rolandoprada.com/craneofacial.htm>
51. <http://www.medicontacto.org/medicontacto/content/s%C3%ADndrome-de-crouzon>
52. http://www.eis.uva.es/~macromol/curso07-08/pmam/protesis_oculares.html
53. http://www.taringa.net/posts/imagenes/11270174/Anomalias-extranas_-Sindrome-de-Apert-_18.html
54. <http://apc5anatomia.fullblog.com.ar/sindrome-de-carpenter.html>
55. <http://www.drclausen.com/pages/it/chirurgia-cranio-maxillo-facciale/craniofaciostenosi/saethre-chotzen.php>
56. <http://www.patooral.bravepages.com/espanol/casomes/Casos2008/PatoCaso200806c.html>
57. http://www.medmilitar.mex.tl/126641_OTORRINOLARINGOLOGO.htm
58. http://www.craniofacialnetwork.com/website/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=118&Itemid=626
59. <http://gsdl.bvs.sld.cu/cgi-bin/library?e=d-00000-00---off-0estomato--00-0----0-10-0---0---0direct-10---4-----0-1l--11-1l-50---20-about---00-0-1-00-0-0-11-1-00-00&a=d&cl=CL1&d=HASH01b8e555be1d4405c811dcc4.13>
60. [http://corcholat.com/\\$JEy](http://corcholat.com/$JEy)
61. http://www.angelarteaga.es/imagenes/procesos/eee_image023.jpg

62. http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1130-05582007000500007&script=sci_arttext
63. http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/esp_imagepages/8915.htm
64. <http://fabchicandfit.onsugar.com/Tipos-de-rostro-5614305>
65. <http://neurodifusion.org/noticias/25-neuro-psicologia/9541-la-musica-modifica-la-percepcion-visual.html>
66. <http://www.ccem.org.mx/>
67. http://www.ispub.com/journal/the_internet_journal_of_otorhinolaryngology/volume_10_number_2_8/article/morphometric-nose-parameters-in-adult-nigerians.html
68. <http://articulos.sld.cu/protesis/archives/tag/protesis-maxilofacial>
69. <http://protesismaxilofacial.com/protesisfacialesprotesisdecara.aspx>
70. <http://www.odon.edu.uy/catedrasyserv/bmf/auricular.htm>
71. <http://tudepositodental.com/page4.php?view=thumbnailList&category=14>
72. <http://www.miblogtecnologico.com/2010/08/unam-elabora-protesis-craneales-bajo.html>
73. <http://technovent.com/othersilicones.html>
74. <http://www.revistaciencias.com/publicaciones/EpyFIEypukBDQuudhL.php>
75. <http://static.obolog.net/multimedia/fotos/342000/341008/341008-301727.jpg>
76. <http://observadorglobal.com/el-avance-de-la-tecnologia-f8887.html>
77. <http://www.pinfloc.com/ES/ES-FAQ.html>
78. http://www.plataforma-n.com/webtonuke.php?web=articulos/maquetismo/arboles_cinco_minutos.htm
79. <http://bricoma.no-ip.info/htmltonuke.php?filnavn=modules/Productos/Cinta%20Flock.html>
80. <http://www.modulor.de/shop/oxid.php/sid/x/shp/oxbaseshop/cl/alist/cnid/TIP/changelang/2>
81. <http://gsdl.bvs.sld.cu/cgi-bin/library?e=d-00000-00---off-0estomato--00-0----0-10-0--0---0direct-10---4-----0-1l--11-hu-50---20-help---00-0-1-00-0-0-11-1-0gbk-00&a=d&c=estomato&cl=CL1&d=HASH01b8e555be1d4405c811dcc4.8.10>
82. <http://gsdl.bvs.sld.cu/cgi-bin/library?e=d-00000-00---off-0estomato--00-0----0-10-0--0---0direct-10---4-----0-1l--11-1l-50---20-about---00-0-1-00-0-0-11-1-00-00&a=d&cl=CL1&d=HASH010965e97cf293730eadb156.10.1>
83. <http://Factor II, Inc. Factor II Tips-Intrinsic and Extrinsic coloring of a Prosthesis.url>
84. Acervo fotográfico propiedad de la ESP. María de Lourdes Mendoza Ugalde.