



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

CAUSAS DE PÉRDIDA DE GLOBO OCULAR EN NIÑOS
Y ADOLESCENTES, Y SU REHABILITACIÓN.

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:

ALEJANDRA LIZETH PADRÓN JUÁREZ

TUTORA: Mtra. PATRICIA DÍAZ COPPE

Vo.Bo. Patricia Díaz Coppe



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.

Quiero agradecer y dedicar este trabajo a mi papá Ricardo, porque me ha apoyado desde siempre, y no dejarme en ningún momento sola, por preocuparse y hacer que siempre saliera adelante, a mi mamá Susana porque siempre ha estado para mí y con mucho esfuerzo siempre ha tratado de sacarme adelante. Sin su apoyo este sueño de estar terminando mis estudios no se hubiera logrado, gracias por haberme formado de la manera que lo hicieron, para ser la persona que soy ahora, todo lo que hacen por mí, protegerme y amarme de la forma que lo hacen.

También agradezco infinitamente a mi mamá Chonita y a mi papá Ángel que me cuida y ve desde el cielo, por ser mis segundos padres y haber confiado siempre en mí, por cuidarme, por quererme tanto, sin su apoyo no hubiera podido llegar tan lejos.

A mi Lola, Cami y Kia, que son una de mis motivaciones más grandes, siempre están acompañándome y es un honor tener su presencia y como compañeras de vida.

A familiares que me ayudaron siendo mis pacientes, brindándome la confianza y la ayuda para que yo cumpliera.

A mis amigas que estuvieron apoyándome y siempre motivándome, por los buenos momentos que me siguen brindando, por confiar en mí y cuidarme en este largo trayecto.

A mi tutora la Mtra. Patricia Díaz Coppe, que desde que la conocí me inspiró la confianza y supe que era la indicada para acompañarme y brindarme el apoyo para realizar este trabajo, de igual manera por motivarme y estar siempre presente.

A la Especialista Esperanza Alvarado Gamboa, por su calidad humana y profesional, por haberme proporcionado información bibliográfica para poder concretar este trabajo.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	5
1. ANTECEDENTES	7
1.1 GLOBO OCULAR	7
1.2 EVOLUCIÓN OCULAR	12
1.3 PRÓTESIS OCULARES	14
1.3.1 AMBROISE PARÉ	15
1.3.2 PRÓTESIS OCULARES DE VIDRIO	16
1.3.3 POLIMETILMETACRILATO	18
2. EL OJO	19
2.1 ANATOMÍA	19
2.1.1 ÓRBITA	20
2.1.2 PÁRPADOS Y APARATO LAGRIMAL	21
2.1.3 GLOBO OCULAR	22
3. CAUSAS MÁS COMÚNES DE PÉRDIDA DEL GLOBO OCULAR	24
3.1 PATOLOGÍAS	25
3.1.1 RETINOBLASTOMA	25
3.1.1.1 Etiología	26
3.1.1.2 Diagnóstico y tratamiento	27
3.2 TRAUMATISMO	27
3.2.1 TRAUMA OCULAR	28
3.2.1.1 Diagnóstico	28
3.2.1.2 Niños y adolescentes	28
3.2.2 NIÑO MALTRATADO	29
3.2.3 DEPORTIVOS	31
3.2.4 INCIDENCIA Y ESTADÍSTICAS	32

4. PRÓTESIS OCULAR	34
4.1 MATERIALES	35
4.2 TIPOS	36
4.3 MÉTODOS DE FABRICACIÓN Y ADAPTACIÓN	37
4.4 COMPLICACIONES MÁS FRECUENTES DE PRÓTESIS OCULARES	43
5. ¿QUÉ HACER SI EL PACIENTE NIÑO O ADOLESCENTE, CON PRÓTESIS OCULAR ESTÁ EN CRECIMIENTO Y DESARROLLO?	44
CONCLUSIONES	46
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47

INTRODUCCIÓN

Este trabajo de revisión bibliográfica, se originó debido a que como alumna de la licenciatura no tenía conocimiento de la labor que se realiza en el posgrado de Prótesis Maxilofacial, de la División de Estudios de Posgrado e Investigación (DEPEI) de la Facultad de Odontología UNAM. La Mtra. Esperanza Álvarez Gamboa, coordinadora de la Especialidad de Prótesis Maxilofacial fue un gran apoyo para poder complementar este trabajo.

El globo ocular es un órgano delicado, vulnerable y susceptible de sufrir patologías, la más común es el Retinoblastoma, se presenta también pérdida por maltrato infantil, traumatismos y juegos deportivos.

Perder un ojo, someterse a una cirugía de enucleación y ser portador de una prótesis, puede ser una experiencia emocionalmente traumática, que requiere de un período de adaptación significativo.

Tiene un gran impacto en la vida de un individuo, afectando su vida social y ocasionándole problemas psicológicos, con la rehabilitación protésica de la cavidad anoftálmica, se puede lograr la aceptación personal, social y permitir mejorar la calidad de vida y con ello impedir la deformación de la estructura cráneo facial.

En la consulta odontológica, podemos llegar a enfrentarnos con pacientes que utilicen o requieran este tipo de prótesis y debemos como Cirujanos Dentistas tener conocimiento del tema, para poder guiar y remitirlo con el especialista Cirujano Oftalmólogo y/o protesista Maxilofacial; este tipo de prótesis pueden ser elaboradas por el mismo Cirujano Oftalmólogo, que tenga estudios de ocularista (técnico en prótesis oculares).

Es importante saber que un niño o adolescente en etapa de crecimiento y desarrollo debe de ser revisado periódicamente por el cirujano oftalmólogo y en caso necesario con el protesista para que realice los agregados de crecimiento y así evitar que el párpado inferior se caiga y eludir los síntomas del entropión.

Con este trabajo además de presentar las causas de pérdida ocular, me gustaría que este tipo de tratamientos se dieran a conocer entre los alumnos de la licenciatura, para que puedan guiar a los padres en caso de tener pacientes con necesidades de rehabilitación ocular.

1. ANTECEDENTES

Los avances para conocer la anatomía del cuerpo humano, se realizaron en base a disecciones y estudios anatómicos, tuvieron grandes dificultades por la falta de medios para conservar los cuerpos y a las restricciones técnicas propias de cada época y de manera muy importante, por los impedimentos religiosos para disecar seres humanos (edad media).¹

1.1 GLOBO OCULAR

El primer estudio correspondiente es en la época clásica, y se atribuye a Hipócrates de Cos (460- 370 a.C.), el esquema describe que está conformado por tres segmentos representados como círculos. (Figura 1)

El primer círculo corresponde a la esclera y a la córnea, el segundo a la pupila donde dentro de él se encuentra el iris, el tercero a la retina y el círculo central correspondería al contenido ocular.

Las estructuras lineales serían probables conductos de transmisión denominados poros y se suponía que comunicaban el ojo con el cerebro habiendo un flujo de humores del mismo hacia el ojo.¹

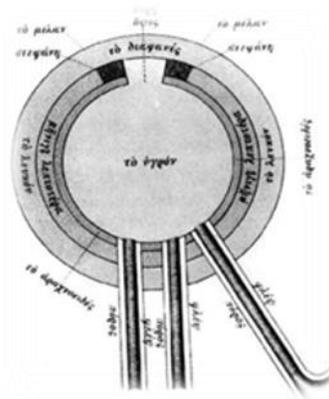


Figura 1. Esquema de Hipócrates.¹

Celso (30 - 50 a.C.) observa y describe al ojo como una figura circular achatada en los polos, el semicírculo de la línea del primer segmento, correspondiendo a la córnea. (Figura 2)

En el círculo central hay un espacio y un óvalo con doble contorno el cual ocupa la mitad aproximadamente de la circunferencia central, la retina.

Se observa otra figura más pequeña y ovalada la cual corresponde al cristalino y un espacio posterior que corresponde al vítreo; las líneas perpendiculares corresponden probablemente al nervio óptico. ¹

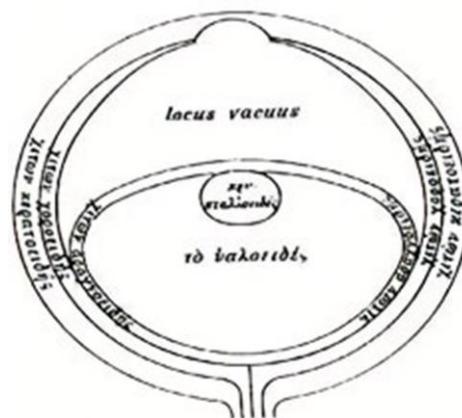


Figura 2. Esquema del ojo por Celso. ¹

Claudio Galeno (130-200) muestra una diferencia entre la córnea y la esclera, las líneas en la capa externa recubren el nervio óptico. (Figura 3)

La capa intermedia con prolongaciones corresponde al iris observándose un espacio en el centro (pupila); un engrosamiento periférico anterior que correspondería al cuerpo ciliar y que termina en una estructura biconvexa (cristalino), situado en la parte anterior del globo ocular. ¹

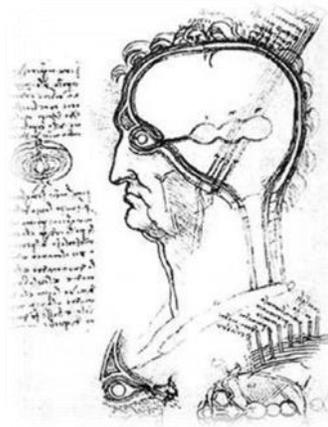


Figura 4. Esquema de Leonardo Da Vinci. ¹

Andrés Vesalio (1514 -1564) plasma círculos, el más externo completo, el intermedio teniendo un espacio, correspondiendo a la cámara anterior. (Figura 5)

En el círculo medio se observa un espacio anterior correspondiente a la pupila, existen unas líneas que salen del polo posterior, el nervio óptico; se observan otras líneas sobre la circunferencia externa que inician en punta, corresponden a la córnea; estas se proyectan posteriormente con una curvatura anterior y dan lugar a los que podrían ser los fondos de saco inferior y superior. Por fuera, se podrían observar los músculos extraoculares. ¹

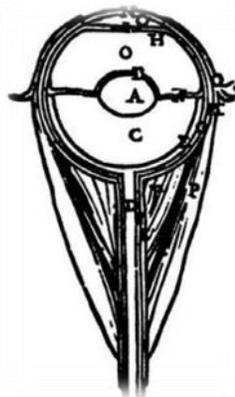


Figura 5. Esquema de Vesalio. ¹

Scheiner (1575-1650) observa una figura ligeramente achatada en los polos y ensanchada en el ecuador.

Las líneas del primer círculo se dividen en la parte anterior en dos sectores, un segmento anterior (cornea) y la otra con una prolongación hacia donde se observa una estructura biconvexa (cristalino).

Del círculo externo sale una estructura a cada lado con un espacio en el centro (iris); se prolonga con unas líneas que salen lateralmente, posible salida del nervio óptico observándose ligeramente de lado, las líneas centrales se prolongan de la capa interna y constituyen el nervio óptico. ¹ (Figura 6)

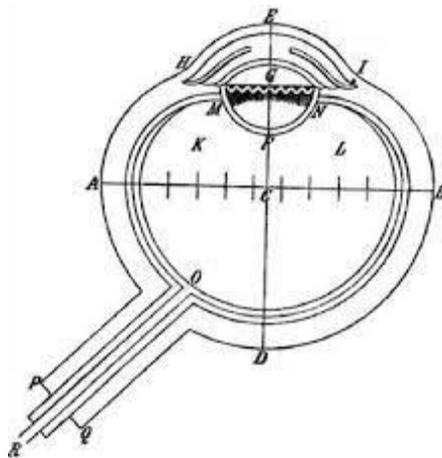


Figura 6. Esquema de Scheiner. ¹

Mollinetti (¿ -1673) observa cuatro segmentos de círculos concéntricos de diferente grosor con un círculo interno, el círculo más externo (córnea túnica) presenta un segmento en el parte anterior más curvo que el resto de la estructura. ¹

El círculo intermedio (úvea tónica), termina en donde cambia la curvatura del círculo externo; El tercer círculo (retina tónica) es más grueso en la parte periférica y termina en forma angular llegando hasta la estructura biconvexa con un espacio en el centro (iris).

El cuarto círculo corresponde a la tónica hialoidea y al humor vítreo, generalmente se muestra la identificación de diversas estructuras del ojo. ¹ (Figura 7)

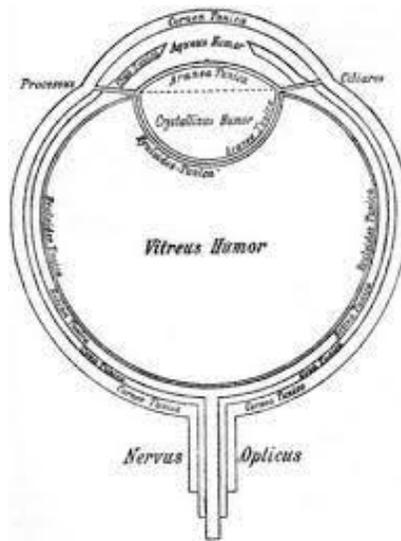


Figura 7. Esquema de Mollinetti. ¹

1.2 EVOLUCIÓN DEL OJO

Charles Darwin (noviembre 1859) publica su libro **“El origen de las especies por medio de la selección natural”** enfocándose en la diversidad de organismos que habitan el planeta, sus orígenes, relaciones, semejanzas, diferencias, distribución geográfica y adaptación a los ambientes. Desarrolló dos ideas principales: la evolución, unidad y diversidad de la vida y la selección natural como causa de la evolución adaptativa. ²

Explicó las transformaciones morfológicas de estructuras complejas, que evolucionan de versiones más simples; al observarlo, da por concluido que sólo los ojos complejos son útiles; mientras que los ojos primitivos pueden proveer información sobre la intensidad de la luz y dirección de la misma, los ojos desarrollados transmiten información acerca de longitudes de onda, contraste y polarización de la luz.

Sólo hay un origen común (**monofilético**) o muchos orígenes (**polifilético**), la comparación morfológica y los distintos orígenes ontogénicos sugirieron que los diversos tipos de ojos evolucionaron independientemente entre 40 y 60 veces.

Cuando los primeros animales multicelulares comenzaron a evolucionar, hace unos 550-600 millones de años, a través de la epidermis se adquirió una relación entre el organismo y el medio ambiente, se desarrollaron fotorreceptores conectados con neurofibrillas del sistema nervioso; estructura considerada la forma más simple de ojo, que permite diferenciar en forma pasiva la luz-oscuridad.

Cuando los fotorreceptores se agruparon en zonas específicas se incrementó la percepción de luz, cuando están conectados con células pigmentarias, forman una capa dentro de una cavidad llena de una secreción gelatinosa. Si hay un incremento del número de fotorreceptores en la cavidad, y la luz penetra sólo por un pequeño orificio de la capa; hace posible la visión de formas. ²

Los vertebrados en la cámara poseen un conjunto de sistemas que colectan la luz y la proyectan en la retina, las curvaturas de la córnea y del cristalino actúan enfocando e invirtiendo la imagen proyectada; la córnea

tiene una curvatura fija, pero el cristalino, mediante pequeños músculos, puede adaptarse corrigiendo el foco a objetos lejanos.

La intensidad de la luz es controlada por el iris, ubicado entre la córnea y el cristalino en la cámara anterior del ojo llena del humor acuoso, mientras en la cámara posterior, el humor vítreo permite el paso de la luz; los fotorreceptores forman la capa neuronal más externa de la retina que es una estructura formada por tres capas neuronales y dos capas plexiformes o de sinapsis. ²

1.3 PRÓTESIS OCULARES

Entre los años 1997 y 2006, un grupo de arqueólogos en conjunto con Mansur Sajjadi, arqueólogo iraní, realizaron trabajos en el yacimiento arqueológico de Shahr-i Sokhta (situado en el este de Irán, en la región de Sistán) conocida como la “Ciudad quemada” en la Edad de Bronce, descubriendo una tumba (3000-2900 a. C.) cuyo esqueleto alojaba un objeto en su cavidad orbitaria; el cuál es considerado la prótesis estética más antigua.

La prótesis, era una media esfera compuesta de betún y grasa animal, de 3 centímetros de diámetro y cubierta de filamentos de oro, presentando 2 perforaciones que permitirían el paso de cintas para facilitar su fijación: se encontraron marcas de estas cintas en el hueso de la órbita, concluyendo que era utilizado de forma continua. ^{3,4} (Figura 8)



Figura 8. Prótesis ocular encontrada en Shahr-i Sokhta. ^{4,5}

1.3.1 AMBROISE PARÉ

Cirujano francés del siglo XVI. A mediados del siglo XVI hace la primera referencia del uso de prótesis oculares en su libro “Anatomía Universal del Cuerpo Humano” (1561) y “Método Curativo de Heridas y Fracturas de la Cabeza Humana” (1561).

Describiendo 2 tipos de prótesis oculares: el *hyplepharon*, una pieza de porcelana fabricada por orfebres, teniendo forma y apariencia de un ojo, llevándose a la cavidad anoftálmica.

Y el *ecblepharon*, un parche de cuero en el que estaban pintados el ojo y los párpados, sujetos por una banda metálica, utilizado cuando no había posibilidad de colocar una prótesis en la cavidad ocular. ^{3,6} (Figura 9)

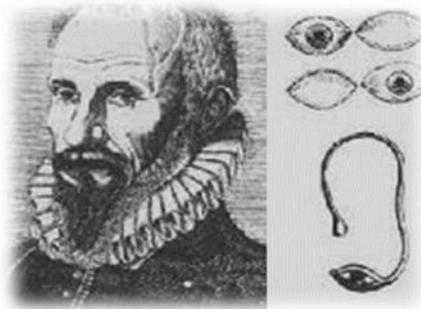


Figura 9. Ambroise Paré, prótesis de ojos hyplepharon y ecblepharon en su libro. ⁷

A partir de 1740 se comenzaron a realizar ojos de cristal soplado, el cirujano alemán Laurent Heister, en su tratado “Chirurgie” de 1752, plantea que las prótesis oculares de cristal se toleraban mejor que las de plata y oro.

3

1.3.2 PRÓTESIS OCULARES DE VIDRIO

En el siglo XVI aparecen los sopladores de vidrio en Venecia con ellos el desarrollo de las prótesis de vidrio, iniciando con los ojos para las muñecas de porcelana, siendo estos muy reales, dando inicio al material indicado, permitiendo desarrollar técnicas, materiales y conocimiento clínico sobre la prótesis da paso a la ocularística como una profesión. ⁶

A comienzos del siglo XIX, Francia era el centro mundial de la actividad ocularística, teniendo expertos sopladores de vidrio, su uso e implementación, pasó a los alemanes con el uso de vidrio plomado y cristal de marfil. Con el descubrimiento del cristal en criolita en 1870, Ludwing Müller junto con Friedrich Anton Müller fueron los predecesores de la profesión en Alemania, produciendo las mejores prótesis de su tiempo. ^{3, 6}

La demanda de prótesis se ve incrementada por las dos primeras guerras mundiales, como los principales productores y comercializadores de prótesis eran los alemanes, restringieron sus exportaciones a los países aliados: Francia, USA e Inglaterra, hecho que llevó a dichos gobiernos a iniciar investigaciones para el desarrollo de nuevos materiales y métodos de fabricación. ^{3, 6} (Figura 10)



Figura 10. Soldados heridos durante la guerra mundial. ⁸

A mediados del siglo XIX se realizan los primeros intentos de fabricación de plástico, Alexander Parkes (1862) en Inglaterra trata la celulosa con ácido nítrico y obtiene un producto plástico de muy baja calidad. (Figura 11)



Figura 11. Alexander Parkes. ⁹

Posteriormente John Hyatt (1869) en Estados Unidos trabaja el material obtenido por Alexander Parkes mezclándolo con alcanfor, dando como resultado un plástico más estable, al cual llamó celuloide; son estos productos se dan los primeros intentos para la fabricación de prótesis en otros materiales distintos del vidrio. ⁶ (Figura 12)



Figura 12. John Hyatt. ¹⁰

1.3.3 POLIMETILMETACRILATO (PMMA)

Polímero termoplástico altamente transparente que se obtiene de la polimerización del monómero metilmetacrilato. ¹¹ (Figura 13)



Figura 13. Ojo fabricado de polimetilmetacrilato (PMMA). ¹²

En 1946 aparece la primera prótesis ocular en plástico acrílico de origen francés presentada por el profesor Kerboeuf, con la ayuda del Cirujano Dentista Ricoeur; en 1947 producen la primera prótesis en plástico del centro de prótesis oculares; ocurriendo también en los Estados Unidos. ⁶

Comienza a ser utilizado como material base, presentando ventajas sobre el cristal: menor peso, mejor transparencia, estabilidad química y resistencia al envejecimiento. ⁶

2. EL OJO

El ojo es el órgano de la visión, es par y esférico, localizado en la cavidad orbitaria; se distinguen en él un polo anterior, uno posterior, el ecuador y dos hemisferios anterior y posterior. ¹³

2.1 ANATOMÍA

La región orbitaria es el área de la cara superpuesta a la órbita y al globo ocular (ojo), incluyendo los párpados superior e inferior y el aparato lagrimal.

Formada por el globo ocular, el nervio óptico y la órbita que contiene al ojo y sus estructuras visuales accesorias. ^{13, 14, 15}

2.1.1 ÓRBITA

Es la cavidad ósea bilateral se sitúa al lado de la línea media de la cara, su aspecto es semejante al de una pirámide, siendo posterior el vértice y anterior la base; los huesos de la órbita están cubiertos por la periórbita.

Conformada por paredes, bordes, vértice y base. Presentando cuatro paredes: superior, inferior, lateral y medial, cada una configuran la cara. ¹³

a) La pared superior está formada por el ala menor del hueso esfenoides y la cara orbitaria del hueso frontal. ¹⁴

b) La inferior por el hueso maxilar, hueso cigomático y la apófisis del hueso palatino.

c) La lateral por hueso cigomático, apófisis cigomática de hueso frontal y ala mayor del esfenoides.

d) La medial conformada por el hueso maxilar, lagrimal, cuerpo del esfenoides y la lámina orbitaria del etmoides. ¹⁴ (Figura 14)

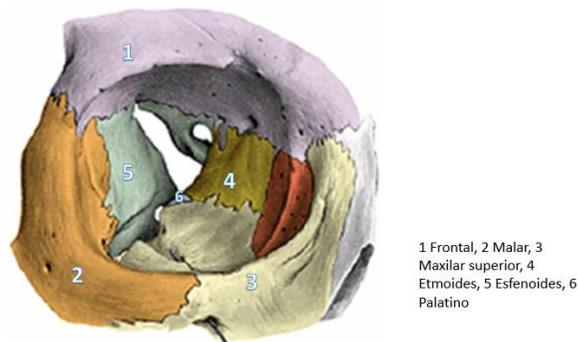


Figura 14. Vista anterolateral de paredes óseas. ¹⁶

2.1.2 PÁRPADOS Y APARATO LAGRIMAL

Los párpados son repliegues móviles que resguardan al globo ocular cuando están cerrados, sirven de protección de traumatismos y luz excesiva, mantienen la córnea húmeda al extender sobre ella el líquido lagrimal.

Cubiertos externamente por piel delgada, e internamente por una mucosa transparente y la conjuntiva palpebral que continúa con la conjuntiva bulbar. El saco conjuntival es su espacio limitado de estas dos conjuntivas cuando los párpados están cerrados, dando lugar a la hendidura palpebral.

¹³ (Figura 15)

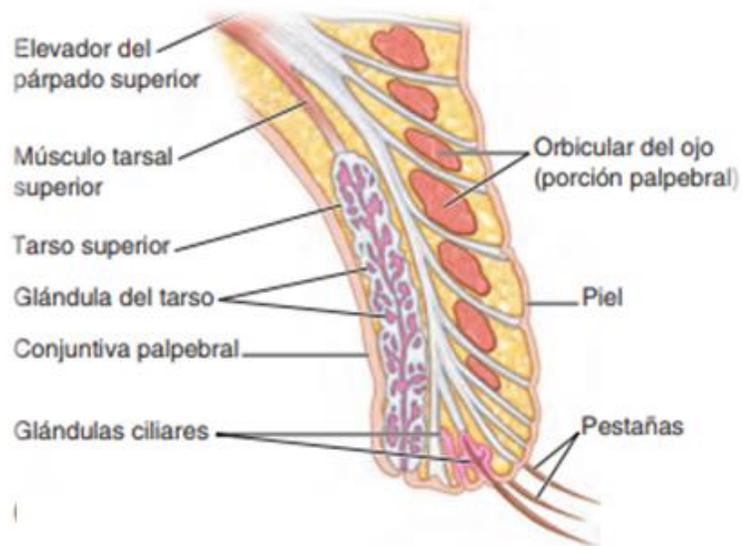


Figura 15. Párpado superior. ¹³

El aparato lagrimal o sistema lagrimal es el grupo de estructuras que se encuentran en la órbita ocular, encargadas de la producción de lágrima, así como su distribución y eliminación hacia las fosas nasales está, compuesto por:

- Glándula lagrimal. - Secreta el líquido lagrimal que humedece y lubrica las superficies de la conjuntiva y la córnea, proporciona nutrientes y oxígeno.
- Conductos excretores de la glándula lagrimal. - Transportan el líquido lagrimal desde las glándulas lagrimales al saco conjuntival.
- Conductillos lagrimales. - Comienzan en el punto lagrimal de la papila lagrimal, drenan el líquido lagrimal desde el lago lagrimal (espacio donde se acumulan las lágrimas) al saco lagrimal.
- Conducto nasolagrimal.- Conduce el líquido lagrimal al meato nasal inferior. ¹³ (Figura 16)

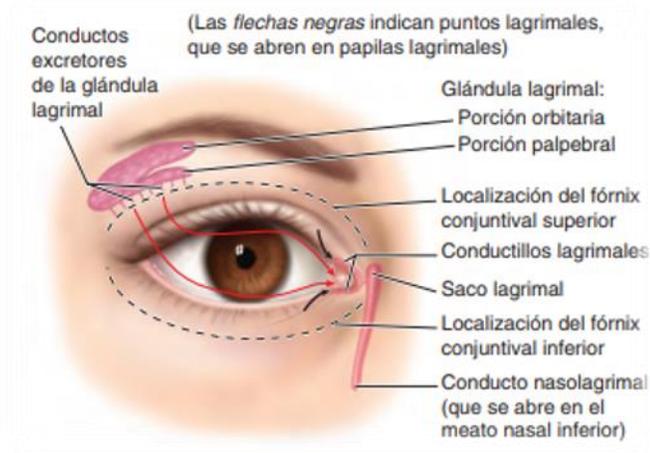


Figura 16. Componentes del aparato lagrimal. ¹³

2.1.3 GLOBO OCULAR

Órgano periférico de la visión localizado en el interior de la cavidad orbitaria, proporciona inserción a los músculos recto interno o medial, recto externo o lateral, recto superior, recto inferior, oblicuo superior o mayor, oblicuo inferior o menor que permiten su movimiento. ¹⁵ (Figura 17)

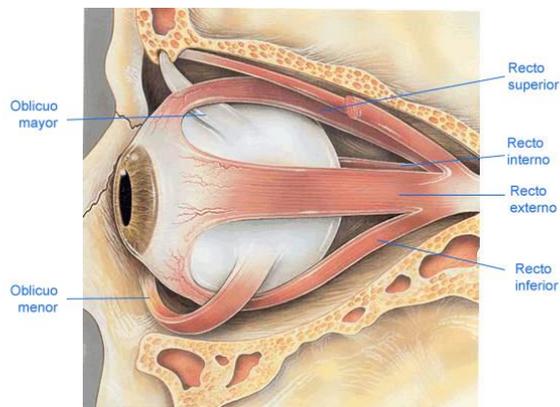


Figura 17. Músculos que dan movimiento al ojo. ¹⁷

Se divide en dos segmentos:

- * Anterior, delimitado por estructuras como la córnea y el cristalino, entre ambas las cámaras del globo ocular ocupadas por el humor acuoso.
- * Posterior, posee dos paredes, la esclerótica y coroides; dando soporte a la retina y lugar al humor vítreo. ¹⁵ (Figura 18)

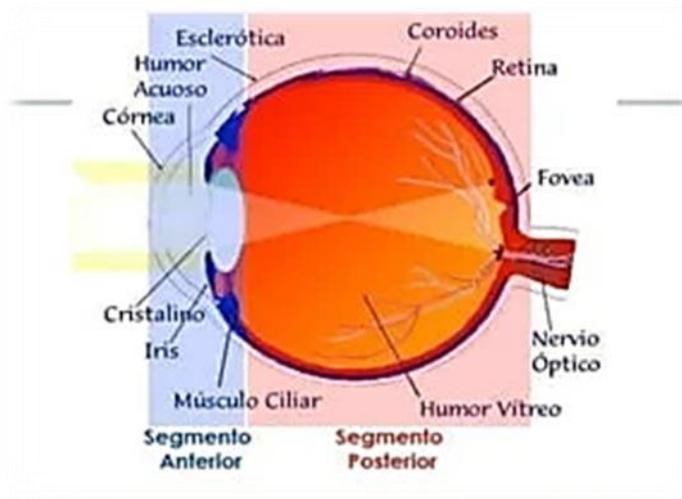


Figura 18. Segmento anterior y posterior del globo ocular. ¹⁸

Conformado por una pared que se divide en 3 capas:

1. Capa fibrosa (externa), formada por la **esclerótica**, membrana dura y opaca que contiene fibras colágenas y elásticas que dan firmeza al globo ocular y ayudan en la inserción de los músculos, y la **córnea**, membrana fibrosa cubierta por secreción lagrimal y humor acuoso.
2. La capa vascular (media), formada por **coroides**, capa que está entre la retina y la esclerótica formada por vasos sanguíneos; el

cuerpo ciliar que da enfoque a la visión y secreta humor acuoso; y el **iris**, membrana que da el paso de la luz a través de la pupila.

3. La capa interna, formada por la **retina**, que posee las porciones óptica y ciega. ^{14, 15} (Figura 19)

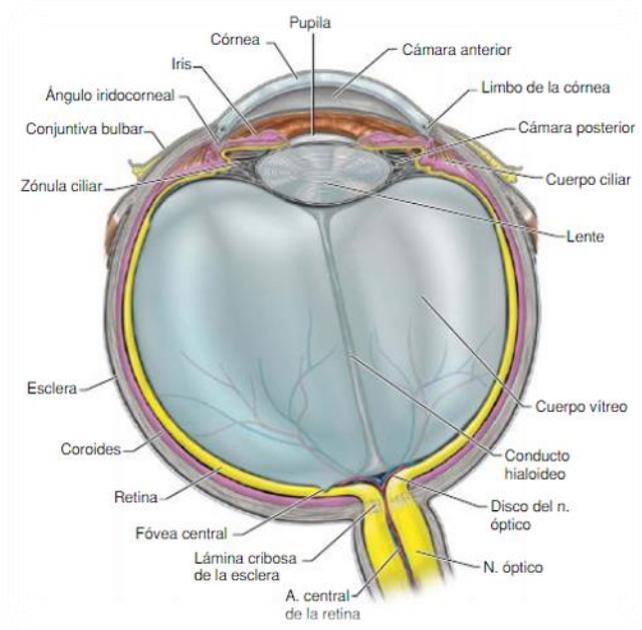


Figura 19. Estructuras y componentes del globo ocular. ¹⁴

3. CAUSAS MÁS COMUNES DE PÉRDIDA OCULAR

La pérdida del globo ocular, puede presentarse en niños como en adolescentes y son por diversas situaciones: patologías, accidentes, deportes de alto contacto y por maltrato; ocasionando una cavidad anoftálmica y por lo tanto la necesidad de reestablecer la estética del individuo por medio de una prótesis ocular. ¹⁹

3.1 PATOLOGÍA

Rama de la medicina y la biología que está encargada del estudio de las enfermedades y conjunto de síntomas o trastornos anatómicos y fisiológicos que puedan provocar el mal funcionamiento o pérdida del ojo. Está encargada de estudiar todos los cambios estructurales bioquímicos y funcionales de una enfermedad en células, tejidos y órganos.²⁰

3.1.1 RETINOBLASTOMA

Neoplasia maligna, esta patología puede ser hereditaria o espontánea y tiene un importante componente genético que se da en uno o ambos ojos, principalmente se origina en niños pequeños; es el cáncer de ojo más frecuente en todo el mundo.^{21, 22}

Su incidencia es de un caso por cada 15.000 nacimientos, el Grupo Mexicano de Retinoblastoma, realizó un estudio para medir la frecuencia de este, encontrando 90 nuevos casos al año; dando como prevalencia 1.1:1.0 relación hombre-mujer. La edad promedio de diagnóstico es de 2 años y medio, cuando es retinoblastoma unilateral y de 1 año, cuando es bilateral.

Este tipo de tumores se desarrollan en la retina; la mayoría de los casos (75%) es unilateral, el resto (25%) bilateral.

La leucocoria, también conocida como “reflejo de ojo de gato”, que hace que la pupila se refleje de color blanco, es uno de los signos y síntomas más frecuentes en niños.^{21, 22, 23} (Figura 20)



Figura 20. Leucocoria. ²¹

El segundo signo más frecuente es un ojo desviado o estrabismo, pudiendo estar desviado hacia afuera o hacia dentro, causado por una infiltración macular, como el glaucoma. ²²

El ojo rojo es causante de dolor, mala visión derivado de una inflamación de los tejidos alrededor del ojo, presenta pupila dilatada o un iris de un color diferente, así como una disminución repentina de comer o beber.

²¹

3.1.1.1 Etiología

Las personas que padecen esta patología cuentan con una copia doble del gen RB1, que origina una mutación, causando este tipo de tumores; puede ser hereditaria, o se darse al azar.

Retinoblastoma hereditario: El padre es el que transfiere una copia mutada del gen; en algunos casos se da una nueva mutación del gen en una etapa muy temprana del desarrollo del niño.

Retinoblastoma no hereditario: Simplemente se dan mutaciones del gen por azar en una sola célula de la retina. ²¹

3.1.1.2 Diagnóstico y tratamiento

En la enfermedad bilateral se presenta en edades más tempranas que en la unilateral, los padres piden ayuda médica aproximadamente a los 12 a 16 meses de edad. Para un tratamiento oportuno se tomará en cuenta: el potencial visual, la naturaleza hereditaria de la enfermedad y el riesgo vital.

22, 23

Diferentes opciones cuando el diagnóstico se basa en la expansión de este tumor

- Quimiocirugía de la arteria oftálmica.
- Quimioterapia intravítrea.
- Quimioterapia periocular.
- Terapia con láser.
- Crioterapia.
- Quimioterapia sistémica.
- Placas radioactivas. ²¹

Como última opción es la enucleación, donde se extirpa el ojo, a través de un procedimiento quirúrgico, eliminándose de esta forma el cáncer.

21, 22

3.2 TRAUMATISMOS

Conjunto de lesiones internas o externas provocadas por violencias externas al organismo, pueden variar desde una lesión única no complicada hasta lesiones múltiples en extremo complejas. ²⁴

3.2.1 TRAUMA OCULAR

Lesión originada por mecanismos contusos o penetrantes que se dan sobre el globo ocular y sus estructuras, ocasionando un daño de diverso grado de afectación. Comprometiendo la visión ya sea de manera temporal o permanente, e incluso la pérdida del órgano ocular. ^{25, 26, 27}

3.2.1.1 Diagnóstico

Cuando llega un paciente con un trauma, se debe interrogar: cuándo, cómo y con qué se produjo la lesión. Hay que realizar una anamnesis completa y sistémica, incluyendo los síntomas en caso de que haya alguna patología ocular; visión borrosa, dolor, fotofobia, secreción, prurito, diplopía, lagrimeo, cambios visuales graduales o repentinos desde que sufrió el trauma o síntomas como dolor, diplopía y fotofobia. ^{26, 27, 28}

Con base en los resultados de la anamnesis, se realiza un examen de agudeza visual y si es posible, de visión cromática, explorando los reflejos fotomotores, así como la forma de la pupila en el ojo traumatizado.

Las herramientas complementarias para el diagnóstico son las radiografías; simple, RM o TAC orbitaria, que junto con la ultrasonografía, que es una herramienta excelente para poder demostrar daño ocular, se complementan para diagnosticar un cuerpo extraño. ^{24, 25}

3.2.1.2 Niños y adolescentes

La primera causa de visita oftalmológica de urgencia en niños y adolescentes son: conjuntivitis y traumatismos oculares. ²⁶

Los traumatismos oculares se sitúan entre las seis primeras causas de ceguera en el mundo, en la infancia es un factor importante de morbilidad, siendo causante de la pérdida visual transitoria o permanente, de trastornos psicológicos en el desarrollo del niño, es la primera causa de pérdida anatómica del globo ocular. ²⁷

Este tipo de lesiones son frecuentes en los varones con una proporción de 3-5/1, aunque, en los primeros años de vida, la incidencia de traumatismos oculares es igual en ambos sexos.

La mayoría de las lesiones se producen en el hogar o escuela. Los traumatismos en los niños pequeños se producen en casa, con los juguetes o en la cocina. En niños mayores de 8 años, con los deportes. Los varones de 11 a 15 años son los más vulnerables. ^{25, 26}

3.2.2 NIÑO MALTRATADO

Un 35-45% de los casos de violencia en niños y adolescentes, se pueden manifestar en traumatismos oculares. ^{26, 28} (Figura 21)



Figura 21. Pérdida de globo ocular en adolescente por bala de goma, en una manifestación. ²⁹

La lesión por sacudida o niño zarandeado (shaken baby syndrome) es una de las manifestaciones más importantes de los malos tratos infantiles. Son pacientes menores de 3 años y, sobre todo, de 12 meses. Se logran detectar lesiones intracraneales y oculares.²⁶

Manifestaciones que se presentan por este tipo de traumatismos son:

- Párpados, conjuntiva, órbita; equimosis palpebrales, hemorragias y quemosis conjuntival, laceraciones y quemaduras en región periorbitaria. Exoftalmía por hemorragia orbitaria.
- Segmento anterior: Erosiones corneales, roturas de la membrana de Descemet, anisocoria, hipema, rotura del iris, iridodiálisis, recesión angular, glaucoma. Luxación o subluxación del cristalino. Catarata traumática. Rotura del globo ocular.
- Segmento posterior: Hemorragias en retina y vítreo. Desprendimiento de la retina y retinosquiasis. Roturas coroideas. Las hemorragias retinianas en la región macular, si son extensas ocupan todo el fondo de ojo y son prerretinianas sin signos o con mínimos signos de traumatismos externos.²⁸

La cabeza del lactante, relativamente grande en relación al cuerpo y la inestabilidad de la musculatura del cuello, favorecen esta patología.²⁶

Ocurren hemorragias retinianas secundarias a traumatismos durante el parto que son comunes en los recién nacidos, pero no persisten tras el primer mes de vida. Las hemorragias retinianas

detectadas, superado el periodo posparto, son diagnósticas de maltrato. Las hemorragias vítreas pueden ocasionar un glaucoma.

- Alteraciones neurooftálmicas. Necesitan evaluación conjunta de neurólogo y oftalmólogo.²⁸

3.2.3 DEPORTIVOS

Los accidentes con repercusión ocular durante la práctica deportiva pueden ser leves, moderados o muy graves, conlleva a consecuencias funcionales y anatómicas para el órgano de la visión. Los deportes que los pueden producir son: artes marciales, deportes con raquetas o en los que intervienen pelotas en movimiento rápido, tiro con arco y deportes con contacto físico, como son el fútbol y el baloncesto, así como el boxeo, lucha y el paint-ball.

26, 28

Pueden ser directos, provocados por una parte del cuerpo de otro participante (dedo, codo, puño, rodilla, cabeza) o por un elemento del material utilizado (pelota, balón, raqueta, empuñadura de un palo de esquí, etc.), los indirectos, cuando existe repercusión ocular por un traumatismo a distancia.

Aunque, los deportes más arriesgados para la salud ocular son aquellos para cuya práctica se emplean pelotas pequeñas, debido a la velocidad a la que se mueven.

Las principales causas de la pérdida total del ojo tras una contusión son la hipotonía y el glaucoma secundario, la primera como consecuencia, de una inhibición de la producción de humor acuoso a nivel del cuerpo ciliar

en ausencia de rotura escleral, por trauma directo, o como resultado de un desprendimiento del cuerpo ciliar por efusión uveal o ciclodíalisis.³⁰

3.2.4 INCIDENCIAS Y ESTADÍSTICAS

Entre septiembre de 1994 y agosto de 1999 en el Instituto Nacional de Pediatría (INP) se realizó una búsqueda en los expedientes clínicos de niños hospitalizados con trauma ocular. Se registró el sexo, la edad, y mecanismo del traumatismo, grado de compromiso ocular y del no ocular asociado.

Se estudiaron 52 casos en total, en los cuales nueve (17.30%) el motivo de hospitalización no fue el traumatismo ocular coexistente, sino el craneofacial o el craneoencefálico. Treinta y ocho pacientes (73.07%) del sexo masculino y catorce (26.93%) del sexo femenino. El rango de edades fue de recién nacido a 16 años. En 46 casos (57.70%) el traumatismo tuvo lugar en el hogar, en once (21.15%) en la escuela o guardería, en 10 (19.23%) en la vía pública, y en un caso (1.92%) dentro de un hospital, originado por el uso de fórceps.³¹

Como resultados de origen del traumatismo se obtuvieron los siguientes datos que se muestran en el Cuadro 1:

Origen del traumatismo		
Origen	Casos	%
1) Caídas	17	32.70
2) Objetos metálicos	9	17.30
3) Juguetes	8	15.38
4) Explosiones	5	9.61
5) Piedras	5	9.61
6) Impacto con muebles	4	7.70
7) Mordeduras	2	3.85
8) Objetos vegetales	2	3.85
	52	100.00

Cuadro 1. Causas y porcentajes de origen del traumatismo. ³¹

En el Cuadro 2, se observan seis casos (11.53%) donde se documentó un padecimiento subyacente al traumatismo ocular, dentro de ellos están algunos padecimientos que ocasionan la pérdida del globo ocular. ³¹

Asociación entre traumatismo ocular y padecimientos subyacentes		
Lesión ocular	Edad	Padecimiento
Hifema	3	Retinoblastoma
Hifema	4	Retinoblastoma
Hifema	3	Retinoblastoma
Hifema	4	Leucemia
Proptosis	8	Linfoma orbitario
Hemorragia retrobulbar	3	Hemofilia A

Cuadro 2. Casos de padecimientos que ocasionan pérdida ocular. ³¹

4. PRÓTESIS OCULAR

Dispositivo artificial utilizado para reemplazar el ojo en la cavidad anoftálmica y así evitar trastornos psicológicos y desarrollo de problemas sociales más severos. ^{32, 33} (Figura 22)



Figura 22. Paciente antes y después de recibir prótesis ocular. ³⁴

El objetivo es reestablecer la estética facial, mantener o devolver la tonicidad muscular de los párpados, restaurar la dirección de la secreción lagrimal y así evitar la sequedad. ¹⁹

-Indicaciones para su colocación en deformidades congénitas y adquiridas:

A. Deformidades congénitas

- Anoftalmía. - Defecto por ausencia total de tejido ocular dentro de la órbita.
- Microftalmía.- Reducción del volumen del globo ocular. ³⁵

B. Deformidades adquiridas

- Ptisis bulbi.- Atrofia ocular con desorganización de estructuras intraoculares. ³⁶
- Bulbo atrófico.- Masa que ocupa la cámara vítrea. ³⁷
- Estafiloma.-Ectasias corneales con gran alargamiento del segmento anterior, junto con metaplasia queratinizada. ³⁸
- Posterior a la evisceración.
- Post-enucleación.
- Lesiones post-químicas.
- Alvéolo contraído después de la radiación.
- Exenteración postorbitaria.- Extirpación total de todos los tejidos blandos, globo ocular, etc. ^{32, 39}

Los tres actos quirúrgicos que el cirujano oftalmólogo debe realizar para que la prótesis ocular tenga éxito son:

- a) Enucleación: Extirpación total del globo ocular.
- b) Evisceración: Extracción quirúrgica del contenido del globo ocular, preservando la esclerótica y algunas veces la córnea.
- c) Excenteración: Remoción de todo el contenido de la cavidad orbitaria. ^{19, 40}

4.1 MATERIALES

Actualmente las prótesis oculares más utilizadas son de polimetilmetacrilato (PMMA), ya que tiene la facilidad de moldeado en cualquier forma deseada, el equipo necesario para su realización es:

- a) Pigmentos naturales
- b) Pinturas de óleo ^{32, 41}

- c) Fibras de rayón (rojas)
- d) Cera toda estación
- e) Yeso piedra
- f) Muflas
- g) Prensa
- h) Modelina en barra
- i) Pinceles (O, 00, 000 y 00000)
- j) Jarabe de polimetacrilato de metilo
- k) Espátulas para cera y yeso
- l) Tazas de goma
- m) Godetes y goteros
- n) Compás
- o) Bisturí y hojas de bisturí
- p) Estufa para curado
- q) Piedras y pulimentos
- r) Mantas. ^{32, 41}

4.2 TIPOS

Se clasifican en prótesis ocular y orbitaria:

1. Ocular

- Lente de contacto protésico
- Capa escleral
- Prótesis de espesor total

2. Órbitaria

- Parcial
- Completo ³²

- Prótesis montada en gafas
- Prótesis retenida adhesiva
- Prótesis magnética retenida

Existe otra clasificación: la estándar y la hecha a medida.³²

Los ojos protésicos, ya sean de vidrio o PMMA, están prefabricados y vienen en una gama de colores y tamaños estándar derecho e izquierdo. Son cóncavas de la parte posterior, acomodándose en varias formas y tamaños, permiten que las secreciones del alveolo se acumulen y se estanquen en los espacios que son inevitables entre la parte posterior de la prótesis y el tejido orbitario. El color, el ajuste, el tamaño y la dirección de la mirada son necesarios.⁴⁰ (Figura 23)



Figura 23. Prótesis ocular de PMMA.⁴⁰

4.3 MÉTODO DE FABRICACIÓN Y ADAPTACIÓN

El procedimiento de fabricación implica 10 pasos para tener éxito:

- 1. Examen por el ocularista.**
- 2. Tomar una impresión:** Se sienta al paciente con la cabeza mirando hacia arriba, se aplica anestesia tópica, se prepara con una

espátula en un bol de goma el material de impresión (silicón por adición), la mezcla es colocada en la jeringa con la ayuda de una espátula plana.

Mientras se coloca en la concavidad, se le indica al paciente que mantenga la mirada hacia abajo, se retrae el párpado superior, para insertar el porta impresión individual confeccionado, seguido al párpado inferior. Ambos ojos fijos en mirada primaria (punto fijo), la jeringuilla se une a la porta impresión y se inyecta el material de moldeo suavemente.

La mezcla gelifica aproximadamente en 2 min, obteniendo una consistencia de huevo duro. Para retirarla, se retraen los párpados superior e inferior, posteriormente se sumerge en agua.

3. Modelo e impresión de cera: Se hace una mezcla de alginato, y se toma la impresión, en el molde de alginato se trazan una línea vertical y una horizontal, se calienta la cera y se vierte en la impresión, se deja endurecer.³²

El diseño de la esclerótica dependerá de las características de la cavidad ocular y de la toma de impresión de cera. De forma manual con cera rosa para modelado, calentada y modelada, se realizan los tipos de impresión dependiendo las características de la cavidad ocular, volumen y orientación. Obteniendo las características más parecidas del ojo, se duplica la impresión en yeso piedra en una mufla para obtener la forma negativa y realizar la esclerótica con metil-metacrilato transparente, pigmentando de blanco.^{41, 42} (Figura 24)



Figura 24. Duplicado de impresión en yeso piedra. ⁴²

Se realiza el prensado en ebullición por 90 minutos para conseguir una Esclerótica blanca y posibilitar la definición de las características; volumen, movilidad, apertura palpebral y naturalidad. Posteriormente se pule. ⁴¹ (Figura 25)



Figura 25. Realización de esclerótica con PMMA, prensado de la mufla. ⁴²

Para orientar la esclerótica, existen diferentes técnicas:

- Utilizar una lámpara que permita ver en el ojo contralateral, el reflejo de la luz y que tenga la misma ubicación en la esclerótica protésica.
- Hacer trazos y medidas en estructuras adyacentes del ojo contralateral y compararlos simétricamente con la cavidad donde va a ser alojada. ⁴⁰

4. Desgaste de la esclerótica: debe realizarse perpendicularmente al plano de visión, sin perder el centro pupilar, se hace el primer desgaste para caracterizar el iris, posteriormente otros 3 desgastes para grosor y profundidad de este. Por último se pule. ⁴¹ (Figura 26)



Figura 26. Desgaste de esclerótica. ⁴¹

5. Fabricación del iris y la pupila para que coincidan con el otro ojo: los pigmentos son de tierra natural (moliendo minerales que contienen mezcla de óxidos de hierro, arcilla, cal, sílice, óxido de manganeso y otros minerales); estos son diluidos con monómero de acrílico autocurable, definiéndose el color, se fija y sella con el jarabe de metilmetacrilato. Se coloca una base de 9 mm de diámetro con pigmento negro y se fija. Se utiliza el color más cercano al ojo contralateral, colocar una capa de color de 10 mm de diámetro sobre el negro.

Se mide el diámetro del iris del ojo contralateral, utilizando un vernier; se divide el iris en 3 zonas: tercios pupilar, medio y el limbo. El tercio medio le dará color al iris en general; el limbo se desvanece en la limitación del iris con la esclerótica, tomando un color oscuro. Para los colores que le dan su caracterización, se tiene que ir comparando con el ojo contralateral, e ir colocando gotas de agua, una vez logrado se fija con el jarabe. ⁴¹ (Figura 27)

La pupila se define con 3 mm de diámetro, con un compás de dos puntas de metal, y se coloca hacia arriba o hacia abajo. ⁴¹

Para lograr la simetría se toma en cuenta:

- a) Distancia interpupilar.- Espacio entre los centros de cada una de las pupilas.
- b) Usando prueba de Hirschberg.- Valora la alineación ocular, basándose en la observación del reflejo luminoso corneal procedente de una luz situada a unos 40 cm de los ojos.
- c) Inscribir un círculo en el centro. Sobre base acrílica, inscribir un círculo correspondiente al ojo contralateral. ³²



Figura 27. Aplicación de capas de colores del iris. ⁴⁰

6. Caracterización de la esclerótica: Se coloca un color base, azul ultramar. Los vasos sanguíneos se obtienen con filamentos de hilo de rayón rojo. Por último, se mezcla jarabe con óleo color ocre muy turbio y negro o rojo, para dar características de melanina de la esclerótica. Se coloca jarabe transparente y se deja secar. ⁴¹ (Figura 28)



Figura 28. Prótesis con esclera, iris, limbo y esclera. ⁴¹

7. Embalaje con acrílico transparente: Se prepara la última capa de metil-metacrilato transparente para cubrirlo. Mezclamos monómero y polímero de acrílico termocurable hasta obtener una consistencia semifluida. La reposamos en la contramufa de 5 a 10 minutos. Se coloca separador de yeso-acrílico en la impresión de la mufa. El metacrilato reposado, puede ser prensado y colocado en estufa de curado por 90 minutos. ^{40, 42}

8. Acabado de prótesis y pulido: Se alisa la superficie con microfresadoras de granulometría fina. Pulido al alto brillo de superficie externa e interna y el borde para evitar colonias bacterianas.

9. Desinfección: Se sumerge en ácido peracético (sustancia con alto poder germicida), que se activa con un agitador ultrasónico con funciones desinfectantes, disgregantes y detergentes. ⁴²

10. Aplicación de prótesis: Se coloca la prótesis en el paciente, se dan instrucciones sobre higiene y cuidados de la misma, para poder obtener una larga permanencia en el ojo. ^{32, 42} (Figura 29)



Figura 29. Paciente rehabilitado con prótesis ocular. ⁴³

4.4 COMPLICACIONES MÁS FRECUENTES DE PRÓTESIS OCULARES

La microbiota conjuntival es el conjunto de microorganismos que se encuentran en el epitelio de la conjuntiva, recubriendo la cara interna de los párpados y la superficie anterior del globo ocular hasta el limbo esclerocorneal.

La flora aeróbica está constituida por un 90% de microorganismos Gram Positivos, predominando los estafilococos y las bacterias anaerobias más frecuentes en niños mayores, es *Propionibacterium acnés*.

Las prótesis oculares de los pacientes anoftálmicos (en su espacio retroprotésico), en la mucosa conjuntival, con la presencia de un cuerpo extraño, de lágrimas, moco y células conjuntivales descamadas pueden acumular bacterias y favorecer su crecimiento.

En los pacientes anoftálmicos, portadores de prótesis ocular, el 97,5% de las cavidades muestran cultivos positivos y diferencias significativas en el

crecimiento de las bacterias Gram negativas, en pacientes que aseaban la prótesis al menos una vez a la semana. Hay un significativo aumento de *P. acnes* y de *Peptococcus niger* y un descenso de *Lactobacillus* spp. ⁴⁴ (Figura 30)



Figura 30. Prótesis de paciente con material mucoso y bacteriano. ⁴⁴

5. ¿QUÉ HACER SI EL PACIENTE NIÑO O ADOLESCENTE, CON PRÓTESIS OCULAR ESTÁ EN CRECIMIENTO Y DESARROLLO?

Todo paciente, que reciba una prótesis ocular y que está en constante crecimiento y desarrollo, debe de ir a revisión cada tres meses, no necesariamente deben de reemplazarse las prótesis entre los 6 y 12 años de edad; pero si será necesario que se realicen agregados de crecimiento desde los 6 meses de edad, debido al aumento de tamaño de la órbita facial; ya que, al ser un material artificial, éste no tendrá crecimiento. ⁴⁵

Para poder realizar el agregado, el especialista debe llevar a cabo una toma de medidas y pueda hacer un agregado con los mismos materiales, éste servirá para rellenar los espacios con aumentos milimétricos en la órbita

y de esta forma la movilidad de la prótesis no se verá afectada; de igual manera éstos, lograrán que el crecimiento de su rostro se vea simétrico.

Los agregados evitan que el párpado inferior se caiga y son importantes para evitar el entropión (cuando los párpados se meten o rotan hacia dentro junto con las pestañas); causando que la prótesis se salga de la cavidad.

Hasta 3 aplicaciones de aumento se le puede realizar a una prótesis ocular, a partir del cuarto es recomendable realizar una prótesis nueva adecuada al tamaño de la cavidad ocular, esta a su vez podrá soportar otras tres aplicaciones nuevas.

Cuando el paciente llegue a la adultez, se le podrá elaborar la prótesis definitiva, la cual únicamente necesitará mantenimiento y limpieza cada cierto tiempo. ⁴⁵

CONCLUSIONES

El Cirujano Dentista de práctica general y los especialistas en odontopediatría deben de percatarse de las bondades de la Prótesis Maxilofacial y tener en cuenta lo que conlleva el uso de este tipo de dispositivos.

La pérdida de un ojo, la cirugía de enucleación, ser portador de una prótesis, saberla manejar y llevar todos los cuidados, es una experiencia terrible para el individuo y como Cirujanos Dentistas debemos saber actuar ante un paciente con estas características.

El conocer las causas más comunes de pérdida de globo ocular, la rehabilitación, uso y mantenimiento de las prótesis debería ser conocido por el gremio odontológico.

En el Departamento de Prótesis Maxilofacial de la División de Estudios de Posgrado e Investigación en Odontología (DEPeI) UNAM se llevan a cabo los programas extramuros de prótesis oculares.

Realizando el trabajo, me di cuenta que no hay suficiente material bibliográfico sobre las prótesis especialmente en niños y adolescentes, me parece importante el tener ese tipo de conocimiento porque en la práctica odontológica se puede presentar un paciente con estas características y así ayudar a remitirlo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Güemez-Sandoval E, Güemez-Sandoval JC. Representaciones anatómicas del ojo a través de la historia. De Hipócrates a Mollinetti. Rev Mex Oftalmol. 2009;83(3):186-191.
2. Guido ME, Panzetta P. Evolución de los Ojos y Fotorreceptores. Oftalmol Clin Exp. 2008;2(1):26-31.
3. Laseica A, Laseica RA, Laseica D. Historia de las prótesis oculares. Arch Soc Esp Oftalmol [Internet]. 2021 [Citado el 8 de octubre de 2022];95(8):1057-1058. Disponible en: <https://cutt.ly/N18cWiQ> doi: <https://cutt.ly/m2lmo4r>
4. Garrote D, Gargantilla AB. La primera prótesis ocular de la historia. Gaceta Vocalía de Historia y Humanidades [Internet]. 2017 [Citado el 10 de octubre de 2022];529:1-3. Disponible en: <https://cutt.ly/118cVI4>
5. Ancient origins [Internet]. Irlanda: Lex Leigh [citado el 20 de octubre de 2022]. Disponible en <https://cutt.ly/12cNo3W>
6. Gómez M. Prótesis oculares: "una mirada a las prótesis oculares". Investigaciones Andina [Internet]. 2010 [Citado el 10 de octubre de 2022];12(20):66-83. Disponible en: <https://cutt.ly/Y18c4my>
7. Bartomeu Prat J. Evisceración ocular con colgajos esclerales [Tesis de doctorado]. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona; 2002. 15 p.
8. Historia de las prótesis oculares [Internet]. México: Weebly [citado el 20 de Octubre de 2022]. Disponible en: <https://cutt.ly/N18vSql>
9. Alexander Parkes y el primer plástico sintético [Internet]. México: Todo en polímeros [citado el 21 de octubre de 2022]. Disponible en <https://cutt.ly/j2hSDoJ>
10. John Wesley Hyatt [Internet]. España: Fundación Descubre [citado el 21 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://cutt.ly/e2hS1ZV>

11. PMMA, Polimetilmetacrilato [Internet]. España: Resinex Group [citado el 15 de Octubre de 2022]. Disponible en: <https://cutt.ly/h18nerX>
12. Prótesis Oculares [Internet]. España: Art Lens [citado el 21 de octubre de 2022]. Disponible en <https://cutt.ly/Y18ndIT>
13. Moore K, Dailey A, Agur A. Anatomía con orientación clínica. Barcelona: Lippincott Williams & Wilkins; 2013.
14. Pró EA. Anatomía Clínica. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Médica Panamericana; 2014.
15. García-Porrero JA, Hurlé JM. Anatomía Humana. España: Editorial Médica Panamerica; 2020.
16. Coscarelli L. Cavidad orbitaria.avi [Video en internet]. YouTube [Citado el 25 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://cutt.ly/218nlby>
17. Vista [Internet]. Córdoba, Argentina: Facultad.efn [citado el 26 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://cutt.ly/z1AcMqR>
18. Segmento posterior [Internet]. México: Slideshare [citado el 26 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://cutt.ly/518nHEj>
19. Valois Q, Pérez E, Estrada B. Rehabilitación con prótesis ocular. Oral. 2005;20(6):295-297.
20. Navarro F. Patologías. Rev Esp Cardiol [Internet]. 2021 [Citado el 15 de octubre de 2022];74(1):1. Disponible en: <https://cutt.ly/p17KjOG> doi: <https://cutt.ly/g0WFDaZ>
21. Guía para padres para comprender el retinoblastoma [Internet]. New York: Memorial Sloan Kettering Cancer Center [citado el 15 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://cutt.ly/w2hDxPF>
22. Leal C. Retinoblastoma. En: Herrera Á, Ñamendys SA, Meneses A, compilador. Manual de Oncología. 6a ed. España: McGraw Hill; 2017. p.1-8.
23. Aerts I, Lumbroso-Le L, Gauthier-Villars M, Brisse H-J, Fréneaux P, Doz F. Retinoblastoma. EMC – Pediatría [Internet]. 2021 [Citado el 30

- de septiembre de 2022];56(1):1-9. Disponible en: <https://cutt.ly/w0WFZ6j> doi:<https://cutt.ly/Z0WFBHm>
24. Montero T. Traumatismos. Rev Cub Med Mil [Internet]. 2012 [Citado el 15 de octubre de 2022];41(1):1-3. Disponible en: <https://cutt.ly/b18n3NT>
 25. Sánchez R, Pivcevic D, León A, Ojeda M. Trauma ocular. Rev AUS [Internet]. 2008 [Citado el 15 de octubre de 2022];22(1):91-9. Disponible en: <https://cutt.ly/R0WF2rs>
 26. Casanovas JM, Martín V. Traumatismos oculares. Pediatr Integral [Internet]. 2013 [Citado el 20 de octubre de 2022];17(7):507-19. Disponible en: <https://cutt.ly/k2hFfTL>
 27. Burgueño C, Colunga M, González E, Cienfuegos S, Díez-Lage A, Diab M. Traumatismos oculares en edad pediátrica. AEP [Internet]. 1998 [Citado el 21 de Octubre de 2022];48(6):625-630. Disponible en: <https://cutt.ly/R2c5WCW>
 28. Zozaya B. Alteraciones oculares en el síndrome del niño maltratado. Rev Cubana Pediatr [Internet]. 2011 [Citado el 25 de octubre de 2022];83(1):117-119. Disponible en: <https://cutt.ly/v18maQj>
 29. El ángel que le “devuelve” los ojos a los manifestantes que los perdieron por la represión de Daniel Ortega [Internet] Nicaragua: Infobae [citado el 24 de noviembre de 2022]. Disponible en <https://cutt.ly/q1XeyiU>
 30. Elizalde J. Traumatismos oculares en el deporte. Apuntes Educación Física y Deportes [Internet]. 2007 [Citado el 25 de octubre de 2022];2(88):15-23. Disponible en: <https://cutt.ly/T18mzzy>
 31. Ugalde R, Ordaz JC, Salazar JA. Trauma ocular en niños: experiencia en el Instituto Nacional de Pediatría. Rev Mex Oftalmol. 2020;74(1):11-16.
 32. Kuldeep R, Rani D. Ocular prosthesis. Contact Lens & Anterior Eye [Internet]. 2007 [Citado el 01 de noviembre de 2022];30(3):152-62.

Disponible en: <https://cutt.ly/q0qEU45>. Citado en Pubmed; PMID 17320467

33. Ikbal M, Habibie A, Machmud E, Damar I, Dharma M, Thalib B. Modification of techniques in the fabrication of ocular prostheses: a case report. *Enferm Clin* [Internet]. 2020 [Citado el 02 de noviembre de 2022];30(52):510-513. Disponible en: <https://cutt.ly/V1LiMBH> doi: <https://cutt.ly/Z0WF7L6>
34. Servicio Médico. Facebook [Internet] Prótesis oculares- ojos protésicos [Página de Facebook]; 2020 [citado el 25 de Noviembre de 2022]. Disponible en: <https://cutt.ly/u18mMFN>
35. Rojas I, Turiño H, Ramírez L, Duperet D, Carrazana Y, Rodríguez S. Manejo quirúrgico de la anoftalmia y de la microftalmia congénitas. *Revista Cubana de Oftalmología* [Internet]. 2016 [Citado el 15 de noviembre de 2022];29(4):663-673. Disponible en: <https://cutt.ly/x1K8ig6>
36. Bocanegra A. R. Atrofia ocular. *Cienc Tecnol Salud Vis Ocul* [Internet]. 2003 [Citado el 25 de Noviembre de 2022];1:105-111. Disponible en: <https://cutt.ly/H2vqWwY>
37. De Morales DVG, Monte FQ, Verçosa IC. Regressão espontânea do retinoblastoma: Relato de 3 casos. *Rev. Bras. Oftal* [Internet]. 2004 [Citado el 25 de Noviembre de 2022];64(2):140-144. Disponible en: <https://cutt.ly/S18Qsf6>
38. Medina JA. Patología de córnea: estafiloma corneal / corneal pathology and anterior staphyloma. *Rev. mex. oftalmol* [Internet]. 1999 [Citado el 25 de noviembre de 2022];73(6):280-1. Disponible en: <https://cutt.ly/918QEGw>
39. Miranda MD, Rodríguez MB, Molero C, Giménez D, Haro JJ. Exenteración orbitaria: indicaciones, técnica quirúrgica y reconstrucción. *Laboratorios Thea* [Internet]. 2016 [Citado el 25 de Noviembre de 2022];77:4-19. Disponible en: <https://cutt.ly/B18QIjJ>

40. Pine K, Sloan B, Jacobs R. Clinical ocular prosthetics [Internet]. Nueva Zelanda: Springer; 2015 [Citado el 02 de Noviembre de 2022]. Disponible en: <https://cutt.ly/C1LsiQm>
41. Jiménez Castillo R, Benavides Ríos A. Prótesis ocular técnica UNAM para elaboración de prótesis oculares. En: Jankielewicz I, compilador. Prótesis Buco-Maxilo-Facial. 1ª ed. Barcelona: Heinz-Wener Gehre; 2003. p. 345-356.
42. ¿Cómo nace una prótesis ocular? [Internet]. Italia: Dalpasso [citado el 25 de noviembre de 2022]. Disponible en <https://cutt.ly/718mJTE>
43. Oftalmólogo. Facebook [Internet] Prótesis oculares, ojos artificiales [Página de Facebook]; 2017 [citado el 25 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://cutt.ly/718Qtyx>
44. Toribio JA. Estudio de la flora conjuntival y su capacidad de formación de biofilm sobre material protésico en pacientes anoftálmicos [Tesis doctoral] España: Universidad de León Departamento de Biología Molecular; 2015. 256 p.
45. Agregados de crecimiento: ¿Qué hacer si mi hijo tiene una prótesis ocular y está en crecimiento? [Internet]. Mérida Yucatán, México: Prótesis oculares del sureste [citado el 20 de Noviembre de 2022] Disponible en: <https://cutt.ly/b18QDp7>