



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

RETENCIÓN MAGNÉTICA EN PRÓTESIS ORBITARIA,
PRESENTACIÓN DE UN CASO CLÍNICO.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

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

P R E S E N T A:

JOSÉ FRANCISCO GONZÁLEZ VERDÍN

TUTOR: Esp. RENÉ JIMÉNEZ CASTILLO

ASESOR: Esp. ALEJANDRO BENAVIDES RÍOS

MÉXICO, D.F.

2014



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

AGRADECIMIENTOS

Cuando se logra una meta, llega el momento de retribuir toda la ayuda con la que uno ha contado, ya que sin ella hubiese sido más problemático obtener el éxito. Esta es una forma de dar las gracias por todo lo obtenido de aquellas personas, que tal vez no mereciéndolo siempre estuvieron ahí para brindarme su apoyo como solo ellos podrían hacerlo, de una manera muy especial como complicada para uno, pero siempre de corazón, desde el dormirse a altas horas de la noche por esperarlo a uno, revisar a fondo este trabajo para que por fin lo aprobaran sin importar la hora o lo cansado que estuvieran o simplemente el tomarse un tiempo para platicar y poder reírse de la vida, así como el criticar lo primero que se venga a uno en mente con el único temor de tener que moverse de lugar.

Agradezco a mis padres, porque sin su apoyo y sus regaños no hubiese sido posible el haber concluido esta etapa de mi vida, ya que sin importar lo que uno decidiera siempre estuvieron ahí para apoyarme u orientarme sin importar lo que fuera, así como a mis hermanos, a pesar de tantas peleas, esto no hubiese sido posible sin ellos ya que muy a su manera siempre demostraron su apoyo de una forma muy especial que solo uno la podría comprender.

Así como con mis padres esto no pudo haber sido posible sin el apoyo, ayuda y confianza de cada uno de los integrantes del departamento de Prótesis Maxilo Facial de la Facultad de Odontología de la UNAM ya que gracias a ellos este proyecto empezó y pudo salir a flote a pesar de las turbulentas aguas de la vida, así como el haberme soportado tanto tiempo y haber creído en mi para poder llevar a cabo este trabajo.

Hay tantos a quienes agradecer y tal vez nunca terminaría, puesto que poner el nombre de cada una de las personas que estuvieron conmigo en lo bueno y en lo malo, se llevaría mucho tiempo pero saben que dejaron huella en esta aventura.

“POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU”

“Si tienes que fallar, que sea por haber apuntado alto.”

(Thomas Fuller)

Índice

Resumen.....	1
Introducción.....	2
Antecedentes.....	3
Definición.....	8
Objetivo de la prótesis orbitaria.....	9
Anatomía.....	12
• El globo ocular	13
• Músculos de la órbita.....	14
• Cejas.....	14
• Párpados.....	15
• Aparato lagrimal.....	16
• Conjuntiva.....	18
Defectos Patológicos.....	18
• Tumores orbitarios del adulto.....	19
• Tumores orbitarios en niños.....	22
Prótesis orbitaria.....	25
Tratamientos quirúrgicos.....	25

• Evisceración	26
• Enucleación.....	26
• Exenteración	27
Retención Orbital.....	28
• Retención anatómica o biológica.....	28
• Retención química o adhesiva.....	29
• Retención mecánica o física.....	30
Composición de los imanes.....	31
Retención con imanes en la prótesis orbital.....	33
Composición y estructura de los implantes de oseointegración.....	34
• Oseointegración en rehabilitación protésica orbital.....	37
Tipos de prótesis.....	39
• Prótesis inmediata o quirúrgica.....	39
• Prótesis temporaria o transitoria.....	39
• Prótesis reparadora o definitiva.....	39
Planteamiento del problema.....	40
Justificación.....	40
Hipótesis.....	40
Objetivo general.....	41
• Objetivos específicos.....	41

Material y métodos.....	42
Resultados.....	76
Discusión.....	77
Conclusiones.....	78
Bibliografía.....	79

Resumen:

Desde el origen de las primeras civilizaciones, el ser humano ha tenido la necesidad de restablecer las funciones y apariencia de su cuerpo mutilado. A pesar de los avances en la ciencia aún hoy día no se ha podido restablecer las funciones de algunas partes del cuerpo humano exitosamente.

El rostro cuando ha sufrido de alguna alteración ya sea quirúrgica o hereditaria, entre otros, dejan al paciente mutilado y con una preocupación de la misma magnitud a enfrentar a la causa de la pérdida ya que estos son la causa de esas alteraciones, reduciendo su auto estima por la nueva imagen facial que presenta.

Realizada una exenteración de la órbita no existe otra manera de rehabilitar el defecto remanente excepto con una prótesis orbitaria, imitando los rasgos más característicos del paciente, no obstante este tipo de prótesis no cumplen con la función del órgano extraído, por lo que son de carácter estético y protector de los tejidos, pero pueden elevar el autoestima y el estado emocional después de la mutilación.

Los defectos no siempre cuentan con una cavidad y calidad de hueso óptima, si no que tienen una gran cantidad de características diferentes por lo cual no siempre es posible realizar las prótesis con un medio de retención anatómico, lo que lleva a buscar otras alternativas de retención para un funcionamiento adecuado.

Introducción

El ser humano cuenta con una de las preocupaciones más primitivas y prioritarias: su facie, que ha repercutido en el desarrollo de las civilizaciones, siendo objeto de burla e incontables actos de desprecio, puesto que es considerada como una carta de presentación ante sus semejantes ya que ninguna otra parte del cuerpo revela el carácter y estado de ánimo como el rostro.

La pérdida de los tejidos que afectan la región orbital compromete psicológica, morfológica y estéticamente a los pacientes, ocasionando alteraciones de la personalidad por su complejidad y la dificultad de enmascararlos, estos deben ser atendidos de una forma multidisciplinaria.

En la actualidad, la cirugía ha tenido un gran avance en el ámbito de la reconstrucción facial, aunque en ocasiones no es posible solucionar cierto tipo de defectos con tratamientos quirúrgicos, en tal caso es donde entra la rehabilitación con prótesis faciales, siempre como última alternativa de tratamiento.

La presente Tesis pretende que las personas que no están familiarizadas con la rehabilitación protésica orbital tengan un acercamiento por lo menos en lo que respecta a los aspectos básicos y fundamentales, despertando su interés e invitándoles a adentrarse más en esta área de la Odontología que es considerada como ciencia y arte, así como el poder canalizar estos casos a los profesionales competentes.

Antecedentes:

La confección de una prótesis orbital, para aquellos pacientes que han sufrido la exenteración del globo ocular, tiene como motivo principal la rehabilitación al paciente, estrictamente con la finalidad de la colocación de un dispositivo removible en la zona del defecto quirúrgico que dé una aparente simetría, estética y funcionalidad, elevando así el autoestima del paciente y disimulando un defecto prácticamente irreparable incluso para la cirugía plástica.^{1, 2 12-5-2}

Históricamente no está definida con precisión cuando la rehabilitación protésica tuvo inicio para la humanidad, pero la dificultad de reconstrucción quirúrgica dio lugar a los primeros intentos de reconstrucción protésica relatados históricamente, por Bulbuliam.^{1, 2}

Existen diversos hallazgos arqueológicos que han permitido establecer algunos materiales con diversas formas adaptados a partes del cuerpo humano teniendo como finalidad reemplazar algunas estructuras corporales que por múltiples causas hayan presentado lesiones, deformidades, ausencias o amputación, algunos de estos hallazgos datan del año 3000 a.C. de un probable defecto craneo facial adquirido y manejado con materiales inertes adaptados al hueso (láminas de oro y plata) en Perú, tratando de reemplazar la morfología del defecto craneal.²

Los primeros hallazgos arqueológicos en la cultura china data de 1500 A.C., en esta época los apéndices nasales eran reconstruido con arcilla y madera. En algunos relatos de la cultura China e India mencionan el uso de "prótesis" con resinas coloreadas (usualmente de materiales como yeso, algunos minerales,

maderas, entre otros) principalmente para remplazar estructuras anatómicas perdidas en la guerra, los hindúes eran expertos en la rehabilitación nasal hacían prótesis de cuero, de marfil, de cerámica y aun realizaban el colgajo quirúrgico denominado retaso cutáneo frontal, como describe Sushruta en los años 600 a.C. en el libro sagrado de los hindúes.

Hacia el año 200 d.C. se elaboraban algunas prótesis oculares sobre bases metálicas. En la cultura egipcia algunas momias aparecen con narices y orejas artificiales, estas también aparecieron con ojos remplazados por replicas en piedra y mosaicos (ej. Ramsés III) según Lepley ya que para ellos era muy importante enterrar el cuerpo tan completo como fuera posible para que el espíritu tuviera un lugar en la eternidad.^{1, 2, 3, 4,5}

Algunos documentos romanos también atestiguan la sustitución de ojos en un intento de mejoramiento estético a pesar de los rudimentos técnicos de la época.⁴

Ambroise paré (1510-1590) cirujano francés en el siglo XVI hace descripciones tanto de reconstrucciones quirúrgicas como de adaptación de elementos similares a prótesis faciales (nasales, pabellón auricular, oculares) fijándolos a la cara a través de elementos metálicos, cuerdas o resinas tipo pegantes, a fin de mejorar el aspecto de pacientes mutilados.²

La primera prótesis nasal descrita en la historia corresponde a la usada por el astrónomo danés Tycho Brache (1546-1601) el cual pierde su nariz como consecuencia de la participación en una guerra; le fue adaptada una lámina metálica (oro o plata) con una pintura de aceite en su cobertura, a fin de simular

mayor naturalidad, siendo sostenida con elementos adhesivos, en 1840 el Doctor Willard Codman de Massachusetts realizó una prótesis de porcelana de carácter pesado, ya que para estas fechas se habían convertido en expertos en la elaboración de distintos tipos de prótesis de porcelana y en 1889, Claude Martin describió el uso de cerámicas como material para la construcción de prótesis nasales.^{1,2,5}

Pierre Fauchard quien dio origen a uno de los trabajos más importantes protésicos faciales, realizó contribuciones de gran valor, elaboró una máscara de plata para sustituir la porción de mandíbula faltante a un soldado francés tras una batalla del ejército del país galo.⁶

Norman Kingsley en 1858 describe un tratado sobre deformaciones faciales en este describe anomalías del desarrollo en el complejo facial,⁵ además demostró convincentemente que era la profesión dental la que estaba más facultada para atender esos problemas, teniendo en cuenta la habilidad y experiencia con los diferentes materiales que se tenían en ese momento para las prótesis, ofreciendo mejores resultados a los pacientes^{5,7}

En 1937 se empezó a usar la resina acrílica ya que tenía grandes ventajas por la facilidad de colocarle varios tipos de colorantes para su pigmentación pero teniendo un gran inconveniente para la aceptación de los pacientes por la rigidez del material.¹

El silicón surgió en 1960 como material protésico después de los estudios de barmhart debido a su flexibilidad, resistencia y biocompatibilidad, pasó a ser el material idóneo para la confección de prótesis nasales, pudiéndose fijar a la piel mediante materiales adhesivos o implantes osteointegrados.¹

Durante los siglos XVII y XVIII se utilizaron múltiples materiales para remplazar estructuras anatómicas perdidas entre las que se pueden encontrar es el papel Maché, marfil, algunos metales (oro y plata) vidrio y porcelanas.

Se desarrollaron también formas de retención de prótesis faciales con cuerdas, cuero o la adaptación a elementos como alambres, estructuras como diademas y anteojos. En los comienzos del siglo XX, la vulcanita usada como material odontológico comenzó a usarse en la confecciones de prótesis nasales según la descripción de Upham¹ con el inconveniente de la difícil manipulación en la preparación, su aspecto poco convincente y la fácil combustión. Posteriormente se observaron progresos al utilizar compuestos a base de gelatina y glicerina, pero estos materiales se deterioraban fácilmente y se derretían a temperatura ambiente elevada.^{1, 2,4}

Durante la segunda guerra mundial aparecen sustancias como el látex líquido pulverizado, las resinas polivinílicas (PVC) y particularmente el acrílico, que brindaron la posibilidad de realizar prótesis faciales para sustituir la pérdida de grandes zonas de la cara con resultados satisfactorios tanto estéticos como funcionales.⁴

En el siglo XX durante la década de los setenta se descubre en la odontología el principio de la oseointegración con el titanio, concepto que posteriormente hacia 1977 se traspa a las zonas extraorales y el 1979 se lleva a cabo la colocación de los primeros implantes oseointegrados para la retención de una prótesis de pabellón auricular.

En el presente las prótesis faciales están elaboradas con silicona de grado médico o de acrílico termocurable dependiendo del caso a tratar y estas se pueden caracterizar por teñido y simular la pigmentación de la piel de cada individuo.^{1, 4}

Actualmente existen muchos medios para la retención de este tipo de prótesis: medios químicos, anatómicos y mecánicos, sin embargo, día a día existen nuevas y mejores maneras para dar retención al encontrarse con casos clínicos en los que no se pueden usar los medios de retención convencional, pese a esto, el medio de retención más utilizado en la actualidad es la combinación del medio anatómico y el químico.

Aunque en esta área de conocimientos no exista mucha investigación, el acervo bibliográfico se vuelve más amplio ya que no siempre es posible tratar a los pacientes de la misma manera.

Aunque falta saber mucho del tema a partir del descubrimiento de las proteínas morfogénicas y sus propiedades inductivas en la formación del hueso, se han efectuado numerosas investigaciones que han permitido conocer toda una serie de funciones y propiedades de esta sustancia ya que las posibilidades de aplicación de este conocimiento son innumerables en el área de la odontología,

pudiendo tener mejores resultados obteniendo una cavidad con una condición más óptima, aún más allá de esto, la ingeniería de tejidos mediante el acondicionamiento de templetos biológicos, podrá en un futuro generar estructuras anatómicas muy complejas, que vuelvan este tipo de rehabilitaciones más simples y con mejores resultados para los pacientes.

Definición:

Rahn y Bouchard denominan prótesis maxilofacial como: “el arte y ciencia que comprende la rehabilitación morfofuncional de las estructuras bucales y parabucles por medios artificiales, no sólo restableciendo la forma y función adecuadas, sino que conserva las estructuras remanentes, ya sean duras o blandas en buen estado de salud, lo que trae consigo la reincorporación del individuo a la sociedad”.⁶

También hay autores que entienden por prótesis buco maxilofacial la sustitución aloplástica de defectos externos en región de maxilares y de la cara, con el propósito de lograr una reconstrucción anatómica y estética lo más exacta posible.⁶

Otra definición que podemos encontrar es: Arte y ciencia de la reconstrucción y rehabilitación anatómica, estética y funcional de áreas orgánicas pérdidas o defectuosas mediante la aplicación de sustitutos protésicos.⁷

Objetivo de la prótesis orbitaria

La rehabilitación protésica orbitaria busca principalmente tres objetivos:

- **Lograr una aparente simetría y estética:** Es evidente que las estructuras faciales son la representación ante la sociedad y el signo de distinción de cada persona, por lo cual, este tipo de defectos anatómicos tendrán gran notoriedad. Por ello las prótesis orbitales buscan mejorar este aspecto, tratando de hacer pasar “desapercibido” el defecto del individuo.

- **Brindar funcionalidad al médico tratante:** Encaminada a lograr una adecuada respuesta en ciertas situaciones, como la protección de la mucosa expuesta al aire y el contacto clínico del cirujano oncólogo con la evolución del lecho quirúrgico.

- **Rehabilitación psicológica y autoestima del paciente:** La pérdida de estructuras anatómicas como en casos de traumas o cirugías oncológicas, no solo afectan las zonas faciales, sino también la esfera psicológica del paciente, llevando a depresión, baja autoestima, aislamiento, ansiedad e inclusive al suicidio. En la medida que la prótesis orbital logre ser aceptada por el paciente y su entorno, brindará altas posibilidades de una rehabilitación psicológica y facilitará la socialización del individuo a su entorno laboral y social posrehabilitación. En general, el nivel de

reintegración está directamente relacionado con el grado de aceptación y satisfacción que el paciente tenga con el uso de la prótesis.²

El éxito de una prótesis depende de varios factores:³

- Aspecto físico agradable.
- Alta durabilidad.
- Buena biocompatibilidad.
- Fácil manipulación para tener un control de recidivas tumorales.
- Perfecto sellado para evitar la exposición al aire de la mucosa.
- Comodidad al usarla.
- Textura tersa.

Con el fin de normalizar la apariencia del individuo, teniendo el concepto de belleza como una percepción subjetiva, influenciada por numerosos factores de la sociedad y el concepto de belleza individual, es decir, la forma de mirar, concebir y razonar frente al mundo que los rodea, se deben tener presentes cinco factores que influyen en la rehabilitación protésica de la cara, (aunque existen muchos elementos que pueden afectar a estos) los cuales deben ser considerados: raza, edad, género, hábitos corporales y la personalidad del individuo.²⁷

Edad

El envejecimiento tiene un conjunto de modificaciones inevitables e irreversibles que son producidas con el paso del tiempo, las cuales conllevan a la pérdida de flexibilidad de los tejidos, pérdida de grasa en los tejidos subcutáneos, pérdida de colágeno, etc.

Raza

Es la principal forma de clasificar al ser humano de acuerdo a sus características físicas y genéticas, identificadas principalmente por el color de piel además de la apariencia y rasgos faciales.

Género

Entre hombres y mujeres existen diferencias en su apariencia facial. El hombre tiene el arco supraorbitario más prominente, los ojos más pequeños y la talla cefálica mucho mayor. El rostro de la mujer tiende a ser más redondo, con líneas curvas, mientras que los hombres tienen complexiones más fuertes y angulares.

Hábitos corporales

Existe correspondencia entre la apariencia facial y hábitos corporales; los individuos brevilíneos (líneas o dimensiones cortas, braquimorfo), tienden a tener caras anchas y redondas, con nariz pequeña y ancha, mientras que los individuos longilíneos (constituido en líneas largas y estrechas, dolicomorfo) tienden a tener caras alargadas y delgadas con nariz larga y estrecha.^{7,}

Personalidad

La expresión de la cara nos ofrece una imprecisión del individuo, podemos juzgar a través de los signos faciales la personalidad. No sólo con el lenguaje oral nos comunicamos, con la mímica podemos demostrar nuestros sentimientos, deseos, tendencias, etc.

Anatomía

El órgano de la visión comprende el bulbo del ojo (antes globo ocular) y sus anexos: cejas, párpados, aparato lagrimal, túnica conjuntiva y músculos del bulbo.¹⁰

Las órbitas alojan los bulbos oculares, los músculos, los vasos, nervios y parte del aparato lagrimal; su forma es piramidal de cuatro paredes que convergen hacia afuera, su base o apertura anterior es el adito orbital, que mide aproximadamente 4 cm. de ancho por 3.5 cm de alto, sus paredes están tapizadas por un periostio que fácilmente se despega y une con la dura madre.^{10,11}

Las orbitas están en relación por arriba con la fosa anterior de la base del cráneo y el seno frontal, medialmente con las células etmoidales, y el seno esfenoidal, lateralmente con la fosa temporal y la fosa media de la base del cráneo y por atrás, abajo y afuera, con el seno maxilar.¹⁰

En la pared superior, en la parte anterior y medial, se encuentra la fosa troclear que aloja la polea de reflexión del oblicuo superior; en la pared lateral de la pared

superior se encuentra la fosa de la glándula lagrimal, la pared medial presenta el surco lagrimal, que aloja el saco lagrimal, en la pared medial también se encuentran los agujeros etmoidales anterior y posterior. El piso presenta la fisura orbital inferior y el surco y canal infraorbital, la pared lateral presenta en su parte posterior la fisura orbital superior, en el vértice de la fisura orbital superior se localiza el agujero óptico por donde pasa el II par craneal y la arteria oftálmica.¹⁰

El globo ocular

Es un órgano del cuerpo humano especialmente destinado para la recepción de las impresiones visuales, es un órgano par, simétricamente colocado en la parte superior y lateral de la cara, en la porción anterior de las cavidades orbitarias, su forma es similar al de una esfera ligeramente aplanada de arriba abajo.^{13, 14, 15}

Su diámetro anteroposterior mide 25 mm; su diámetro transversal 23.5 mm; su diámetro vertical 23 mm. El ojo pesa de 7 a 7.5 gr.^{16, 12}

Está formado por una serie de membranas concéntricas de naturaleza distinta, encierra en su interior un conjunto de medios líquidos semilíquidos o sólidos que se dejan atravesar por los rayos luminosos a los que hacen confluír precisamente en la capa sensorial de la retina. Las primeras se llaman membranas envolventes y son tres: la más externa de naturaleza fibrosa, forma la esclerótica hacia atrás, y la córnea hacia adelante; la media es la túnica vascular o coroides, adelante y atrás, la córnea, que desempeña el doble papel de membrana envolvente y medio

transparente; las cámaras anteriores y posteriores con el humor acuoso que contienen; el cristalino y el humor vítreo.^{15, 13}

Músculos de la órbita

Dentro de la cavidad orbitaria existen siete músculos estirados cuya contracción producen los movimientos del ojo si se exceptúa el elevador del párpado. A estos músculos se les conoce como: el elevador del párpado superior, cuatro músculos rectos, y dos músculos oblicuos. Estos músculos están en contacto íntimo con una membrana conjuntiva llamada *capsula de Tenon* que cubre todas las porciones escleróticas del ojo.^{16, 14, 11}

Cejas

Se da este nombre a dos prominencias arqueadas y provistas de pelo, situadas sobre los párpados. Sirve como medio de protección de los ojos, sobre todo al impedir que el sudor de la frente descienda y se ponga en contacto con el bulbo ocular y disminuye la cantidad de luz que entra al hacer sombra al globo ocular.^{13,}

17, 16

Presentan cinco capas superpuestas que son, de adelante hacia atrás:

1. La piel, muy gruesa fuertemente adherida, rica en glándulas sebáceas y cubierta de unos pelos especiales.

2. La capa celulosa subcutánea, formada por trabéculas conjuntivas más o menos densas muy pobres en grasa.
3. La capa muscular, formada por tres órdenes de manajo. Manojos del frontal, manojos del oblicular, manojos del ciliar.
4. La capa celulosa sub muscular, formada por tejido conjuntivo laxo.
5. El periostio, que descansa directamente sobre el arco orbitario.

Párpados

Son dos repliegues músculo membranosos situados delante de la base de la órbita y que cubren o dejan al descubierto al globo ocular según estén en contacto uno con el otro o separados. Son dos y se dividen en superior (que es el más movable) e inferior, siendo mucho más extenso el primero que el segundo, lo que es fácilmente apreciable cuando se mira hacia abajo, o bien cuando los párpados se cierran. Protegen de la acción de la luz excesiva y con su movimiento contribuyen a la progresión de las láminas y al arrastre mecánico de las partículas.^{16, 17, 14}

Presentan una cara anterior y otra posterior; un borde adherente, un borde libre y dos extremidades.

Cara anterior: Regularmente convexa en el párpado inferior. En el párpado superior, únicamente la parte inferior es convexa; la parte superior está representada por un surco transversal: el surco órbita palpebral.

Cara posterior: cóncava, corresponde al bulbo ocular y al tejido celuloadiposo periocular.

Extremidades: Los párpados a reunirse por sus extremos, forman dos comisuras una interna y otra externa. La comisura interna ordinariamente está indicada por una pequeña prominencia de dirección transversal. La comisura externa tiene la forma de una ligera depresión lineal oblicua hacia abajo y afuera. Por encima de ella se ve cierto número de pliegues cutáneos, que se hacen más notables en los individuos viejos.

Borde adherente: Corresponde al borde de la órbita, del cual está separado por un surco transversal: surco órbita palpebral superior, para la pared superior; surco orbitopalpebral, para la pared inferior. Este último es menos pronunciado, y aún algunas veces es remplazado por un rodete.

Borde libre: El borde libre, de 2 milímetros de grosor, está dividido por el tubérculo lagrimal en dos porciones: una porción interna o lagrimal, muy pequeña, redondeada, lisa y desprovista de pestañas; una porción externa o ciliar, mucho más larga, que lleva en su labio anterior unos pelos rígidos llamados pestañas.^{13,14}

Aparato lagrimal

Está constituido por la glándula lagrimal, las conjuntivas, las vías lagrimales, que están integradas por los canículos lagrimales, el saco lagrimal y conducto nasolagrimal.

La lágrima tiene la función de protección del ojo, humedece la delicada estructura de la córnea, contiene una enzima antibacteriana: la lisozima, es de reacción alcalina y contiene cloruro de sodio, la producción de la glándula es estimulada por la presencia de cuerpos extraños, inflamaciones conjuntivales, emociones, etc.

Glándula lagrimal: Está alojada en la fosa lagrimal situada en la parte anterolateral del techo de la órbita, el tendón del elevador del párpado superior la divide parcialmente en una porción orbitaria de colocación superior y una inferior o porción palpebral.

Conducto lagrimal: Nace en las papilas lagrimales por los pequeños orificios de los puntos lagrimales, son: uno superior y uno inferior, con una dimensión aproximada de 1 mm, se continua con los canaliculos lagrimales que son verticales en su inicio y luego arciformes, mide 1 cm, se dilatan para constituir el ámpula lagrimal que mide 1 mm de diámetro y desembocan separados o en un conducto común en el saco lagrimal.

Saco lagrimal: Se encuentra alojado en el canal o fosa del saco lagrimal, mide entre 1 y 1.5 cm de longitud y se encuentra cerrado por el forix del saco lagrimal, una especie de cúpula en su extremo superior y en su parte caudal se continua con el conducto nasolagrimal. El saco lagrimal esta en relación con el ligamento palpebral medial y el musculo oblicular, el meato nasal medio y los senos etmoidales.

Conducto nasolagrimal: Es fibroso y se aloja en el conducto óseo nasolagrimal, mide aproximadamente 2 cm de longitud, termina en las cavidades nasales en el meato inferior, su interior mucoso presenta pliegues con aspecto de válvulas siendo más notable la inferior llamada pliegue lagrimal.

Conjuntiva

Es una membrana mucosa delgada y transparente que cubre la superficie posterior de los párpados y la superficie anterior de la esclerótica, se continúa con la piel en el margen palpebral, y con el epitelio de la córnea en el limbo.^{18, 14,}

Se consideran tres porciones de la conjuntiva:

- Conjuntiva palpebral
- Conjuntiva del fondo de saco
- Conjuntiva ocular

En conjunto parece como una bolsa serosa aplanada, cerrada por todas partes menos por delante, al nivel del orificio palpebral y por detrás, en la parte que corresponde a la córnea.

Defectos Patológicos

Los tratamientos oncológicos de cabeza y cuello pueden dar como resultados alteraciones físicas de alguna región anatómica, particularmente en el rostro,

donde en ocasiones la cirugía no proporciona la rehabilitación fisiológica y natural, surgiendo entonces la indicación del remplazo de la parte faltante con una prótesis.²²

El cáncer de piel es el más frecuente en el ser humano por ser esta estructura la de mayor exposición a la radiación solar.²³ La radiación ultravioleta predispone a la neoplasia porque produce cambios irreversibles y daña el ADN.²⁴

En México es una de las neoplasias más frecuentes,²² ocupa el primer lugar en hombres y el tercero en mujeres. Desafortunadamente en nuestro país los pacientes con tumores en la piel acuden en etapas muy avanzadas, sobre todo los melanomas, cuando ya no se puede ofrecer ningún tratamiento.²⁵

Tumores orbitarios del adulto

Melanoma

Los Melanomas intraoculares primarios surgen del tracto uveal (iris, cuerpo ciliar y coroides). Son los tumores malignos primarios intraoculares más comunes y la segunda localización más común del Melanoma en general. El melanoma coroidal primario surge de los melanocitos ubicados dentro del Coroides y se cree se desarrollan en un nevo melanocítico preexistente.

Es el tumor maligno intraocular de mayor frecuencia en personas de raza blanca con una edad promedio de 50 años y casi siempre unilateral. Su tratamiento usual

es la enucleación del globo ocular y puede ser detectado en una etapa temprana solo de manera accidental en un examen oftalmológico rutinario. ¹²

Hemangioma cavernoso de región orbitaria

Constituye una tumoración orbitaria benigna, de crecimiento lentamente progresivo, que supone el 9.5 al 15% de las lesiones expansivas primarias de la órbita.

Epidemiología: Tumor benigno orbitario más frecuente

Manifestaciones clínicas: Proptosis unilateral lentamente progresivo

Radioimagen: Lesión ovalada bien delimitada,

Tratamiento: Cirugía.

Meningioma de la vaina del nervio óptico

Son tumores de pequeño tamaño y un crecimiento tubular, ocupan poco espacio y expresan su existencia mediante la producción de una neuropatía óptica compresiva.

Epidemiología: Más frecuente en mujeres en edad media de la vida.

Manifestaciones clínicas: Disminución de la agudeza visual, atrofia óptica, proptosis leve, shunts optociliares.

Radioimagen: Engrosamiento tubular del nervio óptico, a menudo con calcificaciones.

Tratamiento: Cirugía.

Neurofibroma localizado de región orbitaria

Epidemiología: Tercera y cuarta décadas de la vida. Solo se asocia el 10% a neurofibromatosis.

Manifestaciones clínicas: Proptosis lentamente progresiva, dolorosa.

Radioimagen: Masa bien delimitada, localización más frecuente superior.

Tratamiento: Cirugía.

Linfoma en región orbitaria

Los linfomas son los tumores malignos más frecuentes de la órbita.

Epidemiología: Edad avanzada.

Manifestaciones clínicas: Inicio insidioso, típicamente de localización superior o anterior, extensión conjuntival de color asalmonado

Radioimagen: Masa irregular, bordes bien definidos, con remodelación orbitaria pero sin destrucción ósea

Tratamiento: Cirugía

Otros tumores orbitarios:

Neurinomas, Histiocitoma, Hemangiopericitoma, Osteoma, invasión orbitaria de senos

Tumores orbitarios en niños

Quiste dermoide y epidermoide

Manifestaciones clínicas: Tumor maligno orbitario más frecuente en la infancia que se presenta como proptosis rápidamente progresiva, edema palpebral y quemosis.

Edad: Más frecuente entre los 7-8 años.

Radioimagen: Masa irregular no encapsulada, densidad homogénea, destrucción ósea.

Tratamiento: Quimioterapia, radioterapia, y cirugía individualizado en cada caso.

Hemangiomas de región orbitaria

Manifestaciones clínicas: El más frecuente es el menangioma capilar, pudiendo afectar órbitas, párpados o ambos; de color azulado, puede asociarse a menangiomas cutáneos.

Edad: Nacimiento o los primeros meses de vida.

Radioimagen: Masa irregular, capta contraste, origen vascular, frecuente extracoronar.

Tratamiento: Regresión espontanea, esteroides, radioterapia.

Linfangioma de región orbitaria

Manifestaciones clínicas: Malformación vascular de crecimiento lento, que puede extenderse a conjuntiva, párpados y orofaringe.

Edad: Primera infancia.

Radioimagen: Masa no encapsulada, multiquística, densidad heterogénea capta contraste.

Tratamiento: Cirugía.

Rabdomioma de región orbitaria

Manifestaciones clínicas: Tumor maligno orbitario, se presenta como proptosis, rápidamente progresiva, edema palpebral y quemosis.

Edad: Más frecuente hacia los 7-8 años

Radioimagen: Masa irregular no encapsulada, densidad homogénea, destrucción ósea y capta contraste.

Tratamiento: Quimioterapia, radioterapia y cirugía en cada caso.

Glioma del nervio óptico

Manifestaciones clínicas: Tumor de crecimiento lento, con disminución de la agudeza visual y defecto pupilar aferente.

Edad: Primera década.

Radioimagen: Alargamiento fusiforme del nervio óptico

Tratamiento: Observación si hay disminución de la agudeza visual radioterapia y cirugía.

Neurofibroma plexiforme de región orbitaria

Manifestaciones clínicas: Engrosamiento difuso blando orbitario, proptosis e hipertrofia palpebral.

Edad: Primera década de la vida.

Radioimagen: Engrosamiento difuso irregular.

Tratamiento: Observación y si hay rápido crecimiento; cirugía.

Otros tumores orbitarios:

Metástasis, Neuroblastoma, Sarcoma de Ewing, Tumor de Wilms, Cloroma.

Manifestaciones clínicas: Proptosis brusca unilateral o bilateral quemosis.

Prótesis orbitaria

Se caracterizan por rehabilitar la pérdida del globo ocular y sus tejidos adyacentes (parpado, cejas, etc.).¹

Las prótesis oculopalpebrales son difíciles de realizar con buenos resultados ya que trata de rehabilitar una zona móvil con una prótesis estática.²⁶ También se han realizado prótesis orbitarias de uso nocturno ya que estas permiten al paciente el cambio del estado de vigilia al del sueño al acostarse; incluso durante viajes de transportes colectivos, puede hacerlo sin ser notado.

La posibilidad de dormir con una prótesis de parpado cerrado, les devuelve al paciente la confianza y autoestima, y le permite el sueño más tranquilo, ya que sabe que no será sorprendido en una falta de confort estético¹

Tratamientos quirúrgicos

El globo ocular se puede ver afectado por diversas causas, provocando la ausencia del mismo, teniendo en cuenta los tres planes de tratamiento más frecuentes: ^a

- Evisceración
- Enucleación
- Exenteración

Evisceración

La evisceración es el legrado minucioso del contenido del ojo, con la conservación de las inserciones musculares extrínsecas. ¹⁹

La evisceración contiene las siguientes ventajas:

1. Máxima conservación de la cápsula de Tenon
2. Mínima manipulación de los músculos
3. Facilidad para la colocación del implante
4. Mayor movilidad del muñón y de la prótesis
5. Gran utilidad en los implantes integrados (hidroxiapatita, polietileno)¹²⁻⁵

Enucleación

Enuclear es remover completamente el globo ocular, para lo cual se seccionan los 6 músculos extraoculares. ¹⁹

La enucleación puede ser simple y con implantes:

Enucleación simple

Esta técnica usada durante muchos años en el mundo, ha quedado relegada actualmente a países pobres, donde resulta imposible adquirir los implantes orbitarios. La órbita resultante de esta cirugía presenta una gran pérdida del volumen y por tanto, se afecta intensamente la comodidad (tolerancia y movilidad) en el uso de la prótesis. A esto se añade el gran pronunciamiento de los surcos

palpebrales (superior e inferior) con la dificultad de oclusión durante el parpadeo, lo cual determina, a corto o largo plazo, la ptosis del párpado superior e inferior.

Enucleación con implante

La enucleación con implante se basa fundamentalmente en aprovechar la musculatura extrínseca para que los músculos, unidos entre sí y sujetos a un implante, puedan darle movimiento a este, de modo tal que la porción o el plano anterior al moverse, transmita esa acción a la pieza protésica. ¹²⁻⁵

Exenteración

Extirpación de todo el contenido de la órbita, incluyendo el globo ocular y los párpados.²⁰

La exenteración es una intervención quirúrgica destinada a resecar el contenido periocular y orbitario, garantizando la escisión completa del tumor o tejido afectado con márgenes quirúrgicos normales. ²¹

Se incide el músculo hasta llegar al periostio (capa superficial de hueso). Se reseca y se extrae el contenido orbitario completo (grasa, ojo, músculos, vasos y nervios, etc.) se realiza cauterización de la zona.

Generalmente se recubre dicha zona con un injerto cutáneo autólogo (tejido propio del paciente), sin embargo se puede permitir la formación de tejido de granulación (proceso de cicatrización sin injerto) según decisión del cirujano. ²¹

Retención Orbital

En la actualidad estas prótesis pueden ser adaptadas mediante tres tipos de sistemas principales,²⁸ para elegir la técnica de retención más adecuada en la elaboración de las prótesis, se realiza un examen minucioso del área del defecto, las cavidades, las condiciones del tejido, las zonas de soporte y la distribución ósea.⁷

Cada paciente tiene requerimientos diferentes para la rehabilitación protésica, por eso se tienen diferentes técnicas de fijación, que pueden ser utilizadas solas o combinadas para dar estabilidad a la prótesis y novedosos biomateriales que proporcionan una excelente retención, estas pueden ser:⁷

- Retención anatómica o biológica.
- Retención química o adhesiva.
- Retención mecánica o física.
- Retención combinada.

La retención anatómica o biológica:

Es la retención dada por la anatomía propia del defecto, el remanente de los párpados de un segmento del ala de la nariz, etc. Funcionan como una retención de traba anatómica, proporcionando buenos resultados en algunos casos, 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. En algunos casos se pueden llegar a presentar algunos inconvenientes:

- Fricción constante que ejerce la prótesis a los tejidos adyacentes.
- Laceraciones.
- Malestares.
- Infecciones recurrentes.

Como consecuencia de estos inconvenientes puede llegar a ser abandonado el uso de la prótesis por propia decisión del paciente.⁷

La retención química o adhesiva:

Durante muchos años ha sido la técnica de retención más efectiva y socorrida para brindar al paciente fijación, retención y estabilidad a su prótesis, y está basada en la utilización de adhesivos médicos, por ejemplo los hechos a base de agua. No son agresivos para la prótesis ni para la piel y se colocan sobre los márgenes de la prótesis en contacto con la piel; estos adhesivos se eliminan fácilmente con el agua y jabón.

La acción de esta sustancia puede durar hasta diez horas; aunque su periodo de persistencia es variable y en ocasiones breve, ya que pueden influir algunos factores como son el movimiento de los tejidos,²⁹ las condiciones epidérmicas del paciente, tipo de piel: grasa, seca o mixta; si se presenta lesiones, el vello facial, el sudor, los fluidos corporales, las cremas, las pomadas⁷ y los factores ambientales:

el sol, el polvo, el humo y los climas extremos, influyen en la pérdida y alteraciones de sus propiedades químicas.²⁹

En este método de retención, el adhesivo se coloca por todo el contorno posterior de la prótesis y a seis milímetros aproximados del borde, asegurándose de que se encuentre limpia de residuos adhesivos, grasa; se asea el área del defecto colocando un acondicionador de tejidos (benjui) para proteger la piel y ayudar a que la prótesis tenga mayor adherencia.⁷

Esta técnica puede presentar efectos secundarios o estar contraindicada en dermatitis, alergia, irritación, sensibilidad a los compuestos químicos de los adhesivos, y en pacientes programados o expuestos a tratamientos de radioterapias.⁷ Los adhesivos han sido utilizados por más de 40 años en la prótesis maxilofacial.³

Retención mecánica o física:

Este tipo de retención garantiza al paciente una excelente fijación, retención y estabilidad a la prótesis. Resulta cómoda para algunos pacientes y con los cuidados necesarios y la higiene adecuada puede durar hasta 5 años. También se puede utilizar como una prótesis provisional casi inmediatamente después de la cirugía y cuando está indicada la radioterapia, frecuentemente es la opción indicada para algunos ancianos, pacientes distraídos, de bajos recursos económicos o con mínimos hábitos de higiene. La dificultad que se llega a presentar es la fractura o ruptura de la extensión retentiva, provocando la

inestabilidad de la prótesis, o la desadaptación en una parte de su rostro dejando descubierto el defecto y puede ser desagradable, causando rechazo y discriminación.⁷

El progreso de las investigaciones de los biomateriales, lleva a Per Ingvar Bränemark, a descubrir la excelente biocompatibilidad y oseointegración del titanio en contacto directo con los tejidos vivos (hueso), en 1965 se implementa por primera vez como método de retención para estabilizar una prótesis dental, con estos avances se desarrolla una técnica combinada de retención protésica un imán integrado al implante o un pequeño imán fijo a la prótesis, este método va proporcionado a las prótesis óculo palpebrales, auriculares, nasales, hemifaciales, y buco faciales, una opción optima de fijación, retención y estabilidad, brindando resultados más confortables, anatomofuncionales y estéticos mejorando su seguridad e imagen.

Existen diferentes tipos de imanes:

- De diseño cilíndrico y función exclusiva de agarre.
- Telescópico cilíndrico de agarre.
- Imán labiado.

Composición de los imanes:

Los imanes permanentes de tierras raras se han descrito durante los últimos 60 años como un componente indispensable, en un mercado de bienes y consumos, en la industria dinamos y dispositivos médicos.

Los imanes permanentes de Nd-Fe-B (neodimio -hierro- boro) son los más usados en el ámbito médico ya que se caracterizan por excelentes propiedades magnéticas, sin embargo uno de los principales problemas que limitan su uso es que son altamente corrosivos en el medio intraoral debido a su compleja microestructura multifásica derivado del alto contenido de Nd.

En el pasado, los imanes se revistieron con teflón (politetrafluoroetileno), parileno, acrílico y resina compuesta , pero estos materiales de revestimiento no pueden formar una capa protectora para la superficie en un entorno biológico.

Hoy en día los imanes de Nd -Fe- B llevan diferentes tipos de recubrimientos que nos ofrecen mejores resultados:

- Recubrimientos de níquel: proporciona una buena protección para los imanes de de Nd -Fe- B contra la corrosión en las pruebas de Calor-Humedad.
- Recubrimiento de estaño: proporciona una mejor protección en recubrimientos de níquel en presencias de defectos y en la prueba de pulverización de sal.

Otra forma de mejorar la resistencia a la corrosión de un imán de Nd-Fe - B es mediante la modificación de la microestructura, por ejemplo, la corrosión selectiva de la fase rica en Nd puede disminuirse mediante la aleación de cobalto y cobre en el imán.^{30, 31, 32, 33, 34, 35}

El uso de imanes o magnetos para la retención de prótesis orbitarias han ganado terreno a los otros materiales de retención mecánica, esto se atribuye a la fuerza de retención y a la reducción de corrosión del material. La retención magnética permite al implante y a la prótesis una limpieza adecuada.³⁶

Estos imanes son resistentes a la corrosión y poseen una fuerza extrusiva definida de 1.5 N y 3 N demostrada por el fabricante, de acuerdo con la finalidad de la aplicación y aprovechamiento funcional específico:

- Imán labial e imán labio largo: Cuyo labio metálico circular sirve de protección contra las fuerzas transversales.
- Imán telescópico cilíndrico: Tiene función de agarre, protección y evita las inclinaciones a manera de que protegen contra las fuerzas transversales.
- Imán esférico: Con función específica de agarre

Retención con imanes en la prótesis orbital

Como diseño básico para fijar las prótesis orbitales mediante imanes minúsculos, por regla general, el imán protésico esférico funciona como elemento de inserción de implante con contra imán en el cuerpo protésico. La fijación sobre dos o más pivotes le da a la prótesis estabilidad y ubicación definida. Es cierto que la prótesis puede desplazarse lateralmente sobre la superficie del imán, pero la prótesis en la cavidad orbital adopta una posición muy estable. Por eso, se considera suficiente la fijación mediante imanes protésicos sencillos en la región orbital.³⁷

Composición y estructura de los implantes de oseointegración:

Los implantes oseointegrados extraorales están compuestos de titanio puro, algunos de estos implantes presentan una superficie tratada con un chorro de arena de grano grueso y lavado ácido; están diseñados para colocarlos en áreas con hueso limitado.³⁶ Sus propiedades mecánicas son las más parecidas al hueso entre otros biomateriales (acero inoxidable, aleaciones Co-Cr) y a sus capacidades para formar óxidos finos pasivantes que lo protegen de la corrosión y favorecen la oseointegración.³⁸

. El implante está compuesto por:

- Cuerpo.
- Tornillo de cobertura.
- Pilar de cicatrización.
- Pilar.

Cuerpo:

Es la porción del implante que se diseña para ser introducido en el hueso con el fin de anclar los componentes protésicos, generalmente con aspecto de tornillo aunque también existan otros tipos. A su vez, este cuerpo se compone de 3 partes que son:

- Módulo de cresta: Es la porción superior.

- Cuerpo: Es la porción intermedia.
- Ápice: Punta o extremo final.

Tornillo de cobertura o de primera fase:

Después de insertar durante la 1ª etapa quirúrgica el cuerpo del implante en el hueso, se coloca una cobertura sobre el módulo de cresta, con el fin de evitar el Módulo de cresta crecimiento de tejidos en el interior de la rosca que posee dicho módulo o porción superior.

Pilar de cicatrización o de segunda fase:

Tras haberse producido la oseointegración se realiza una 2ª etapa quirúrgica, en la que se desenrosca y retira el tornillo de cobertura y se enrosca el pilar de cicatrización, cuya función es prolongar el cuerpo del implante sobre los tejidos blandos, y permitir la unión I al módulo de cresta, dando así lugar al sellado.

El sellado biológico, consiste en la unión de los tejidos blandos al cuello de los implantes. Esta unión es un factor fundamental para garantizar el éxito y duración del implante, ya que crea una barrera alrededor de éste, evitando la entrada al hueso de agentes destructores, como pueden ser toxinas bacterianas, y otros agentes que provocarían la destrucción progresiva y por tanto la pérdida paulatina

del soporte del implante, que trae consigo la movilidad y, en su caso, la caída del mismo.

Pilar protésico:

Es la porción del implante que sostiene la prótesis. Según el método por el que se sujete la prótesis al implante, distinguimos tres tipos de pilares:

- Pilar para atornillado: Emplea un tornillo o rosca para fijar la prótesis.
- Pilar para cementado: La prótesis se une al pilar mediante cementos dentales
- Pilar para retenedor: Consta de un sistema de anclaje que soportará una prótesis removible, que el paciente podrá colocar y retirar manualmente.

39

La barra retentiva de forma circular, oval o rectangular, puede ser de oro prefabricado, soldada a los implantes o diseñada según los requerimientos.

Los attaches esféricos, cuando hay un defecto poco profundo, son una buena opción de retención ya que se pueden colocar en un pequeño espacio detrás de la prótesis, este sistema también se puede combinar con imanes para mejorar la retención si la prótesis lo requiere.⁷

Oseointegración en rehabilitación protésica orbital:

La Oseointegración puede definirse como el contacto estable entre el hueso viable y remodelado con la superficie del implante (titanio) sin la interposición de tejido conectivo u otras cosas que no sea tejido óseo.³⁹ Actualmente la definición más exacta hace referencia a un concepto mucho más clínico y considera la Oseointegración como “Un proceso en el que una fijación rígida de material aloplástico, clínicamente asintomática es conseguida y mantenida en hueso durante la carga funcional”.⁴⁰

Según Skalak y Branemark, la Osteointegración puede definirse con diferentes puntos de vista y escalas científicas como la estrecha aposición de hueso nuevo y reformado en congruencia con los accesorios.

Con la aparición de la Oseointegración, comenzó una nueva era en la retención de las prótesis faciales. Ya que ofrece una opción de tratamiento en situaciones complicadas, aunque el tratamiento puede y debe ser reflexivo ya que las consecuencias a largo plazo pueden ser significativas para el paciente.

La Oseointegración ofrece beneficios quirúrgicos como:

- Cirugía de corta duración.
- Menos riesgo operativo para el paciente.
- Se puede realizar como un procedimiento ambulatorio.

- Se puede realizar bajo anestesia local.
- Resultados más consistentes.
- Menor morbilidad pos-operatoria.
- Vigilancia del sitio de la resección del tumor.

Beneficios protésicos:

- Proporciona la retención adecuada y predecible para la colocación de la prótesis.
- Provee una conexión protésica simple para el paciente
- No se necesita adhesivo
- Optimiza la estética de la prótesis
- Incorporación más rápida de la prótesis en la imagen corporal.³⁴

La calidad de la oseointegración está basada en las características de la superficie del implante de titanio así como de la calidad de hueso. La calidad de hueso está relacionada con el sitio anatómico donde va a ser colocado el implante, la edad del paciente y las condiciones de salud general.⁴¹

Tipos de prótesis

Existen tres tipos de prótesis según su indicación:

1. Prótesis inmediata o quirúrgica:

Son las prótesis confeccionadas en la etapa pre-operatoria, en concordancia con el onco-cirujano, adecuándola al tamaño del área a ser resecada. Su colocación sirve como auxiliar en la cicatrización, y para dar confort al paciente. Esta prótesis no posee detalles ni demasiada caracterización. Es de gran importancia psicológica para el paciente, confeccionada de acrílico termocurable (de fácil limpieza para evitar infecciones cruzadas), y de retención mecánica.

2. Prótesis temporaria o transitoria:

Es aquella que se destina su uso durante el periodo clínico de control y cicatrización. Su función es la de mejorar, aunque de manera limitada, los aspectos estéticos y funcionales del paciente.

3. Prótesis reparadora o definitiva:

Utilizada cuando está contraindicada o no es viable formalmente la cirugía plástica, o cuando se espera una mejoría en las condiciones del paciente. Es una prótesis que se utilizará durante un tiempo un tanto cuanto más prolongado y todos los recursos técnico-artísticos deberán usarse a fin de ofrecer lo mejor al paciente.

Planteamiento del Problema

En los pacientes con exenteración orbital no siempre se obtiene un defecto de óptimas condiciones anatómicas, lo que significa un aporte negativo para la retención de la prótesis por medios anatómicos únicamente, a su vez, si son sometidos a radiación, no es posible colocar implantes para obtener una buena retención mecánica dado a la mala calidad ósea, lo que desfavorece la retención de la misma, lo que provoca buscar otros medios alternativos para su retención que se ajusten a las necesidades de la mayoría de los pacientes.

Justificación

Existen nuevas técnicas para la rehabilitación, sin embargo no siempre se cuentan con los recursos necesarios o las condiciones óptimas para llevar a cabo estos procedimientos, por lo cual se tiene que llevar a cabo otros medios para obtener una mejor retención en la prótesis orbital que se ajusten a las necesidades y condiciones de la mayoría de los pacientes.

Hipótesis

La colocación de un templete de acrílico con imanes integrados, retenido por medios adhesivos y anatómicos a la zona remanente de la cavidad orbital es un sustituto de otros medios de retención en pacientes con condiciones desfavorables de la cavidad orbital.

Hipótesis nula:

La colocación de un templete de acrílico con imanes integrados, retenido por medios adhesivos y anatómicos en la zona remanente de la cavidad, no sirve como un medio de retención para la prótesis orbital.

Objetivo general

Ofrecer una alternativa para la retención de prótesis orbitales, en pacientes que no cuenten con los medios retentivos y necesarios para otro tipo de tratamiento.

Objetivos específicos

- Selección de un paciente muestra con las condiciones no favorables para la retención anatómica de la prótesis orbital, así también que haya sido expuesto a radiación como parte de su tratamiento oncológico.
- Elaboración de una prótesis orbital con retención anatómica para el paciente seleccionado.
- Elaboración de una prótesis orbital retenida con magnetos embebidos en un templete de acrílico adherido al paciente seleccionado.
- Comparar la retención obtenida entre una y otra prótesis en situaciones cotidianas.

Materiales y método

El presente caso clínico forma parte de los pacientes rehabilitados en la clínica de Especialidad en Prótesis Maxilofacial de la Facultad de Odontología de la UNAM cuyo responsable es el C.D. Esp. René Jiménez Castillo, co-responsable C.D. Esp. Alejandro Benavides Ríos, así como de la plantilla de profesores y alumnos que se encuentran en ella.

El material utilizado para la elaboración de esta tesis es fundamentalmente material para la elaboración de prótesis orbitales tales como:

1. Material de impresión:
 - Alginato dental
 - Silicona de consistencia ligera
 - Silicona de consistencia pesada
2. Yeso dental:
 - Yeso tipo II (blanca nieves)
 - Yeso tipo III
 - Yeso tipo IV
3. Cera toda estación
4. Acrílico dental
 - Termocurable (transparente)
 - Autocurable (transparente)

5. Diferentes tonalidades de pigmentos naturales
6. Silicón grado medico
7. Pinturas oleo
8. Lápiz tinta
9. Regla vernier
10. Regla flexible
11. Hilo
12. Torundas de algodón
13. Gasas
14. Espátulas
 - Espátulas de yeso
 - Espátulas de alginato
 - Espátula de lecrom
 - Espátula 7^a
 - Espátulas para modelado en cera
 - Espátula para cementos
15. Tazas de hule
 - Rígida
 - Flexible
16. Pinceles
17. Vaselina
18. Separador yeso-acrílico
19. Lámpara de alcohol

- 20. Mufla dental
- 21. Magnetos de Nd-Fe-B
- 22. Prensa convencional
- 23. Agujas de anestesia
- 24. Cabello humano lacio y negro (el color depende de las características de cada paciente)
- 25. Silicato de magnesio (talco)
- 26. Diferentes tonalidades de fibras de nylon (flock)

Método:

Técnica para elaboración de prótesis orbitaria

Para realizar una prótesis orbital es necesario tener una prótesis ocular previamente elaborada, tomada con las características individuales del paciente. Su tamaño corresponde al globo ocular, entre el lagrimal y el canto externo del ojo sano. La cara interna es cóncava, y la externa es convexa recubierta de acrílico transparente termocurable, pulida al alto brillo, para obtener mejores resultados estéticos. (Imagen 1)

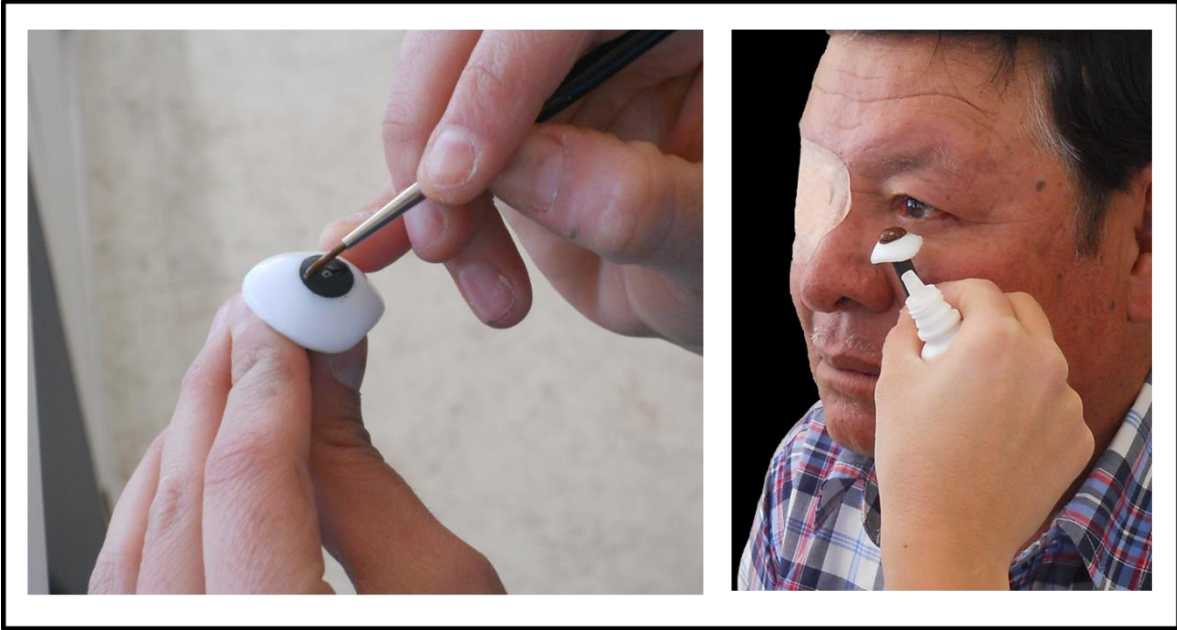


Imagen 1. Elaboración de prótesis ocular.

La ubicación del ojo protésico es el paso en donde se debe poner mayor énfasis, ya que involucra el buen resultado final de la misma. Se comienza colocando al paciente en una posición horizontal para sacar su simetría mediante trazos faciales auxiliados mediante lápiz tinta, regla flexible, Vernier, etc. El operador debe estar en todo momento en una posición posterior al paciente evitando así los falsos positivos de las líneas.

Se marca la línea media del rostro del paciente, de glabella al punto subnasal.
(Imagen 2)



Imagen 2. Trazo de la línea media.

Posteriormente se marca una línea que pasa por la parte más prominente del ápex corneal paralela a la línea media. Se realiza una línea transversal a la línea media y al ápex corneal que va de la comisura externa al lagrimal, prolongándola más allá de la zona del defecto. (Imagen 3-a)

Una vez obtenidos los 3 primeros trazos, se transporta la línea que cruza por el ápex corneal a la zona afectada mediante la regla vernier para tener un lugar aproximado para la orientación de la prótesis. (Imagen 3-b)

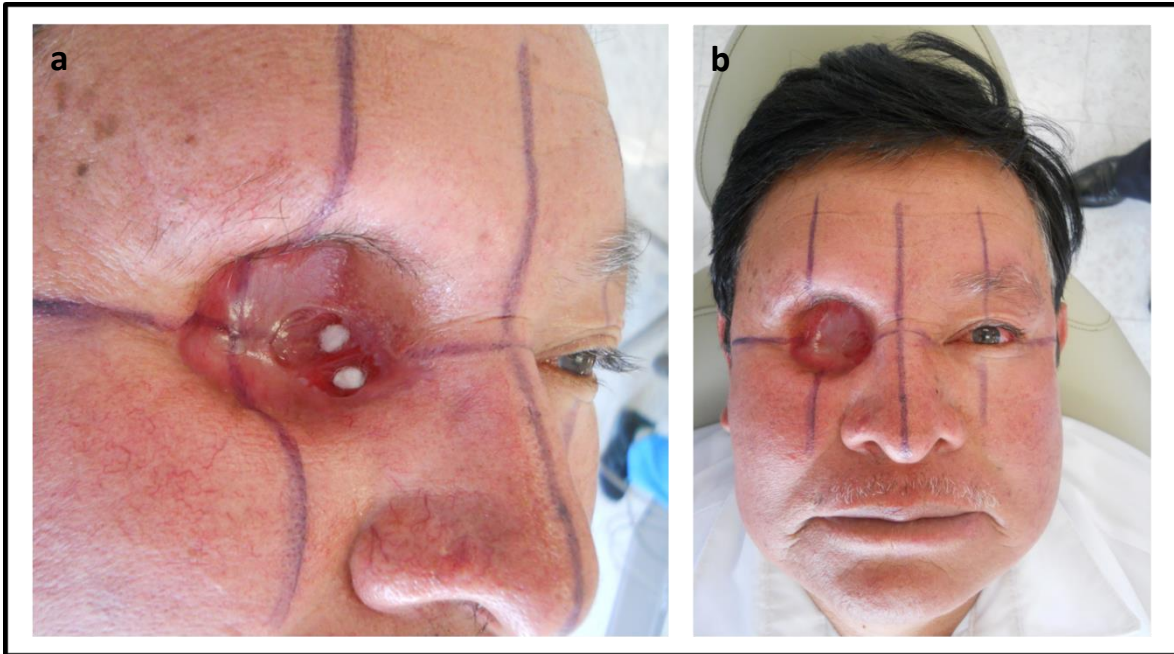


Imagen 3. Transportación de las guías a la zona del defecto

Posteriormente se procede a la toma de impresión con alginato de la región orbitaria para lo cual se requiere colocar vaselina a las cejas, pestañas y zonas del cuero cabelludo en donde el material de impresión cubra, para evitar retención al momento de retirar la impresión; también se debe obliterar con pequeñas torundas de algodón húmedas, todas aquellas cavidades que pudiesen retener el material de impresión (Imagen 4- a)

Para la toma de impresión con alginato, se debe colocar el material de impresión en la zona del defecto y desplazándolo a zonas adyacentes para posicionarlo en las estructuras anatómicas correspondientes, hasta cubrir todo el tercio superior. (Imagen 4-b) Antes de que gelifique completamente el material se coloca una gasa húmeda desdoblada, adosándola al material de impresión para crear un medio de retención. (Imagen 4-c)

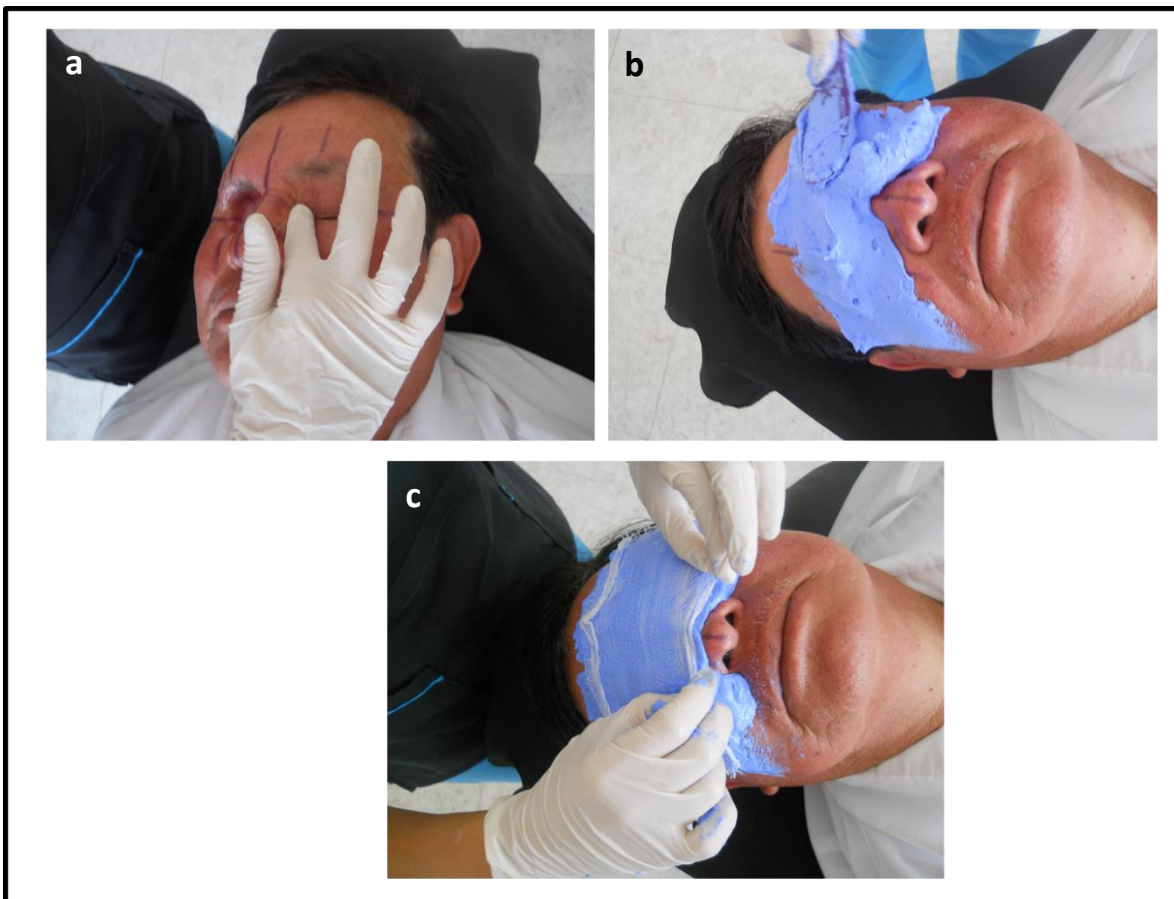


Imagen 4. Toma de impresión primaria.

Una vez gelificado el material se coloca yeso tipo II el cual hará las veces de porta impresiones, así evitando que el alginato se distorsione, colocándolo desde la

zona de la nariz, hacia la periferia hasta cubrir todo el material de impresión (Imagen 5-a). De esta manera el grosor del yeso dado por la altura nasal aumenta evitando fracturas al desalojar la impresión. Se coloca una gasa húmeda sobre el yeso creando una manera de contención para el mismo. (Imagen 5-b)



Imagen 5. Elaboración del porta impresión.

Para retirar la impresión una vez fraguado el yeso, se coloca al paciente de una manera vertical, con la mirada hacia abajo pidiéndole que gesticule repetidas veces para poder desalojar la impresión correctamente sin dañarla o desgarrarla.

(Imagen 6)

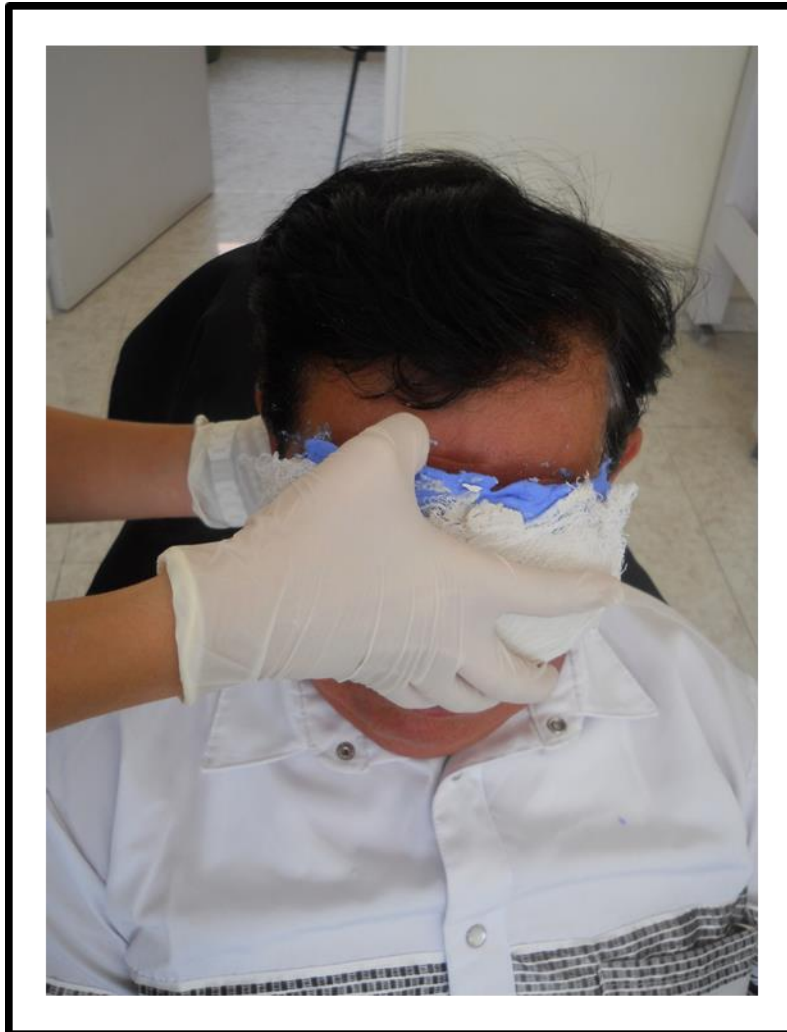


Imagen 6. Retiro de la impresión.

Ya obtenida la impresión se remarcan con lápiz tinta los planos obtenidos del paciente sobre el material de impresión. (Imagen 7)

Se corre el modelo con yeso tipo III pincelando en la zona del defecto y áreas de mayor detalle para obtener un positivo fiel y sin burbujas. Al tener las áreas más detalladas cubiertas finamente de yeso se procede a ir colocando pequeños bloques de yeso vibrándolo suavemente con las manos hasta que quede cubierta por completo la impresión. (Imagen 8)

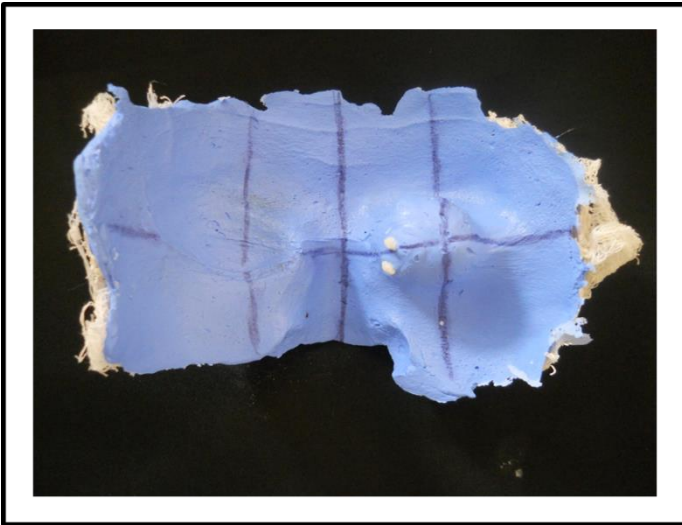


Imagen 7.



Imagen 8.

Fraguando el yeso se rescata el positivo evitando el fracturarlo (Imagen 9-a), se recorta simétricamente y elimina asperezas, dejando una superficie lisa y tersa, remarcando las guías para no perder la orientación. (Imagen 9-b)

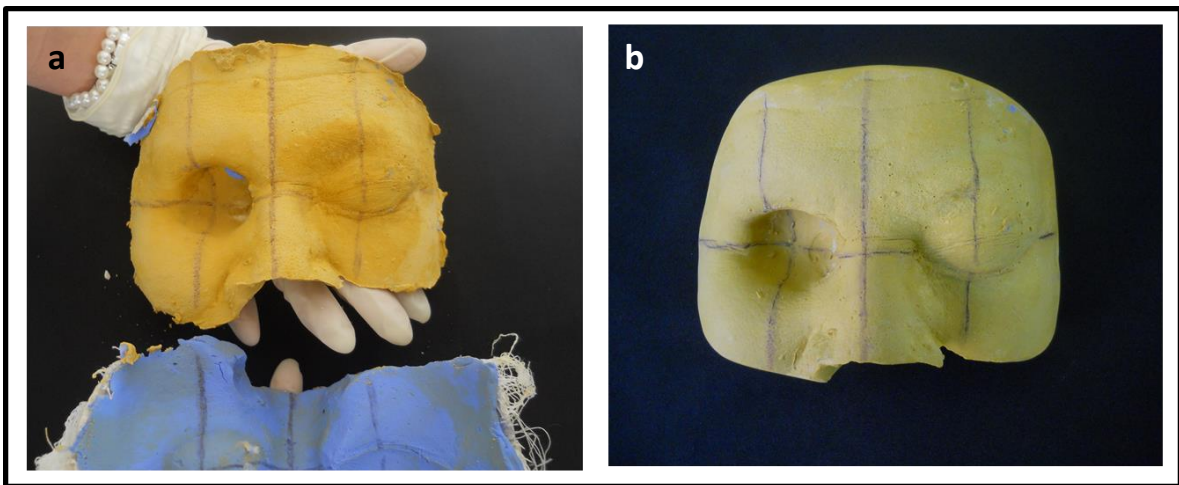


Imagen 9. Obtención del modelo de trabajo.

Obtenido el modelo de trabajo, se procede con la orientación de la prótesis ocular, empezando por colocar separador de yeso-acrílico en el área donde se esculpirá la prótesis. (Imagen 10)

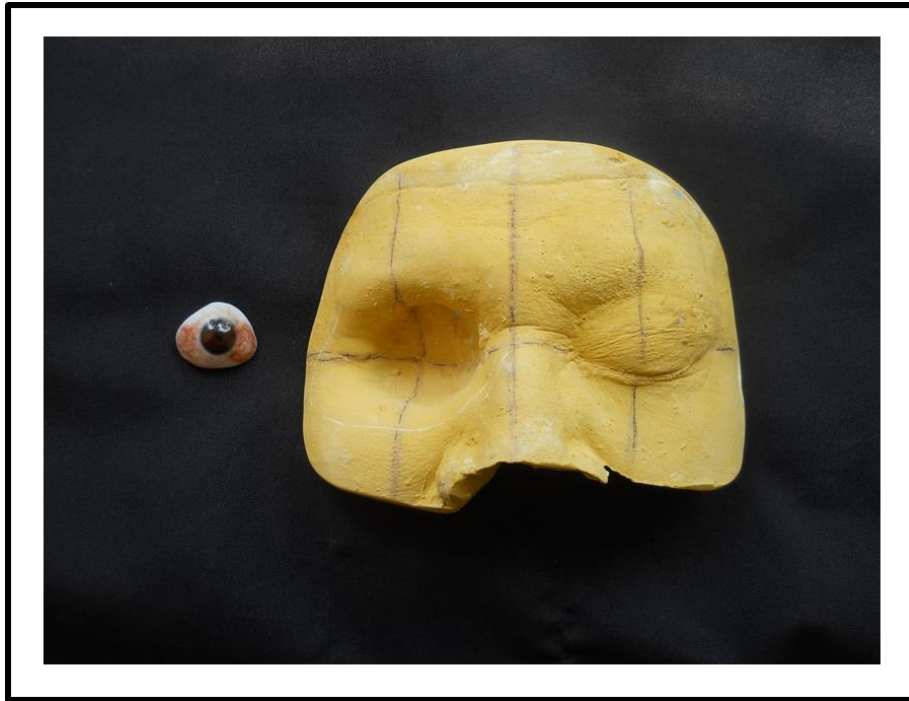


Imagen 10.

La prótesis ocular puede ser orientada de diferentes maneras, en forma de cruceta, o mediante una placa de cera adosada a las paredes de la cavidad orbital de manera en que se pueda obtener retención anatómica a las posibilidades del defecto remanente, para poder hacer un correcto manipulado se reblandece la cera a distancia de la llama de un mechero, para facilitar el manejo.

La prótesis es orientada de acuerdo a las líneas faciales antes trazadas, transportadas a la cavidad orbital, teniendo siempre presente la altura, distancia, profundidad y posición de la mirada (con la vista siempre al horizonte) ya que un ligero desvío llega a repercutir el resultado estético de la prótesis mostrando al paciente con exoftalmia, enoftalmia, estrabismo, etc. (Imagen 11-a). Teniendo orientada la prótesis ocular en el modelo, se prueba en paciente confirmando una correcta orientación.

Teniendo la orientación de la prótesis ocular se fija a la placa de cera por el método de cera fundida calentando una espátula para cera 7-A.(Imagen 11-b)

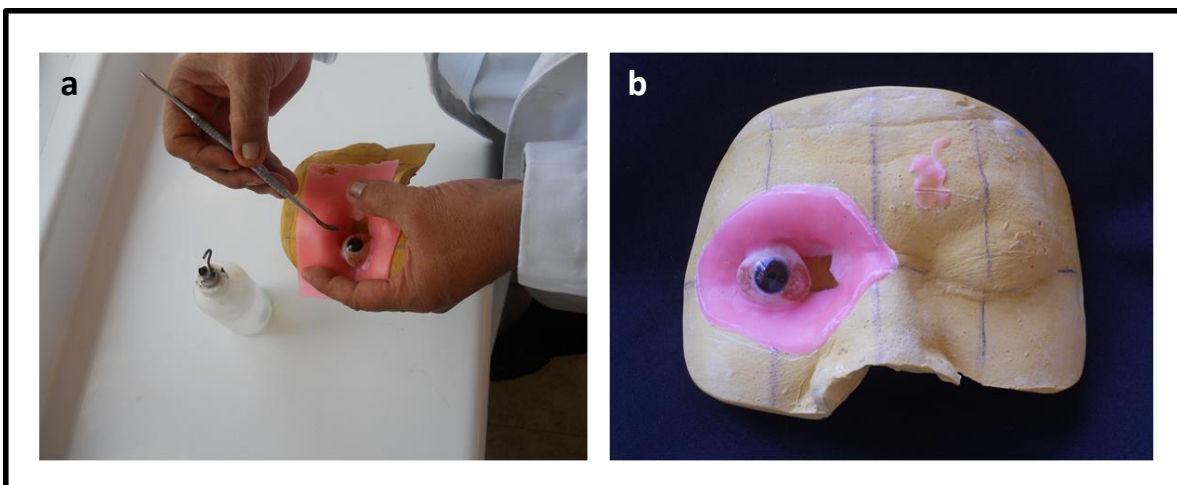


Imagen 11. Orientación de la prótesis ocular.

Realizada la correcta orientación de la prótesis ocular en el modelo de trabajo, se procede a realizar una perforación en el centro de la cavidad orbital, a manera que esta permita poder desalojar la ceroplastia con facilidad, sin dañarla o distorsionarla. (Imagen 12)



Imagen 12. Perforación del modelo de trabajo.

En presencia del paciente se esculpe la ceroplastia, imitando la anatomía del lado contrario en manera de espejo.

Se comienza creando el párpado superior, realizando un corte a 45° en medio círculo a una hoja de cera (el cual permite crear el surco del pliegue palpebral), con la distancia y altura adecuada del parpado del ojo sano en una posición de

reposo, para que armonice con los diferentes grados de apertura del ojo, la prótesis ocular se coloca y ancla en la ceroplastia (Imagen 13-a).

Para crear el párpado inferior, se realiza la misma operación, se lleva a la prótesis, se fija y revisa la apertura palpebral de la prótesis con el paciente, modificamos de forma que la apertura quede mediada con la apertura media del paciente. (Imagen 13-b)

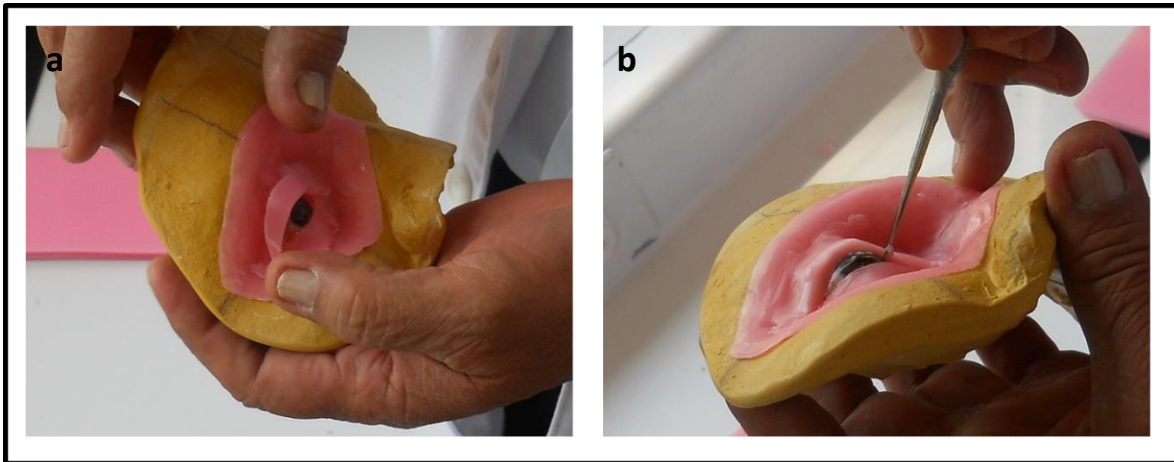


Imagen 13. Elaboración de la ceroplastia.

Se fija bien la apertura palpebral mediante cera fundida empezando por el lagrimal, seguida del párpado superior e inferior, sin tocar el área de las pestañas. (Imagen 14)



Imagen 14. Ceroplastia orbital.

Teniendo las estructuras primarias fusionadas con la prótesis ocular y la placa de cera, se lleva a la cavidad orbital del paciente, corroborando la orientación ocular y la apertura palpebral, en caso de haber sido modificada por la manipulación de la cera se reblandece para ser llevada a su posición original. (Imagen 15)

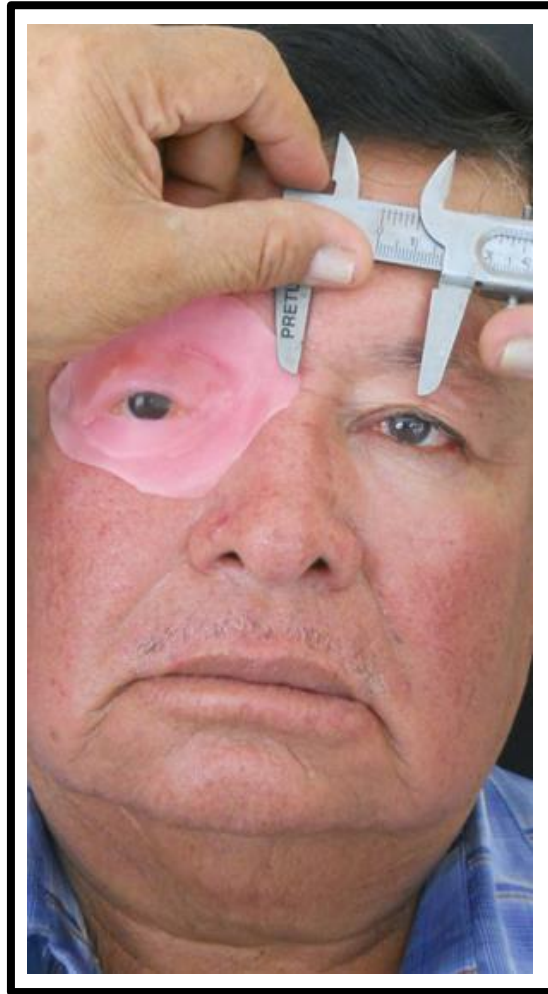


Imagen 15. Reorientación de la prótesis.

Se comienza a ensanchar la altura del pliegue palpebral, recreando la anatomía del ojo colateral, colocando atención en los detalles tales como: arrugas, surcos, irregularidades de la piel, estrías, probándolo constantemente en el paciente, ya que esto dará mayor naturalidad a la prótesis (Imagen 16).



Imagen 16. Ceroplastia aproximada.

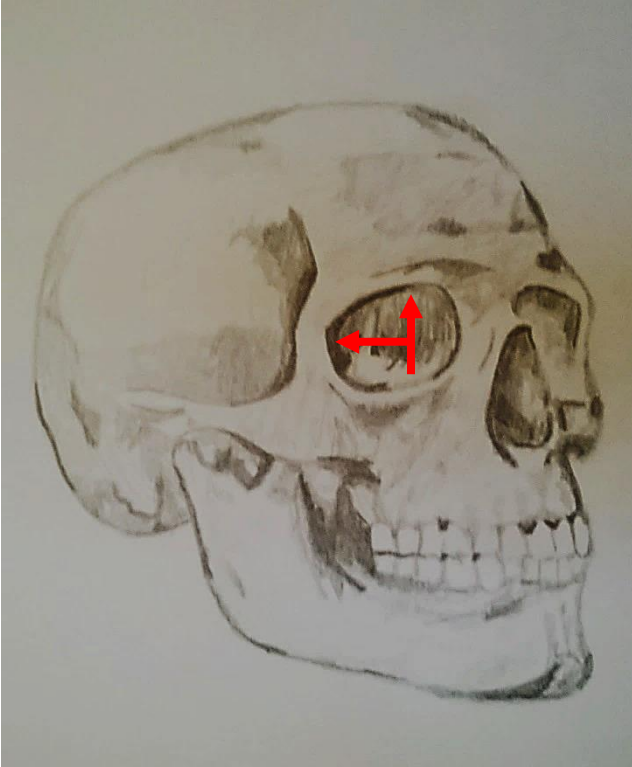
Esta es una etapa totalmente imitativa; el protesista debe tener nociones complementarias de anatomía artística de la cara, antropología física y cartografía facial, para poder contribuir a imitar los caracteres normales del paciente. En esta etapa queda demostrada la habilidad manual, científica y artística del profesional.

Técnica de elaboración de una prótesis orbital mediante retención anatómica mecánica y química (método modificado).

Teniendo una ceroplastia aproximada a la real (Imagen 17), se localizan las zonas donde el paciente tenga mayor retención anatómica (Dibujo 1), para poder realizar un templete de acrílico en el modelo de trabajo, adosándolo a las paredes de la cavidad para obtener una retención del mismo, en este templete irán embebidos imanes que darán retención física a la prótesis (Imagen 18).



Imagen 17. Ceroplastia terminada



Dibujo 1. Zonas de retención.



Imagen 18. Acrílico adosado a la cavidad remanente.

Pulido el templete y habiéndolo probado en el paciente, confirmando la retención, se marcan los lugares adecuados donde irán alojados los imanes (Imagen 19-a), evitando zonas donde la tracción de los imanes puedan desalojar el templete al momento de retirar la prótesis. (Imagen19-b) Esto está dado por la forma de retención que tenga la cavidad orbital.

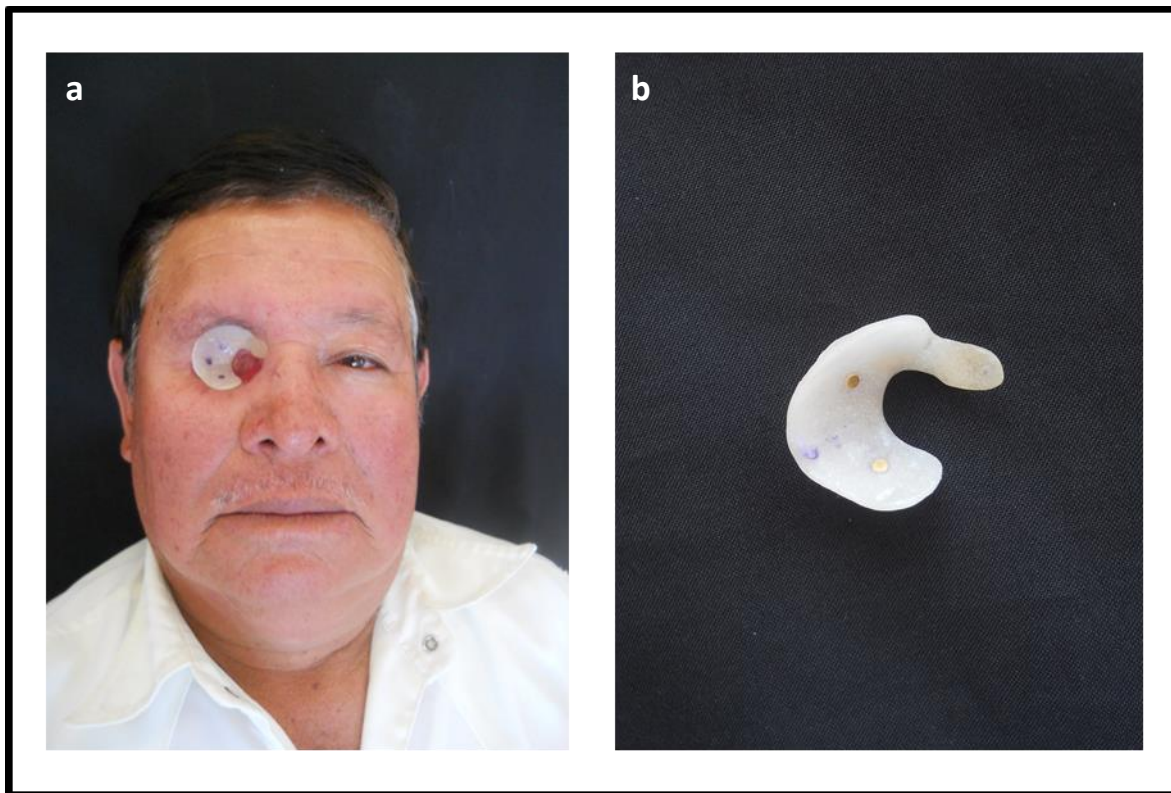


Imagen 19. Colocación de los imanes en el templete.

Con la ceroplastia y los imanes colocados en el templete (Imagen 20), se realiza un aditamento de acrílico para la prótesis orbital, en el cual se encuentran embebidos los antagonistas de los imanes. (Imagen 21)

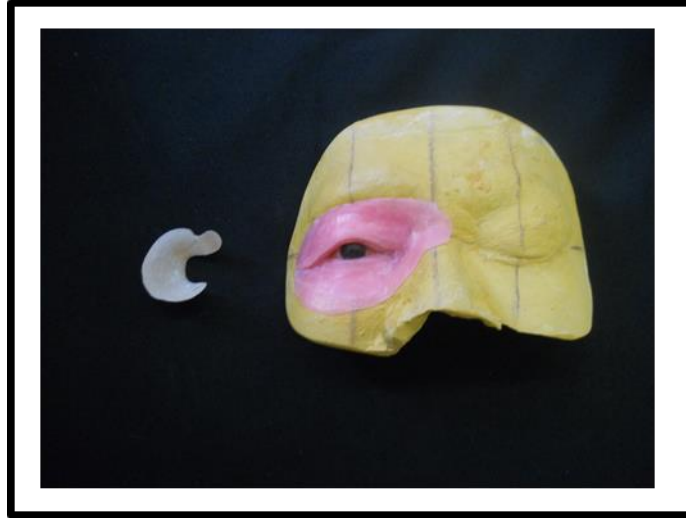


Imagen 20. Ceroplastia terminada y templete con imanes.



Imagen 21. Colocación del aditamento antagonista.

Con ayuda de un lápiz de cera, se marca un punto en la parte más prominente del aditamento antagonista donde irá unida a la prótesis ocular, asegurándose de

esta manera que haya un correcto espacio entre éste y la prótesis para su fusión (Imagen 22), la prótesis debe quedar bien adosada a la piel y no tener una orientación diferente.



Imagen 22. Aditamento fusionado a la ceroplastia.

Teniendo el aditamento fusionado con la prótesis, se fenestra la plataforma volviéndola de menor peso. (Imagen 23)



Imagen 23. Plataforma fenestrada.

Una vez terminada la ceroplastia, se recortan los bordes ya que esta debe ir soportada sobre tejido sano, evitando así laceraciones (Imagen 24-a). Puede o no ser enmascarada con unos anteojos creando así una distracción sobre el paciente. (Imagen 24-b)



Imagen 24. Ceroplastia recortada y ajustada al paciente.

El Enmuflado de una prótesis orbitaria es similar al de una prótesis dental, desencerado por método de la cera perdida. La superficie lisa y expulsiva de la prótesis va en la mufla, y la superficie externa que consiste en la escultura se coloca en la contramufla. El aditamento de la prótesis se cubre con silicona para evitar retenciones en el enmuflado. (Imagen 25)



Imagen 25. Enmuflado y desencerado de la prótesis.

Técnica para la elaboración prótesis mediante retención anatómica (método convencional)

Teniendo terminada la ceroplastia de la prótesis, se lleva al paciente confirmando un adecuado sellado en la cavidad orbital (imagen 26)



Imagen 26. Prueba del sellado

Posteriormente se toma una reimpresión con la ceroplastia de la cavidad orbital con silicona de consistencia ligera, de forma que se tenga una copia fiel de la cavidad orbitaria, con el fin de obtener una prótesis lo más adherida a las paredes de la cavidad. (Imagen 27)

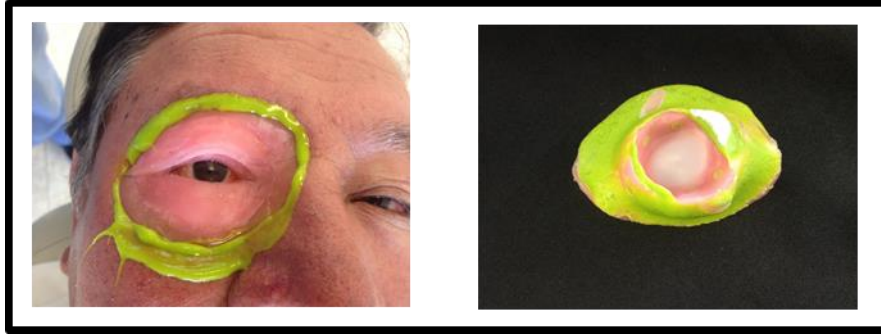


Imagen 27. Impresión secundaria del defecto remanente.

Se realizan muescas en la prótesis ocular con el fin de no perder la orientación de la misma a la hora del desencerado, teniendo las muescas realizadas en la prótesis se realiza el enmuflado convencional de la misma manera, antes mencionada.

Coloración o caracterización intrínseca

La caracterización del material con el que se confeccionará la prótesis orbitaria (silicón grado medico) se realiza en presencia del paciente, para poder obtener los diferentes tonos y colores según el áreas del rostro del paciente. Esta técnica consigue mayor naturalidad y la pérdida del color es mucho más lenta ya que no están en contacto directo con el medio ambiente.

Se comienza agregando al material pequeñas porciones de silicato de magnesio o caolín, para lograr opacar la transparencia del material y dar una base de color. Se incorporan diferentes tonalidades de fibras de nylon (flock) de diferentes colores hasta obtener el color base de la piel que se requiere imitar (Imagen 28).

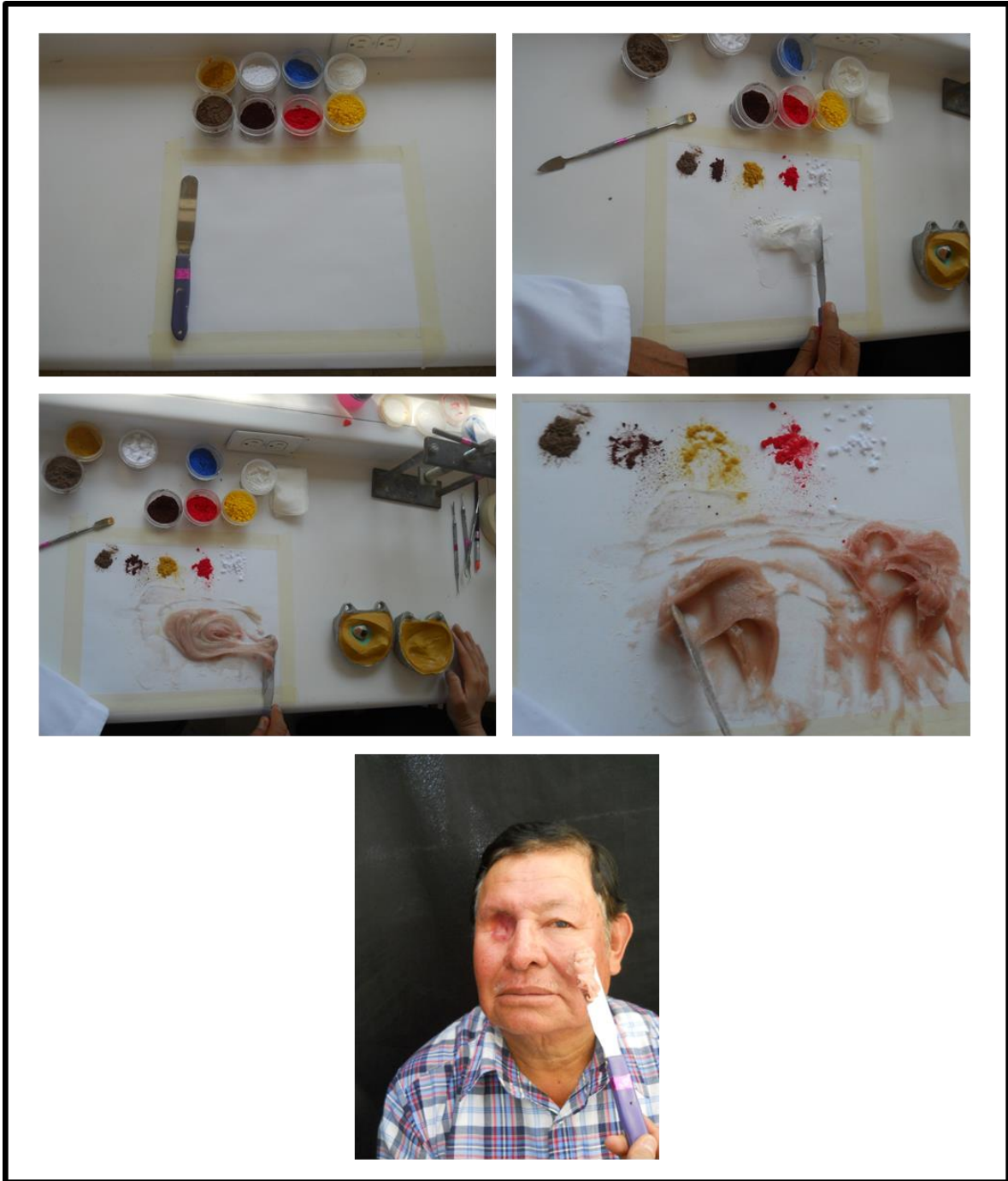


Imagen 28. Obtención del color intrínseco de la prótesis.

Habiendo obtenido el color base del paciente separamos pequeñas porciones de material para poder obtener diferentes tonalidades agregando pigmentos de acuerdo a la policromía del rostro el paciente. (Imagen 29)

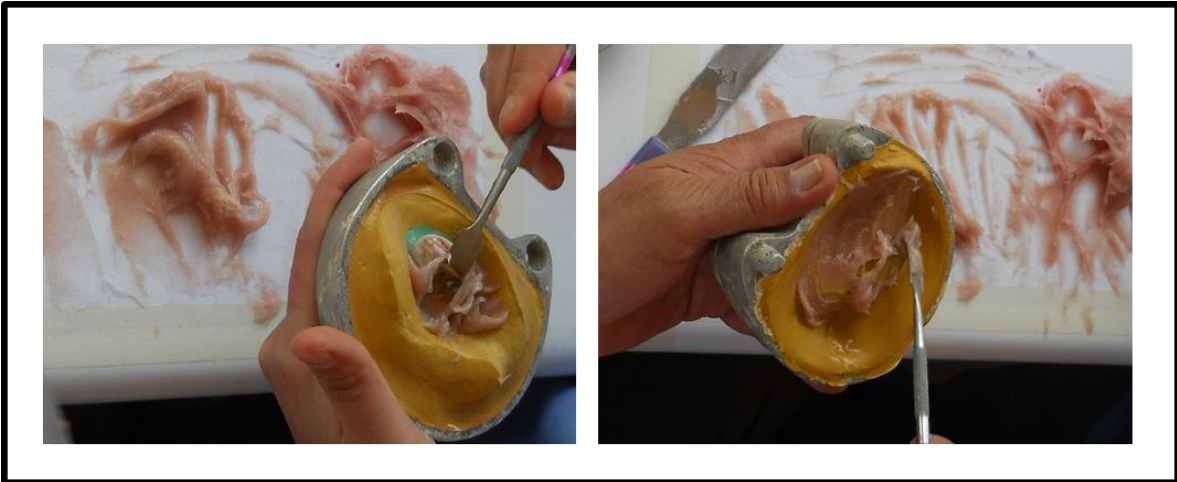


Imagen 29. Empaquetado del silicón.

Terminando el empaquetado del material se afrontan mufla y contramufla y se llevan a una prensa manual de tornillo donde se irá ejerciendo presión de cerrado lentamente y a intervalos para permitir la liberación de burbujas de aire, hasta obtener un cierre hermético.

Se debe esperar un mínimo de 24 horas antes de abrir la mufla para un completo proceso de polimerización del silicón.

Al tener comprobada la polimerización de la silicona se abre la mufla con cuidado ya que el material podría rasgarse en los bordes y estropear el trabajo.

La limpieza de la prótesis se realiza con jabón y agua caliente para eliminar la grasa, así como los restos de yeso que pudieran quedar. Se recortan los bordes cuidadosamente.

Caracterización extrínseca

Una vez terminada la caracterización intrínseca se colocan las cejas y pestañas, con el mismo cabello del paciente o de algún donador, este debe tener las características del color del paciente y lacio. La colocación de las pestañas se realiza insertando el cabello mediante una aguja de anestesia con movimientos en forma de “Z” (Imagen 30-a) recortándolo de forma asimétrica para poder tener características reales, enchinándolas de acuerdo a las características de las pestañas del ojo sano (Imagen 30-b). Se coloca en el rostro del paciente y se empieza a instruirlo sobre su cuidado, su colocación y retiro así como en el uso de los anteojos como medio de distracción.

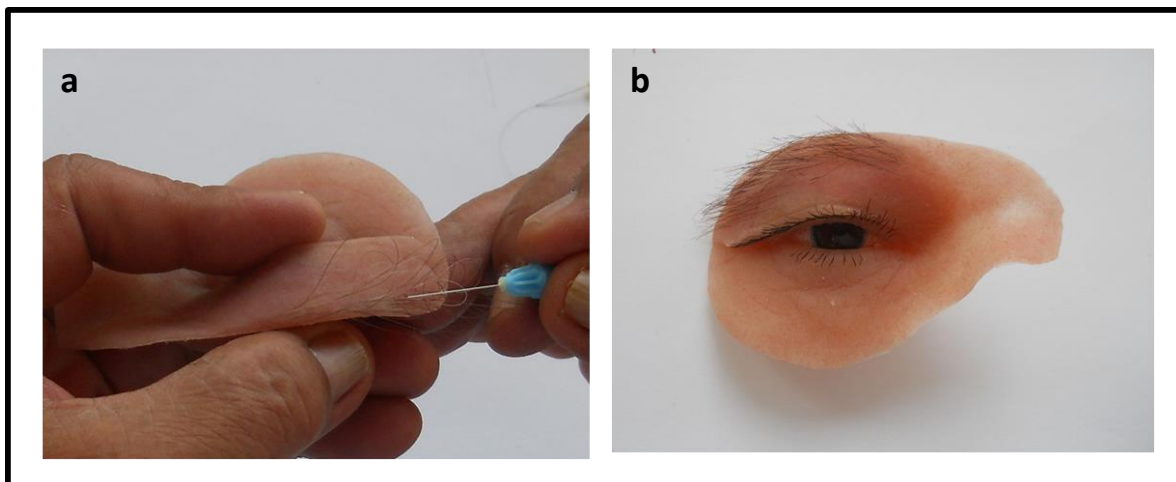


Imagen 30. Colocación de cejas y pestañas.

En esta etapa se realiza una observación muy detenida del rostro del paciente, se deben imitar las manchas, pecas y lunares que se puedan presentar en la piel del paciente. Esto se realiza con óleo y silicón disueltos con monómero. (Imagen 31)

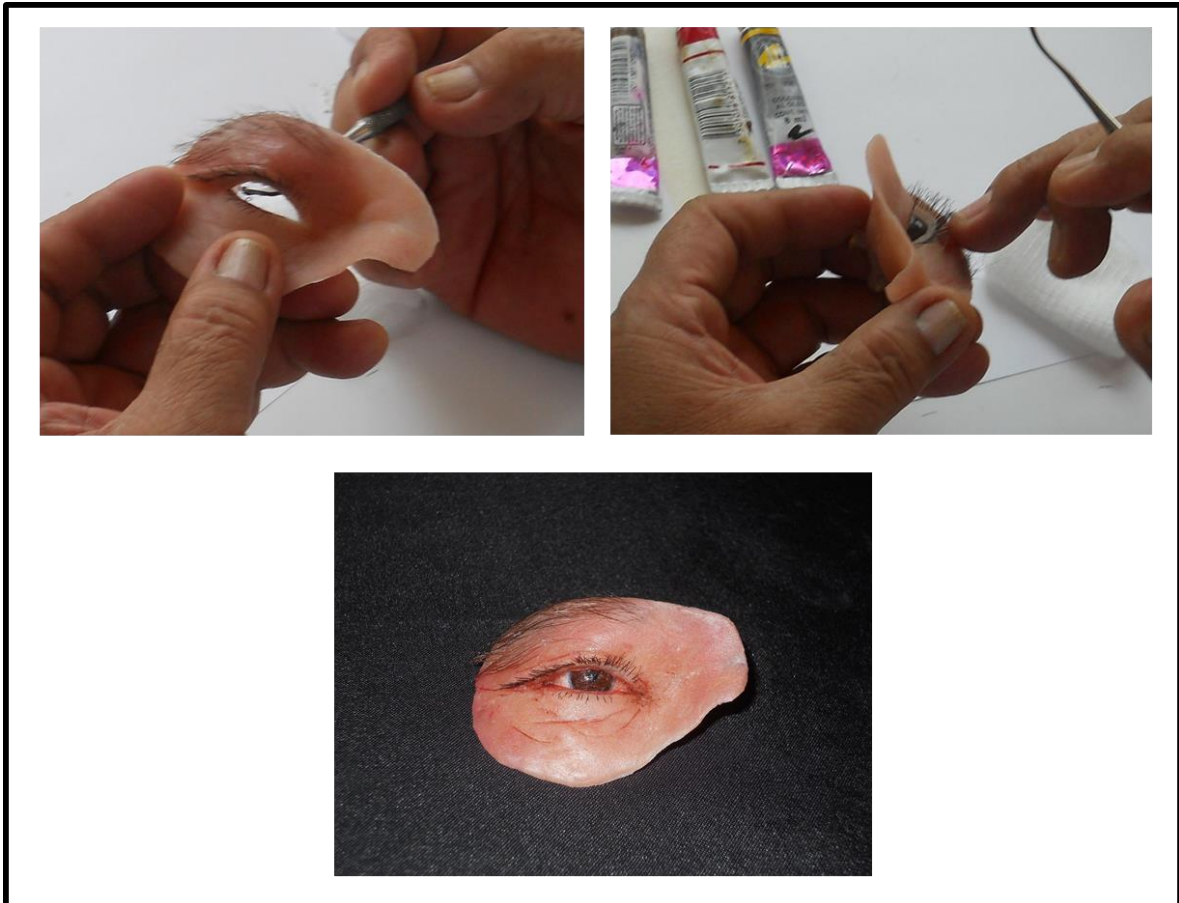


Imagen 31. Caracterización extrínseca.

Para tener una mejor retención se coloca adhesivo la parte posterior del templete y en la periferia de la prótesis, obteniendo mejores resultados. (Imagen 32)



Imagen 32. Colocación del adhesivo a la prótesis orbitaria.



Imagen 33. Prótesis terminada.



Imagen 34. Prótesis enmascarada con anteojos.



Imagen 35.

Movimientos cotidianos para la comparación entre prótesis

Se realizan movimientos circunferenciales hacia la derecha e izquierda, sentarse y ponerse de pie, recoger un objeto del suelo, movimientos de estiramiento de los músculos del rostro.

Resultados:

En este caso clínico los resultados muestran que la prótesis orbital retenida mediante un templete acrílico con magnetos, son una mejor alternativa para este caso, dado a que las características remanentes de la cavidad orbital son desfavorables para brindar retención anatómica, evitando así el fácil desalojo de la prótesis del defecto orbital.

Discusión:

La mayoría de la literatura describe que la principal etiología de la pérdida de los tejidos en la mayoría de los casos es oncológica sin descartar otro tipo de patologías, no hay pacientes tan afectados anímicamente como aquel que tiene las partes más expuestas de su organismo cruelmente desfigurada, ya que soportan un enorme trauma social y se hallan expuestos a situaciones de rechazo que afectan lo más íntimo de su persona.

El empleo de imanes para este tipo de prótesis permite al paciente una mayor seguridad ya que no debe estar preocupado que la prótesis se desaloje al momento de realizar alguna actividad en donde el adhesivo se pudiese llegar a disolverse o termine su tiempo de duración, pero la estabilidad de la prótesis puede desafiar la experiencia del protesista, por lo que debe de aplicar su conocimiento teórico, el ingenio y la utilización de materiales disponibles.

Algunos autores optan por la utilización de implantes oseointegrados ya que es una opción de gran valor terapéutico para la rehabilitación sin embargo en este caso no fue viable por la mala calidad ósea, buscando así otras alternativas en donde colocar los magnetos mejorando su retención, en este caso un templete de acrílico.

Aun que actualmente la prótesis orbital para el paciente es puramente cosmética y su objetivo principal es la reconstrucción artificial de la región orbital estos pacientes mutilados recuperan la estética perdida quedando rehabilitados para reintegrarse a la sociedad elevando así el estado emocional del individuo.

Conclusiones:

Las prótesis orbitales retenidas por medio de magnetos son una buena alternativa de retención en pacientes que no cuenten con las características óptimas de la cavidad remanente para poder realizar una prótesis con otro tipo de retención tales como la química o anatómica, ya que sin este tipo de aditamentos las prótesis pueden llegar a ser desalojadas con facilidad de la cavidad mediante las actividades cotidianas del individuo. Sin embargo las cavidades poco profundas o que fueron cubiertas de manera secundaria con injertos mio-cutáneos, no son recomendables para realizar este tipo de modificación para brindar retención, ya que no existe espacio suficiente para dar cavidad al templete acrílico y la prótesis.

Pero su elaboración está dada por las características individuales de cada paciente ya que cada caso es único e inigualable y se deben tomar en cuenta múltiples factores a evaluar, ya que el éxito de la prótesis depende de un examen minucioso.

Bibliografía:

1. Jankielewicz, I. (2003) *Prótesis Buco-Maxilo-Facial* (1ª ed.). S.L., Barcelona: Quintessence.
2. Gutierrez, O. (2012) Nasal prosthesis: alternative management for special cases. *acta de Otorrinonaringologia & Cirugia de Cabeza y Cuello*. 151-160.
3. Robles-Romero, D. (2009) Rehabilitación con prótesis nasal en paciente con cáncer basocelular. *Oral*. (35), 632-634.
4. Russo, C. (2001) Nueva especialidad odontológica en el H.C.FF.AA. *Salud Militar*. 24(1) 11-30.
5. Garduño-Guevara, A. (2009) Alternativas en la retención fijación y estabilidad de las prótesis bucales y cráneo faciales. *Revista Odontológica Mexicana*. 17(1)24-37.
6. Garita-Medrano, E. (2008) Rehabilitación protésica de orbita implanto soportada en un paciente con secuelas de medulo epitelioma teratoide maligno. *Garita et al, Cancerología* (3) 77-87.
7. Gutiérrez-Vidrio, R. (2003) Cáncer de piel. *Rev. Fac. Med. UNAM*. 46(4)166-171.
8. López-Cruz, Z. (2007) Incidencia de carcinoma baso celular y epidermoides
9. Rehabilitación orbitofacial en un paciente oncológico con retención biomecánica. *Revista Mexicana de dermatología*, 51(4) 149-153.
10. Sánchez-González, Y. (2003) Necesidad de prótesis Buco-Maxilo-Facial. *Clínica estomatológica docente. "Fabricio Ojeda". San José de las Lajas*. 39-50.

11. Del Rio-Highsmith, J. (2007) Necesidades de rehabilitación maxilofacial en la comunidad de Madrid de 1993 a 2005. *Operatoria dental*. 27-34.
12. Vaughan, D., Asbury, T.(1982) *Oftalmología general*, (6^a ed.). México, D.F: El Manual Moderno. 12-13, 284-294 pág.
13. Testut, L., Latarjet, A. (1997) *Compendio de anatomía descriptiva*, (22^a ed.). Barcelona: Salvat. 531-561 pág.
14. Quiroz Gutiérrez F. (1997) *Anatomía humana tomo III*, (16^a ed.). México D.F: Porrúa. 394-397, 419, 428-441.
15. Eriksen, M. (2005) *Fascículo de anatomía Humana fascículo 3*, “segmento digestivo, respiratorio y glándulas endocrinas de cabeza y cuello y órganos de los sentidos (1^a ed.) México D.F: Universidad Nacional Autónoma de México. 59-72 pág.
16. Ortiz, M. (2009) Consideraciones generales sobre las técnicas de evisceración y enucleación del globo ocular. *MEDISAN* 13(4) 1-7 pág.
17. Coelho, M. (2009) Técnicas de confección de prótesis facial. *Revista Cubana de Estomatología*. 46(1). 1-12.
18. Burgué, J. La cara sus proporciones estéticas. *Clínica Central “Cira García”, La Habana. Cuba*. 1-11.
19. Enseñat, A. (2006) Diseño de barra implanto-retenida como soporte de prótesis auricular. *Revista Odontológica Mexicana*. 10(1) 42-48.
20. Vilas, A. (2003) Prótesis óculo-palpebral a propósito de un caso. *RCOE*, 8(5) 553-561.

21. Carmona, R. (2010) Prótesis maxilofacial en defecto intraoral y extraoral resultado de linfoma de Hodgkin. *Oral*, (36) 684-686 pág.
22. Fabiano, F. (2013) Assessment of corrosion resistance of Nd–Fe–B magnets by silanization for orthodontic applications for orthodontic applications. *Elsevier*, 1-4 pág.
23. Mitchell, J. Low-field permanent magnets for industrial process and quality control. *Elsevier*, (76) 1-60.
24. Skomski, R. (2008) Anisotropy of rare-earth magnets. *Journal of Rare Earths*. 27(4) 675-680 pág.
25. Coey, J. (2012) Permanent magnets: Plugging the gap. *Scripta Materialia*. (67) 524-529 pág.
26. Isotahdon, E. (2013) Corrosion protection provided by electrolytic nickel and tin coatings for Nd–Fe–B magnets. *Journal of Alloys and Compounds*. 203-213.
27. Liu, J. (1997) Overview of Recent Progress in Sm-Co Based Magnets. *Proceedings of 19th International Workshop on Rare Earth Permanent Magnets & Their Applications*. 320-323.
28. Sosa, O. (2008) Prótesis faciales retenidas con implantes e imanes: Presentación de Tres Casos Clínicos en Paciente Oncológicos. *Cancerología* (3) 71-76 pág.
29. Gehel, G. Elemento de fijación de la epítosis craneofaciales retenidas por implantes. *Epitetica quirúrgica III*. 1-18.

30. Oviedo, C. (2001) Caracterización superficial de implantes dentales de Ti mediante las técnicas XPS y SEM *jornadas SAM-CONAMED-AAS*. 1181-1188.
31. Recio, J. (2009) *Obtención y caracterización de titanio poroso para implantes dentales*. Ingeniería Mecánica y de los Materiales, Sevilla.6-14, 18-21 pág.
32. Zeron, A. (2006) Oseointegración: serendipia o razonamiento científico. *Revista mexicana de Odontología Clínica*. (4) 1-6 pág.
33. Sáenz C.(2006) Oseointegración e implantes bucales. Actualización *revista Secib On Line* (3)22-27 pág.