



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

---

---



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

REVISIÓN DE LA LITERATURA Y PRESENTACIÓN DE  
UN CASO CLÍNICO EN RECONSTRUCCIÓN DE PISO DE  
ÓRBITA.

**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:

MARÍA DE LOS ÁNGELES BLANCO MEDINA

TUTOR: Esp. GABRIEL LORANCA FRAGOSO

MÉXICO, D.F.

2010



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

*A la universidad Nacional Autónoma de México y en especial a la Facultad de Odontología que son orgullo para la formación profesional.*

*A mis maestros quienes han sabido transmitir sus conocimientos.*

*En especial a mi tutor Especialista Gabriel Loranca Fragoso quien me oriento y ayudo para poder llevar a cabo este trabajo, que sin tener el antecedente de conocerlo ha dejado en mí un sentimiento de profunda admiración y respeto.*

*Quiero expresar mi agradecimiento, respeto y profunda admiración a mis padres Lourdes y Enrique de quién he recibido lo mejor, que han sido ellos los que siempre me ha impulsado a la superación y que siempre han tenido palabras de aliento para impulsarme a seguir adelante, les agradezco primero el hecho de haberme dado la vida, en segundo lugar el haberme educado de la forma en que lo hicieron ya que a través de sus consejos y sobre todo su ejemplo han sabido guiarme por un buen camino, agradeciendo su apoyo incondicional que hasta el día de hoy me han brindado, gracias por todo. Sé que están orgullosos de mí y por supuesto yo lo estoy enormemente de ustedes. Los amo profundamente.*

*También quiero agradecer a mis hermanos Alberto, Araceli, Ricardo y Mercedes a quienes agradezco su apoyo que de alguna u otra manera me han brindado.*

*A Elsa y Adriana que han estado apoyándome en todo momento y bajo cualquier circunstancia.*

*A Maricela excelente persona y sobre todo amiga, que me has comprendido y apoyado sobre todo en los últimos meses y que a pesar de todo siempre has tenido un buen consejo para hacerme sentir bien. Gracias.*

*A Yaredy que ha sido mi amiga y compañera y que juntas hemos recorrido todo este trayecto, gracias por ese entusiasmo que siempre me diste.*

*A mis amigos Yovani, Amaninalli, Nayeli y Daniela que juntos hemos pasado por buenas experiencias. Gracias por su amistad.*

*A Citlaly amiga de poco tiempo, que juntas hemos sabido superar esta etapa, se que esto es solo el comienzo de una gran amistad.*

*También agradezco a todas esas personas que no han estado físicamente a lo largo de este trayecto pero que sí lo han estado moralmente brindándome su apoyo y demostrándome su interés.*

*Y por último pero no por eso el menos importante Él que a través de su amor y bondad me permite escribir estas palabras, gracias DIOS porque sin ti nada de esto sería posible.*

# ÍNDICE

	PÀGINA
I.- Introducción.	6
II.- Objetivos generales.	7
III.- Desarrollo del tema.	
1.- Anatomía de la órbita.	8
2.- Definición de fracturas.	15
3.- Etiología.	15
4. Prevalencia.	16
5. Clasificación de fracturas.	17
5.1.1. Blow-out.	17
5.1.2. Blow-in.	18
5.2 Puras e impuras.	18
5.3 Directas e indirectas.	18
5.4 Simples y complejas.	19
5.5 Desplazadas.	
5.5.1. Conminutas parciales.	19
5.5.2. Conminutas totales.	19
6. Valoración.	19
7. Diagnóstico.	19
7.1 Examen clínico.	20
7.1.1. Prueba de ducción forzada.	22
7.1.2. Exploración neurológica del III, IV y VI par craneal.	23
7.2 Imagenología.	28
7.2.1 Proyección de waters.	29
7.3 Tomografía axial computarizada.	29
7.3.1 Tomografía axial computarizada tridimensional.	30
7.4. Resonancia magnética.	30
7.5. Ecografía.	31
7.5.1. Ecografía Dopler.	31
7.6. Estereolitografía.	32
8. Tratamiento.	
8.1. Tratamiento temprano.	33
8.2 Indicaciones para la exploración ocular.	33
9.- Complicaciones.	35
9.1 Síndrome del tercer par craneal.	36
10. Tratamiento quirúrgico.	38
10.1. Materiales utilizados en la reconstrucción quirúrgica.	39
11. Definición de injerto.	39
12. Definición de implante.	39
13. Clasificación de materiales.	39
13.1 Injertos autólogos.	40
13.1.1. Injertos óseos.	41
13.1.2. Calota craneana.	42

	PÁGINA
13.1.3. Costilla.	43
13.1.4. Cresta iliaca.	44
13.1.5. Cartilago.	45
13.2 Materiales aloplásticos.	46
13.2.1. Derivados óseos.	46
13.2.2. Hueso desmineralizado.	47
13.2.3. Hueso desproteínizado.	47
13.2.4. Hueso fresco congelado.	48
13.2.5. Hueso liofilizado.	48
13.2.2. Materiales no derivados óseos.	
13.2.2.1. Fosfato de calcio.	49
13.2.2.1.1 Hidroxiapatita.	50
13.2.2.1.2 Fosfato tricálcico.	52
13.2.2.2 Malla de poliamida.	53
13.2.2.3 Malla de polietileno.	54
13.2.2.4 Malla de poliglactina.	55
13.2.2.5 Malla de polimetacrilato.	55
13.2.2.6 Malla de polipropileno.	57
13.2.2.7 Malla de titanio y vitalium.	57
13.2.2.8 Película de gelatina.	59
13.2.2.9 Placa de polidioxona.	60
13.2.2.10 Politetrafluoroetileno.	60
13.2.2.11 Siliconas.	61
14. Abordajes quirúrgicos.	62
14.1 Transconjuntival.	62
14.2 Transcutáneos.	
14.2.1. Subciliar.	64
14.2.2. Subtarsal.	64
14.2.3. Infraorbitario.	65
14.3 Maxilar vestibular.	65
14.4 Transantral.	66
15.- Cuidados postoperatorios.	67
16.- Complicaciones postquirúrgicas.	68
IV. Caso clínico.	69
V. Conclusiones.	73
VI. Bibliografía.	74



## I. INTRODUCCIÓN

Las fracturas de piso de órbita debido a un traumatismo ya sea directo o indirecto, en dependencia de su intensidad, puede comprometer tanto el piso de órbita, los anexos, el globo ocular, el contenido intracorneal y las estructuras vecinas, pero también ser causa de diversos grados de daño visual temporal o permanente.

Las causas son accidentes de tránsito, asaltos, heridas producidas durante actividades deportivas, entre otras.

Éstas lesiones constituyen una emergencia quirúrgica donde debe ser aplicada la regla básica que cuando más inmediato y más precoz es el tratamiento de una fractura mejor será el resultado y menores o nulas las complicaciones y secuelas.

Una vez diagnosticado y determinado el tipo de tratamiento y la táctica operatoria aparece la elección del método quirúrgico más adecuado y conveniente según el tipo y complejidad de la fractura.

En la reparación de los defectos ocasionados por las fracturas del piso de la órbita se utilizan un sin número de materiales entre ellos el uso de injertos autólogos, materiales reabsorbibles, mallas, placas y tornillos de titanio que son materiales que dan una fijación satisfactoria con aumento de volumen, devolviendo la anatomía y soporte al piso de órbita para sus contenidos que en él se encuentran.

## II OBJETIVOS GENERALES

La presente revisión bibliográfica tiene como finalidad:

- 1.- Dar a conocer las causas de las fracturas del piso de la órbita.
2. Proporcionar información de los materiales más usados para la reconstrucción del piso de órbita.
- 3.- Proporcionar las ventajas y desventajas de cada uno de los materiales, con el fin de determinar el tratamiento más adecuado para caso en particular

### III DESARROLLO DEL TEMA

#### 1.- ANATOMÍA DE LA ÓRBITA

La órbita es una cavidad en par, simétricas situadas en el macizo craneofacial a ambos lados del etmoides. Su forma es de una pirámide cuadrangular, de base anterior y vértice dirigido posteromedialmente. La base orbitaria es abierta y está limitada por un engrosamiento óseo o reborde orbitario. Este no constituye la parte más ancha de la cavidad orbitaria, puesto que unos 9-10 mm por detrás la órbita se expande para adquirir su verdadero diámetro máximo.

Los huesos que forman la órbita son siete y son: frontal, esfenoidal, malar, palatino, etmoides, lacrimal y maxilar.

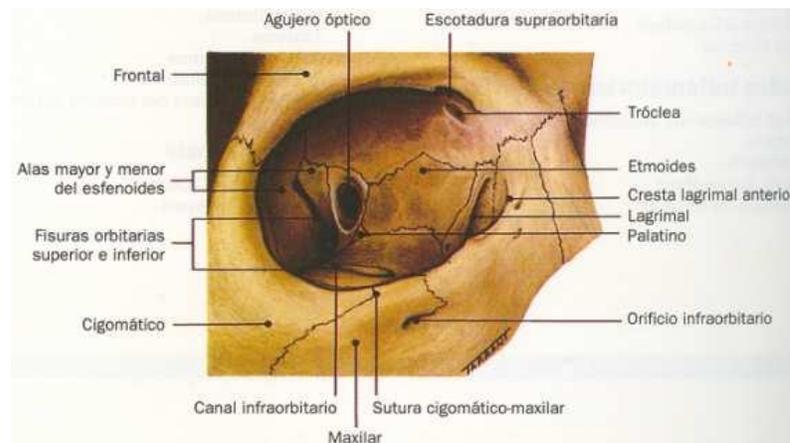


Figura 1. Anatomía de la órbita <sup>1</sup>

Todas las paredes están formadas por hueso denso cortical y poseen zonas cuyo espesor está por debajo del milímetro.

En la región superolateral de la órbita existe una pequeña excavación en la que se sitúa la glándula lagrimal que es la fosa lagrimal.

La órbita tiene cuatro paredes y un vértice.



## PAREDES.

Pared superior. Es casi horizontal y la configura sobre todo la porción orbitaria del hueso frontal que separa la cavidad orbitaria de la fosa craneal anterior. En la proximidad del vértice de la órbita, la pared superior está integrada por el ala menor del esfenoides. La glándula lacrimal ocupa la fosa para la glándula lacrimal de la lámina orbitaria del hueso frontal.

Pared media. Está formada sobre todo por el hueso etmoides y en parte por los huesos frontal, lacrimal y esfenoides; en la cara anterior, la pared medial, delgada como un papel está indentada por la fosa para el saco lacrimal. Las paredes mediales de las dos órbitas son paralelas y están separadas por los senos etmoidales y la parte superior de la cavidad nasal.

Pared inferior. El suelo de la órbita está formado por la cara superior del hueso maxilar, la apófisis orbitaria del malar y la apófisis orbitaria del palatino. Esta pared es muy delgada y está parcialmente separado de la pared lateral por la fisura orbitaria inferior. Esta pared desciende, inclinada del vértice al borde orbitario inferior. En su parte central se encuentra el conducto del nervio infraorbitario.

Pared lateral. Formada por las apófisis frontales del hueso cigomático y el ala mayor del esfenoides, es una pared gruesa sobre todo en la porción posterior, que separa la órbita de la fosa craneal media.

Vértice. Se encuentra en el conducto óptico del ala menor del esfenoides, justo medial a la fisura orbitaria superior.

La órbita contiene el globo ocular, el nervio óptico, los músculos oculares, nervios, vasos sanguíneos, tejido adiposo, glándula lacrimal y el saco lacrimal.

Solo una cuarta parte del contenido orbitario corresponde al globo ocular.



El globo ocular dispone de tres capas:

- 1.- La capa fibrosa externa: Conocidas como esclerótica y córnea.
- 2.- La capa vascular media: También denominada úvea y está compuesta por la coroides, cuerpo ciliar e iris.
- 3.- La capa interna: Es la retina, compuesta por una porción óptica y otras no visuales.

- Capa fibrosa externa del globo ocular. La esclerótica es la porción opaca de la cubierta fibrosa del ojo que envuelve los cinco sextos posteriores del globo. La parte anterior de la esclerótica se ve a través de la conjuntiva bulbar transparente como “blanco del ojo”. La córnea es la parte transparente d la cubierta fibrosa que cubre el sexto anterior del globo ocular.

- Capa vascular media del globo ocular. La coroides es una membrana de color pardo oscuro que se encuentra entre la esclerótica y la retina y forma la mayor parte de la capa vascular del globo y tapiza casi toda la esclerótica. Termina por delante en el cuerpo ciliar. La coroides se inserta con fuerza en la capa pigmentaria de la retina, pero se despega fácilmente de la esclerótica.

El cuerpo ciliar es una estructura tanto muscular como vascular que comunica la coroides con el perímetro del iris. Los repliegues de su cara interna (procesos ciliares) segregan el humor acuoso que ocupa las cámaras anterior y posterior del ojo. La cámara anterior del ojo es el espacio comprendido entre la córnea por delante, el iris y la pupila por detrás. La cámara posterior se encuentra entre el iris y la pupila por delante, el cristalino y el cuerpo ciliar por detrás.

El iris que literalmente se sitúa en la cara anterior del cristalino, es un diafragma contráctil y delgado con un orificio central –la pupila- para el paso



de la luz. El tamaño de la pupila está controlado por dos músculos: el esfínter de la pupila la cierra y el dilatador de la pupila que la abre.

- Capa interna del globo ocular. La retina se compone de tres porciones:

1.- Porción óptica. Recibe los rayos de luz, tiene dos capas: una nerviosa y una capa de células pigmentarias. La capa nerviosa es la porción fotorreceptora, la capa pigmentada se compone de un solo estrato de células que refuerza la propiedad fotoabsorbente de la coroides para reducir la dispersión de la luz por el ojo.

2.- Porción ciliar y porción del iris. Son prolongaciones anteriores de la capa pigmentaria y de una capa de células de sostén que cubren el cuerpo ciliar y la cara posterior del iris respectivamente.

El fondo del ojo contiene una zona deprimida y circular llamado disco óptico o papila óptica por donde el nervio óptico penetra en el globo ocular. El disco contiene fibras nerviosas y no fotorreceptores, por lo que no es sensible a la luz. Inmediatamente lateral a esta se encuentra la mácula lútea que es de color amarillo y este color solo se ve si se examina la retina con una luz exenta del rojo. El centro de la mácula tiene una depresión o fovea central que es el área de máxima agudeza visual. La fovea mide 1.5 mm de diámetro y su centro – la foveola- no dispone de la red capilar que se ve en otras zonas en la profundidad de la retina.

La porción óptica funcional de la retina termina por delante a lo largo de la ora serrata que es un borde irregular algo posterior al cuerpo ciliar. La ora serrata marca la terminación anterior de la porción fotorreceptora de la retina. Con excepción de los conos y bastones la capa nerviosa esta irrigada por la arteria central de la retina que es una rama oftálmica. Los conos y bastones de la capa nerviosa externa reciben los nutrientes de la capa coriocapilar, los vasos más finos de la cara interna de la coroides que se adhieren a la retina.



Las venas retinianas forman un sistema parecido y se unen para dar la vena central de la retina.<sup>1</sup>

## MÚSCULOS DE LA ÓRBITA.

Los músculos de la órbita son:

- Músculo elevador del párpado superior.
- Los cuatro músculos rectos que son el superior, inferior, medial y lateral.
- Los dos músculos oblicuos que son el superior e inferior.

Músculo elevador del párpado superior. Este músculo fino y plano, se ensancha dentro de una gran aponeurosis cerca de su inserción distal a la lámina tarsal. Se opone al orbicular del ojo, el esfínter de la hendidura palpebral.

Músculos rectos y oblicuos. Los cuatro músculos rectos nacen de un manguito fibroso, el anillo tendinoso común que rodea el conducto óptico y forma parte de la fisura orbitaria superior. Las estructuras que entran en la órbita por este conducto y por la porción adyacente de la fisura se sitúan al principio en el cono de los músculos rectos.

Los músculos rectos lateral y medial se encuentran en el mismo plano horizontal y los rectos superior e inferior en el mismo plano vertical. Los cuatro músculos rectos se insertan en la esclerótica, en la mitad anterior del globo ocular. Las acciones de los músculos rectos comprenden:

- Los rectos medial y lateral rotan la pupila medial y lateralmente respectivamente.
- El músculo recto superior rota la pupila en sentido superior (elevación).
- El músculo recto inferior rota la pupila en sentido inferior (depresión).



El músculo oblicuo inferior dirige la pupila en sentido lateral y superior; por eso cuando actúa de manera sinérgica con el recto superior tiene lugar un ascenso del globo ocular. De forma análoga, el músculo oblicuo superior dirige la pupila en sentido inferior y lateral por eso cuando se contrae de modo sinérgico con el músculo recto inferior ocurre un desplazamiento hacia abajo.

Vaina fascial del globo ocular. Envuelve el globo ocular desde el nervio óptico hasta la unión corneoescleral y crea la cavidad real donde se aloja el ojo. La vaina fascial es perforada por los tendones de los músculos extraoculares y se refleja sobre cada uno de ellos como vaina tubular. Las vainas de los músculos rectos medial y lateral disponen de expansiones triangulares conocidas como ligamentos de sujeción medial y lateral que se insertan en el hueso lacrimal y cigomático, respectivamente, para limitar la separación y la aproximación. La fusión de los ligamentos de sujeción con la fascia de los músculos recto inferior y oblicuo inferior crea un bucle con forma de hamaca que es el ligamento suspensorio que sujeta el globo ocular.

#### INERVACIÓN ORBITARIA.

Además del nervio óptico, los nervios de la órbita son aquellos que entran por la fisura orbitaria superior e inervan los músculos oculares que son: oculomotor, troclear y abducens.

El nervio oculomotor inerva los músculos elevador del párpado superior, recto superior, recto medial, recto inferior y oblicuo inferior.

El nervio troclear inerva el músculo oblicuo superior.

El nervio abducens inerva el músculo recto lateral.

Algunos ramos del nervio oftálmico atraviesan la fisura orbitaria superior para distribuirse por la estructura de la órbita. El nervio lacrimal nace en la pared



lateral del seno cavernoso y llega hasta la glándula lacrimal, donde envía ramas para la conjuntiva y la piel del párpado superior, además de fibras secretomotoras que recibe del nervio cigomático. El nervio frontal se divide en el nervio supraorbitario y el nervio supratroclear que se dirigen al párpado superior, frente y cuero cabelludo. El nervio nasociliar es un nervio sensitivo del ojo que envía pequeños ramos para la órbita. El nervio infratroclear es un ramo terminal del nervio nasociliar que inerva los párpados, la conjuntiva, la piel de la nariz y el saco lacrimal. Los nervios etmoidales también son ramos del nervio nasociliar que se distribuyen por la mucosa de los senos esfenoidal y etmoidal y de las cavidades nasales, así como por la duramadre de la fosa craneal anterior.

#### VASCULARIZACIÓN DE LA ÓRBITA.

La irrigación sanguínea depende de la arteria oftálmica, la arteria infraorbitaria que también aporta sangre a esta región. La arteria central de la retina que es una rama de la arteria oftálmica inferior al nervio óptico, discurre dentro de la vaina de duramadre del nervio óptico hasta que se acerca al globo ocular.

La arteria central perfora al nervio óptico y sigue con él para salir por el disco óptico. La retina también está perfundida por una capa capilar de la coroides, la capa coriocapilar. De las ocho arterias ciliares posteriores también ramas de la arteria oftálmica, seis de ellas arterias ciliares posteriores perfunden directamente la coroides que nutre la capa avascular externa de la retina.

El drenaje venoso de la órbita tiene lugar por las venas oftálmicas superior e inferior que atraviesan la fisura orbitaria superior y entran en el seno cavernoso. La vena central de la retina suele desembocar directamente, pero puede unirse a cualquiera de las venas oftálmicas. Las venas corticales de la capa vascular drenan a la vena oftálmica inferior. El seno venoso escleral es



una estructura vascular que envuelve la cámara anterior del ojo, por donde el humor acuoso regresa a la circulación sanguínea.<sup>2</sup>

## 2.- DEFINICIÓN DE FRACTURAS.

Se refiere a la pérdida de la continuidad de una estructura ósea a nivel del piso orbitario.

Son la consecuencia de traumas en el tercio medio de la cara de regular o mayor intensidad y pueden aparecer de forma aislada, pero habitualmente se asocian a otras fracturas, que causan graves deformidades tanto estética como funcionalmente comprometiendo a todas las estructuras que se alojan tanto fuera como dentro de la órbita.

## 3. ETIOLOGÍA.

Son el resultado del algún tipo de traumatismo que sobrepasa una fuerza física que es causante de la lesión.<sup>3</sup>

Existen una gran cantidad de causas en las fracturas del piso orbitario pero entre las comunes encontramos las siguientes:

\*Lesiones traumáticas por accidentes de tráfico ya sean en motocicletas o automovilísticos. Estas suponen el 50% de todas las lesiones relacionadas con el uso de vehículos de motor.

\*Heridas por proyectil de armas de fuego. Debido generalmente a asaltos en la vía pública, esto en respuesta a la sociedad en la que estamos expuestos con gran violencia y a sus problemas de uso de alcohol, drogas y portación de armas lo que causa la mayor parte de traumas faciales y por lo tanto fracturas del piso orbitario.<sup>2</sup>

\* Caídas en forma casual. Es algo distinta a las anteriores ya que son consecuencia de un impacto contra un objeto estático, de tamaño y densidad



variables, que dependen básicamente de la velocidad, provocando una mayor vulnerabilidad a sufrir lesiones de este tipo.

\* Lesiones deportivas. Ocurren en la práctica de diferentes deportes y a pesar de la aparición de nuevos implementos o medios de protección siguen apareciendo, variando de acuerdo al tipo de deporte que se practique en un determinado lugar, ampliamente conocidos son el beisbol, futbol y principalmente deportes que tengan que ver con el uso de pelotas pequeñas que puedan golpear directamente sobre la órbita ocasionando por lo tanto una fractura en el piso de la misma.<sup>4,7</sup>

#### 4- PREVALENCIA.

Los traumas del tercio medio facial representan una parte importante del trauma maxilofacial, en donde las fracturas de órbita representan el 39% de las fracturas faciales y dentro de los cuales las fracturas aisladas de órbita constituyen entre el 4% y 6% de todas las fracturas faciales.

En cuanto a proporción hombre-mujer es de 9:1 y una edad media de 33 años, con un rango de 17-87 años.<sup>4</sup>

Cuando se produce trauma orbitario los sitios que se comprometen con mayor frecuencia son en orden decreciente:

- Suelo orbitario 58%.
- Pared lateral 32%.
- Pared medial 42%.
- Reborde orbitario 11%.
- Techo 3%.

## 5.- CLASIFICACIÓN.

Pueden estar limitadas al esqueleto orbitario del tercio medio e incluyen las siguientes categorías:

- 1.- Fracturas aisladas
- 2. - Fracturas puras

- Tipo blow-out
- Tipo Blow- in

Fracturas impuras

- 3.- Fracturas directas

Fracturas indirectas

- 4.- Fracturas simples

Fracturas complejas

- 5.- Desplazadas

- Conminutas parciales
- Conminutas totales

### 5.1.1. Fracturas tipo blow-out.

Se entiende generalmente como un estallido y rotación de los fragmentos óseos de la porción central del piso.<sup>5</sup> El defecto causado por este tipo de fractura es variable en tamaño y con frecuencia rellena con los tejidos blandos de la órbita. El tejido graso que entra dentro de la fractura es el que soporta la posición y la actividad mecánica de los músculos extraoculares.

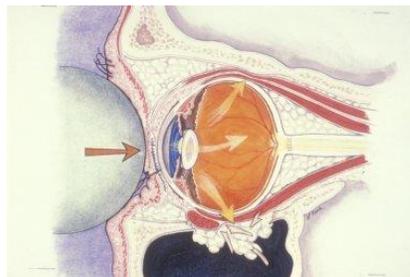


Figura 2. Mecanismo de producción de la fractura blow-out.



### 5.1.2. Fracturas tipo blow-in.

Hace referencia al tipo de fracturas en las cuales el fragmento óseo disminuye el volumen orbitario; con el consiguiente enoftalmos, o exoftalmos.<sup>5</sup>

### 5.2 Fracturas puras.

Se refiere a las fracturas exclusivamente del piso orbitario sin que exista compromiso de parte del reborde orbital.

#### Fracturas impuras.

Es cuando la lesión está asociada con una línea de fractura que se extiende hacia uno o más de los rebordes orbitarios.

### 5.3. Fracturas directas.

Este tipo de fractura se basa en la teoría hidráulica propuesta por King en 1944 en donde postula que las fracturas por estallido son causadas por un aumento generalizado en la presión orbital de los tejidos blandos, lo que resulta cuando el globo ocular se empuja hacia atrás como resultado del contacto con un objeto, este desplazamiento posterior del globo ocular aumenta la presión dentro de la órbita, lo que fractura el suelo orbital y las paredes más delgadas.

#### Fracturas indirectas.

Esta fractura se basa en otra teoría denominada *teoría del pandeo* la cual sostiene que el trauma directo en el reborde infraorbitario provoca una deformación temporal del globo ocular, esta presión se transmite posteriormente a las paredes más delgadas de la órbita, lo cual conduce a la fractura, mientras que las paredes más resistentes del globo ocular permanecen intactas.



#### 5.4. Fracturas simples.

Se refiere al tipo de fracturas en donde exclusivamente se encuentra fracturado el suelo de la órbita sin que haya afectación hacia ningún otro hueso que comprenda la órbita.

#### Fracturas complejas.

Se trata de fracturas en las que hay afectación a otras estructuras óseas además del piso orbitario como pudiera ser alguna otra pared o paredes que conformen a la órbita.

##### 5.5.1. Fracturas conminutas parciales.

Se refieren al tipo de fracturas en donde el piso orbitario se fragmenta parcialmente.

##### 5.5.2. Fracturas destrucción total.

En este tipo de fractura el piso de la órbita si resulta francamente destruido al grado de presentarse en fragmentos completamente diminutos, que complican enormemente su restauración.<sup>4</sup>

## 6.- VALORACIÓN.

Como ante cualquier traumatismo craneofacial, debe valorarse primeramente la posibilidad de lesiones en el sistema nervioso central que puedan comprometer funciones vitales y posteriormente se realiza una valoración detallada de la órbita y por supuesto del globo ocular.

## 7.- DIAGNÓSTICO

La obtención del diagnóstico correcto surge utilizando el examen clínico en profundidad, ya que muchos factores están implicados en el proceso tales como el cuadro clínico en el cual se lleve a cabo un interrogatorio,



inspección, palpación de los rebordes orbitarios, la realización de técnicas de imagen y el informe definitivo de éstas imágenes principalmente.

### 7.1.- Examen clínico.

Es clave como primera aproximación con el paciente el cual se inicia con el interrogatorio si es que el paciente está consciente y en capacidad de comunicarse, obteniendo información sistémica y neurológica, tipo de trauma recibido, intensidad, dirección, así como los signos y síntomas sugerentes de fractura de piso de órbita como equimosis, edema palpebral, hemorragia subconjuntival, y epistaxis los cuales nos obligan a pensar en la posibilidad de una fractura de piso de órbita y descartarla al menos con un estudio radiológico simple, además de que nos ayuden a entender la extensión del daño y sospechar la variedad del compromiso. Entre los signos y síntomas que sugieren con mayor fuerza una fractura del piso de órbita son:

#### 1.- Equimosis palpebral.

Aparece en la mayor parte de los casos y esta ocasionado por el impacto que sufren los tejidos blandos en los cuales hay ruptura de los vasos sanguíneos, provocando un hematoma palpebral.

#### 2. Enfisema subcutáneo.

Es consecuencia del paso de aire de las fosas nasales o senos paranasales a la cavidad orbitaria, sin embargo, suele ser frecuente que esta alteración se confunda con el edema de los tejidos periorbitarios cuando el examen de la región no es lo suficientemente minucioso.

#### 3. Diplopía.

Aparece por interferencias con la acción de los músculos oculares externos, en general por edema y compresión perimuscular, que se traduce en una limitación de la mirada hacia arriba y hacia abajo, esta restricción muscular



puede producirse por un atrapamiento del propio músculo o de la grasa orbitaria circundante.

#### 4. Enoftalmos.

Se refiere a la pérdida del volumen orbitario secundario a la falta de apoyo por parte del piso orbitario lo que ocasiona la herniación del tejido graso en el seno maxilar, dando el aspecto de hundimiento del globo ocular.

#### 5. Exoftalmos.

Después de la fractura la acumulación sanguínea debido a la ruptura de vasos puede originar un hematoma retrobulbar que nos conduce a la proptosis.

#### 6. Hipoestesia del nervio infraorbitario.

Es el signo menos frecuente y se produce debido al traumatismo que sufre el nervio infraorbitario que conduce al adormecimiento de la mejilla, el labio y los dientes.

#### 7. Epistaxis.

Se origina a causa de los daños que sufre la arteria etmoidal anterior y que puede dar lugar a un hemoseno importante y secundariamente a epistaxis homo o unilateral que pueda complicar aún más el problema.

#### 8. Midriasis.

Puede ser producida por una lesión sobre las fibras parasimpáticas en la porción del nervio que se dirige hacia el ganglio ciliar, cerca del recto inferior.  
5,6,9.



Figura 3. Edema y equimosis palpebral.<sup>2</sup>

#### ALTERACIONES EN EL GLOBO OCULAR.

1.- Hifema. Se debe al acumulo de sangre en la cámara anterior del ojo, causada por la rotura de un vaso sanguíneo del iris que ocasiona la salida de sangre a la cámara anterior, originando una visión borrosa.

2.- Ruptura de la coroides. Cuando existe una fractura del piso de orbita ésta ocasiona una lesión sobre el globo ocular generalmente en una dirección infratemporal, dicha lesión se acompaña casi siempre de fracturas de otros hueso faciales ocasionando una lesión intraocular que dará una contusión de la úvea con la probable ruptura de la coroides, produciendo una hemorragia dentro de las cámaras que conducen a la inmediata pérdida de la visión de naturaleza severa.<sup>11</sup>

3.- Lesiones corneales. Inmediatamente después del traumatismo puede sobrevenir sequedad del epitelio, en estas condiciones se puede causar una abrasión corneal.

4.- Parálisis del músculo pupiloconstrictor. Es debido al trauma directo sobre el globo ocular mostrándose una pupila más dilatada.

##### 7.1.1 Prueba de ducción forzada.

Permite establecer el origen mecánico de la falta de motilidad extrínseca del ojo. El mismo consiste en agarrar el tendón del músculo recto inferior

mediante el uso de pinzas de Adson, previa anestesia con gotas de lidocaina al 2% en el fondo del saco conjuntival inferior, se toma la conjuntiva ocular y se tracciona el ojo hacia arriba. En caso de que el globo ocular no pueda dirigirse hacia arriba es una prueba real de que el ligamento y/o músculo recto inferior se hallan atrapados entre los trazos de las fracturas del piso orbitario.<sup>14</sup>



Figura 4. Prueba de ducción forzada.<sup>14</sup>

#### 7.1.2. EXPLORACIÓN NEUROLOGICA DEL TERCERO, CUARTO Y SEXTO PAR CRANEAL.

Estos tres pares craneales inervan todos los músculos extrínsecos del ojo, el elevador del párpado superior, el esfínter o constrictor de la pupila y el músculo ciliar.

La exploración se lleva a cabo de la siguiente manera:

##### 1. Motilidad extrínseca del ojo:

- a) Abertura palpebral (III par).
- b) Movimientos oculares.

##### 2. Motilidad intrínseca del ojo (III par).

- a) Pupilas: Forma y contorno, situación, tamaño, simetría, hippus pupilar.

- b) Reflejo fotomotor.
- c) Reflejo consensual.
- d) Reflejo de la acomodación y convergencia.

MOTILIDAD EXTRÍNSECA DEL OJO. Se valora la porción extrínseca del III par y los pares IV y VI.

A. Explorar la abertura palpebral de cada ojo.

El III par inerva el músculo elevador del párpado superior. La simple inspección de la facies permitirá darse cuenta si las dos aberturas palpebrales son de la misma amplitud, o si una de ellas está más estrecha porque el párpado superior de un lado está más descendido que el otro (ptosis palpebral).

Igualmente si un ojo está cerrado porque no hay elevación del párpado superior de ese lado, será índice de parálisis de ese músculo, por lesión, al menos del III par.

Hay que recordar que el párpado superior no cubre la pupila cuando se abre, pero puede cubrir la porción superior del iris; los párpados deben abrirse y cerrarse completamente, sin caída ni retraso.



Figura 5. Valoración de la apertura palpebral.

## B. Examen de los movimientos oculares.

Examinar si ambos globos oculares se encuentran simétricos o si, por el contrario, alguno de ellos presenta desviación hacia arriba, abajo, afuera, o adentro.

Una mirada conjugada normal es aquella en que los ojos se mantienen en posición central cuando se encuentran en reposo.

Fije la cabeza del paciente con una mano e instrúyalo a que siga con su vista un dedo, o un lapicero, que movemos frente a sus ojos. Mueva el lapicero o el dedo, primero en dirección horizontal de derecha a izquierda y viceversa, hasta las posiciones extremas; después, en sentido vertical de abajo a arriba y viceversa. Seguidamente realice el movimiento en las seis direcciones o puntos cardinales de la mirada, partiendo del centro y retornando al punto central, que corresponde a los movimientos que le imprimen al globo ocular cada uno de los músculos extrínsecos. Se termina la exploración moviendo el dedo en dirección circular para imprimir al globo ocular un movimiento rotatorio.

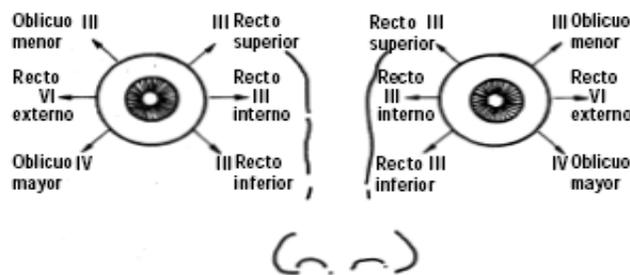


Figura 6. Movimientos oculares para valorar los movimientos oculares

Cuando el paciente mire hacia el punto más distal en los campos lateral y vertical, hay que evaluar cuidadosamente los movimientos conjugados de los globos oculares y en la presencia de movimientos involuntarios, cíclicos



del globo ocular, caracterizados por un movimiento inicial lento, seguido de una sacudida brusca en dirección opuesta, lo que se llama nistagmo.

Los movimientos extraoculares normales son aquellos movimientos voluntarios de los ojos a través de todas las posiciones, sin nistagmo. Sin embargo, puede observarse un nistagmo ligero; puede ser no patológico, cuando los ojos están en la mirada lateral extrema.

Buscar también la presencia de estrabismo conocida como prueba de tape y destape. Se pedirá al paciente que mire fijamente su lapicero, sostenido aproximadamente a un pie de distancia, mientras se cubre uno de los dos ojos del sujeto. Observe si hay algún movimiento en el ojo descubierto. Al retirar la cubierta observar algún movimiento del otro ojo. Se debe repetir la operación tapando y destapando el otro ojo.

Hallazgo normal: La mirada se mantiene sobre el lapicero durante la maniobra tape y destape, lo que indica una buena fuerza muscular y visión binocular.

#### MOTILIDAD INTRÍNSECA DEL OJO.

Pupilas: Valorar situación, forma, contorno, tamaño y simetría.

1. Forma y contorno: La pupila es de forma circular y contorno regular, aunque a veces se presenta elíptica, y otras, con un contorno irregular, lo que se llama discoria.

2. Su situación es central, aunque a veces puede estar algo excéntrica, con relación al centro del iris.

3.- Tamaño. Cuando las pupilas están muy contraídas, menores que 2 mm se denomina miosis y cuando están muy dilatadas, con diámetros de 5mm o más se llama midriasis; ambos estados son anormales. La desigualdad en el tamaño se denomina anisocoria.

#### 4.- Simetría. Las pupilas son simétricas.

Hippus pupilar. Se designa con este nombre a la serie de contracciones rítmicas que experimenta la pupila ya sea de manera espontánea o provocada por la luz.

Después se evalúan las reacciones pupilares (exploración dinámica). Esta reacción pupilar a los estímulos, fundamentalmente luminosos, se produce gracias a la inervación de su aparato contráctil que regula su tamaño: mientras las fibras parasimpáticas del III par las contraen, las ramas provenientes del simpático cervical las dilatan. Este balance puede romperse por irritación de una de las dos partes antagónicas y entonces predomina el efecto de esta; o por lesión parálitica de una de ellas y entonces, la acción predominante es la de la parte sana.

#### EXPLORACION DEL REFLEJO FOTOMOTOR.

Como se sabe una luz intensa contrae la pupila y la oscuridad la dilata, si se dirige un haz luminoso de intensidad sobre ella, la pupila se contrae; esto se llama reflejo fotomotor de la pupila.

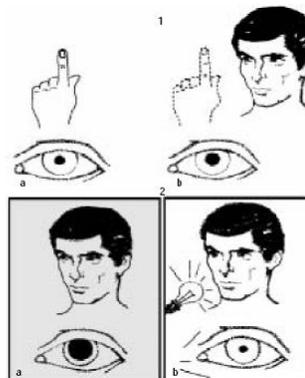


Figura 7. Exploración del reflejo fotomotor. 1. A la acomodación: a) En la visión“adistancia”, b) En la visión“cercana”. 2., Reflejo fotomotor: a) En la oscuridad y b) A la luz.



El procedimiento es el siguiente:

1. Oscurezca la habitación o sitúe al paciente de espaldas a la fuente de luz directa.
2. Para obtener la máxima dilatación pupilar, pida al paciente que mire un objeto distante.
3. Pedir que se cubra un ojo mientras se incide un haz de luz desde el lado hacia la pupila del ojo descubierto.
4. Observar si la pupila se contrae al incidir el haz de luz.
5. Repetir la prueba con el otro ojo.

#### EXPLORACIÓN DEL REFLEJO CONSENSUAL.

Cuando se explora el reflejo fotomotor se observa que normalmente la pupila del otro ojo también se contrae y cuando retiramos la luz dicha pupila se dilata; esto se llama reflejo consensual.

Se valorará incidiendo lateralmente el haz de luz sobre un ojo, mientras se observan ambas pupilas que deben de contraerse, a pesar de que la luz se dirigió hacia un solo ojo. La contracción de la pupila del ojo que no recibe directamente la luz es la respuesta consensual.

#### 7.2. Imagenología.

La radiología simple proporciona las imágenes fundamentales para la valoración de los pacientes con padecimientos orbitarios, éstas técnicas siguen siendo útiles para el diagnóstico de las fracturas de piso de órbita además de complementarlas con otras modalidades como la tomografía computarizada.

### 7.2.1. Proyección de Waters.

Se puede observar claramente lesiones a nivel del piso de órbita que nos lleven a la obtención de un diagnóstico certero.



Figura 8. Radiografía de Waters en donde se observa fractura del piso de órbita. <sup>15</sup>

### 7.3 Tomografía axial computarizada.

Tiene el máximo valor para delimitar la forma, localización, extensión y las características de la lesión, posibilitando la exploración simultánea de las partes blandas y del esqueleto orbitario ya que nos da un estudio detallado de las estructuras nerviosas tales como el encéfalo, nervios ópticos, ojos y la fractura en cuestión.

Debe recordarse que este tipo de fracturas pueden acompañarse de lesiones del sistema nervioso central, en donde la tomografía axial computarizada (TAC) es fundamental. Deduciendo con esto que en pacientes con traumas craneofacial, debe siempre descartarse un componente traumático del sistema nervioso central además que es el método de primera elección en el diagnóstico urgente para la neuropatía óptica traumática. <sup>13,17</sup>

Puede utilizarse con medio de contraste ya que sirve en el diagnóstico diferencial entre hematomas y masas de otra etiología.

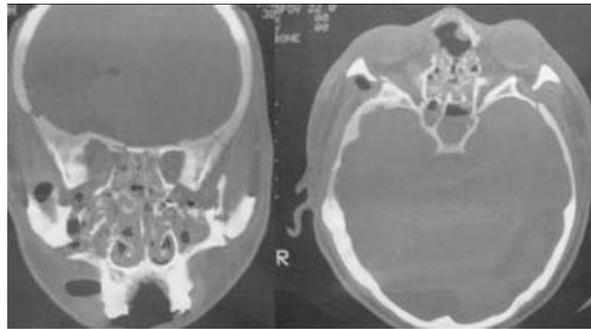


Figura 9. En la figura del lado derecho se observan las fracturas faciales en el paciente. En la figura izquierda se señala la zona de compresión del nervio óptico por desplazamiento de fragmento óseo al canal óptico izquierdo.<sup>15</sup>

#### 7.3.1. Tomografía computarizada tridimensional.

En la mayoría de los pacientes con lesiones a nivel de piso de órbita la tomografía computarizada es 2 dimensiones es suficiente para el diagnóstico y tratamiento, pero en caso de existir lesiones más graves y complejas se puede utilizar ésta técnica para corroborar el diagnóstico, ya que permite además, reconstrucciones tridimensionales de gran ayuda al especialista para determinar el tratamiento y pronóstico del paciente.

#### 7.4. Resonancia magnética.

Esta técnica no emplea rayos X lo que representa una ventaja sobre la TAC, es mala para el estudio óseo pero es claramente superior en el diagnóstico de tejidos blandos sobre todo en hemorragias oculares, desprendimiento de retina como una complicación severa en la fractura de piso de orbita y atrapamientos de tejidos blandos.

Una desventaja sería que la visualización en detalle fino del esqueleto facial es inferior con la TAC, además de que los materiales ferromagnéticos en el interior del paciente en caso de que existieran pueden ser desplazados con consecuencias mortales.



Figura 10. Corte sagital que revela un aumento de la intensidad en el suelo de la órbita. En la intervención se observó una fractura de 5 mm fijado al aparato septal de la órbita.<sup>15</sup>

## 7.5. Ecografía.

Esta técnica se reserva para valorar secuelas tardías de la fractura, aunque revela algunas fracturas no es útil para la toma de decisiones terapéuticas de tipo inmediato.

### 7.5.1. Ecografía Dopler.

Es un método semicuantitativo que evalúa hemodinámicamente en vivo el flujo y la forma de las estructuras de los vasos sanguíneos desde la arteria oftálmica, venas centrales de la retina, arterias ciliares, vena oftálmica superior hasta vasos de pequeño calibre de la órbita.

Es de gran utilidad para el diagnóstico diferencial de masas intraoculares, detectando fácilmente el flujo en las lesiones neoplásicas y ausencia de flujo en la mayoría de las lesiones benignas (hemorragias coroideas).

También diferencia el desprendimiento de retina, además de determinar el diagnóstico de neuropatía óptica isquémica, isquemia ocular y oclusión de vasos centrales de la retina debido a la fractura.



Mediante este estudio se abren muchas posibilidades de evaluación y caracterización de muchos tipos de trastornos, sobre todo en los procesos vasculares.<sup>13</sup>

## 7.6 Estereolitografía.

Se realiza ayudándose de exámenes visuales no invasivos para los pacientes, como la tomografía axial computarizada realizada de manera helicoidal tridimensional (cortes de 0,5 mm). Estos datos se recogen y se pasan a un formato que puede ser utilizado por un sistema informático donde dichos datos se pueden transportar a los tres ejes del espacio para realizar representaciones en tres dimensiones y, de esta manera, poder observar de una forma fidedigna y real la anatomía, disposición de las estructuras, que componen la órbita y así poder realizar todo tipo de mediciones longitudinales, angulares, densidades, relaciones con diversas estructuras). Con toda esta información correctamente procesada se puede generar un modelo en tres dimensiones a tamaño real, sólido y con una fiabilidad del 99% que podrá tener múltiples aplicaciones.

Dentro del campo de la traumatología y aplicado a las fracturas de piso de órbita mediante éstas se utiliza para las reconstrucciones de defectos óseos.

Por otro lado, los modelos sirven también como registros o documentos físicos para añadir a la historia clínica de los pacientes, así como también sirven como instrumento para educar a los pacientes y aclarar cualquier tipo de dudas con respecto al desarrollo de los tratamientos y a la evolución posterior a los mismos. Por otro lado, se pueden utilizar para la realización de pruebas funcionales como ensayos, montajes para evitar fallos.

Dentro de sus desventajas se incluyen que resulta aun hoy por hoy una técnica en el plano económico un poco costosa, como todas las novedades al principio, pero que con ello se obtendrán resultados beneficiosos y



ventajosos para todos, tanto para el profesional que la utiliza como para el paciente, que es el benefactor de dicha técnica.

## 8. TRATAMIENTO

### 8.1. Tratamiento temprano.

Ante un traumatismo orbitario con sospecha de fractura de piso de órbita en donde hay motilidad ocular y exoftalmometría normales y si se constata un trastorno de la motilidad de más de 2 mm de desplazamiento del globo ocular, se iniciara tratamiento con corticoides sistémicos específicamente con prednisona a dosis de 1 mg/kg de peso, junto con una cobertura antibiótica sistémica de amplio espectro.

Si el trastorno de la motilidad es secundario al edema orbitario y a la hemorragia, los corticoides resolverán o mejorarán significativamente en pocos días la diplopía.

Sin embargo, si la restricción de la motilidad es secundaria a un atrapamiento verdadero de la musculatura extraocular o de los tejidos orbitarios, los corticoides no mejorarán la diplopía o sólo lo harán discretamente.

### 8.2 INDICACIONES PARA LA EXPLORACIÓN OCULAR.

La valoración del campo visual es el indicador más rápido y fiable de compresión del nervio.

Se manifiesta típicamente como un escotoma periférico. La pérdida de la agudeza visual que habitualmente es severa ( $<0,05$ ), puede ser muy variable (entre normal y no percepción de luz) y aparece tardíamente ya que las fibras nerviosas procedentes de la periferia de la retina se van a situar en la periferia del nervio óptico, dejando indemnes la visión y el campo central. El defecto pupilar aferente suele ser constante pero también es de aparición tardía.



Así una compresión del nervio óptico puede cursar con un déficit campimétrico exclusivamente periférico y una agudeza visual central normal, por lo que siempre debe monitorizarse el campo visual y ofrecer un tratamiento precoz cuando exista un déficit periférico progresivo.

El empleo de la agudeza visual como único parámetro para instaurar el tratamiento, puede originar retrasos quirúrgicos o intervenciones innecesarias.

Las indicaciones de la descompresión quirúrgica son la progresión y el grado de pérdida visual. Estaría indicada fundamentalmente en los casos que cursan con una pérdida visual tardía y progresiva que no responde al tratamiento con medicación farmacológica o cuando tras una mejoría inicial de la visión con corticoides se produce un deterioro posterior. No se consideran subsidiarios de tratamiento quirúrgico los pacientes con una pérdida inmediata y completa de la visión, ya que el nervio óptico es una parte del sistema nervioso central y como tal no se regenera.

Cuando se realiza una descompresión orbitaria se actuar sobre el apex orbitario o sobre el propio canal óptico. La descompresión del canal puede tener un papel importante en los casos en que la pérdida visual se asocia con una fractura del mismo o uno de sus fragmentos afecta al nervio óptico. Por el contrario, no es estrictamente necesaria si se consigue disminuir la presión intraorbitaria actuando sobre las paredes.

Los casos excepcionales en los que se detecte un exoftalmos o hipoftalmos importantes ya desde el primer día, asociados a la evidencia radiológica de una fractura extensa del piso de órbita es evidente que se deberá hacer la intervención quirúrgica sin mayor demora.



## 9. COMPLICACIONES

Éstas comprenden a las fracturas del piso de órbita que pueden dar complicaciones más angustiosas y severas como sería la desorganización del globo ocular en sí entre las que se encuentran:

### 1.- Enoftalmia persistente.

En caso de haberse producido la misma como resultado de una lesión de fractura además de penetrante, puede ser el inicio de otra complicación aunada a ésta como lo sería una dificultad en la percepción visual.

### 2.- Edema de la retina

Los cambios no son fácilmente observables, pero frecuentemente acusan midriasis traumática y ruptura de la pupila.

### 3.- Diplopía persistente.

Constituye una seria complicación debido al desplazamiento del ligamento suspensor que sostiene al globo ocular produciéndose una alteración en su posición.

### 4.- Conmoción de la retina. (Edema de Berlín).

Es una afectación edematosa de la mácula por contragolpe que se manifiesta con una disminución de la visión central; generalmente se recupera.<sup>11</sup>

### 5.- Desprendimiento de la retina.

Debido a la tracción que la contusión provoca sobre la base del vítreo, produciéndose una diálisis de la retina o un desgarro periférico.



## 6.- Glaucoma.

Producido por el desgarro de la inserción del cuerpo ciliar y de la malla trabécular.<sup>10</sup>

### 9.1. Síndrome del tercer par craneal.

Conocida también como neuropatía óptica traumática que se define como una lesión del nervio óptico secundaria a un traumatismo.

Es una complicación que tiene una incidencia es inusitada pero se describe que abarca el 2% de las complicaciones con una aproximación global de todos los pacientes con trauma facial.<sup>12, 18</sup>

Su forma más común es el daño indirecto al nervio óptico que afecta entre el 0.5 y 5% de todos los casos.

El lugar más común de la lesión indirecta del nervio óptico es el canal óptico.

Su forma de presentación más común es de forma unilateral, ya que la forma bilateral implica mayor dificultad para su detección y tratamiento oportunos.<sup>16</sup>

- PATOGENESIS.

Existen dos mecanismos mediante los cuales se puede llegar a esta situación y son:

#### 1.- Trauma directo al nervio.

Se asocia con heridas penetrantes o trauma cerrado contuso a la órbita y el globo. Cuando un objeto o proyectil penetra al ojo, la órbita puede presentarse laceración o transección del nervio, lo que ocasiona pérdida visual inmediata y habitualmente completa. Los proyectiles de alta velocidad pueden disipar suficiente energía en la proximidad del nervio para ocasionar una contusión severa y necrosis axonal sin tocar el nervio. En el caso de las



fracturas del piso de orbita pueden dar lugar a la retención de fragmentos óseos y comprimir directamente al nervio, al igual que pueden hacerlo las hemorragias subperiósticas o en los tejidos blandos orbitarios, el aumento de la presión tisular por sangre o aire en la órbita comprometiendo la función visual por compresión neural.

2.- Trauma indirecto al nervio óptico. Es un término clínico que se aplica a la pérdida visual traumática que ocurre sin evidencia externa inicial de lesión al nervio o al ojo. La severidad del trauma craneal no es proporcional al deterioro visual y el golpe no necesita ser una fuerza concusiva para producir esta lesión. Se cree que el sitio de la lesión es la región del canal óptico.

Se han propuesto diversos mecanismos fisiopatológicos para explicar este patrón de lesión: necrosis por contusión, compresión, concusión, disrupción axonal e isquemia. Las fuerzas de tracción, que se generan por el movimiento por contragolpe del cerebro y el globo después de un golpe frontal, pueden producir necrosis por contusión del nervio con disrupción axonal e infarto del nervio que se instala hasta producir un daño irreversible.<sup>12</sup>

El sistema de clasificación de las lesiones mecánicas oculares considera el defecto pupilar aferente como un signo con valor pronóstico para el resultado visual final, y califica su presencia en el ojo traumatizado como “pupila positiva”. La pupila positiva indica afección del nervio óptico, las alteraciones postraumáticas del segmento anterior no la ocasionan; en pacientes con trauma ocular y pérdida del estado de alerta, la pupila positiva puede ser la única manifestación de daño al nervio óptico. La pupila puede ser negativa si existe neuropatía óptica traumática bilateral simétrica, que es un cuadro infrecuente; en estos casos no existe defecto pupilar aferente porque la transmisión a través de ambos nervios ópticos es similar.



La neuropatía óptica traumática puede evolucionar hacia atrofia óptica en una semana en la variedad anterior, y en tres a seis en la posterior, por lo que la detección temprana es indispensable.

Clínicamente son difíciles de detectar, especialmente en el paciente con alteración del nivel de consciencia, detectable como herramienta de evaluación en el primer contacto debe considerarse el diagnóstico de este padecimiento siempre que exista pupila positiva.

La evolución de la enfermedad hace necesario agregar a las dos prioridades de atención en trauma ocular (deficiencia visual y globo abierto) a la pupila positiva.

Aunque no existe un mejor tratamiento disponible, se ha reportado que la recuperación espontánea solo se presenta en 30 % de los casos.<sup>12</sup>

## 10. TRATAMIENTO QUIRÚRGICO.

### CRITERIOS OPERATIVOS PARA LA REPARACIÓN QUIRÚRGICA DE LAS FRACTURAS DE ÓRBITA SON:

1. Diplopía persistente durante 10-14 días después de la lesión, ya que en muchos casos al desaparecer el edema desaparece la diplopía.
2. Enoftalmia mayor a 2 mm.
3. Restricción de la motilidad ocular
4. Pruebas de diagnóstico que presenten defecto del piso de órbita de gran tamaño de más de 2 cm<sup>3</sup> deberán explorados y reconstruidos sin demora.

Si cualquiera de los tres factores está presente después de 14 días, la reparación de la fractura del suelo de órbita debe llevarse a cabo.<sup>5, 19</sup>



Las razones principales para la reconstrucción de las fracturas de piso de órbita son para restablecer la continuidad del piso, ofrecer un apoyo al contenido de la órbita y evitar la fibrosis del piso para prevenir la herniación del contenido orbitario en el seno maxilar o en los senos etmoidales y evitar por lo tanto la presencia de enoftalmos.

### 10.1. Materiales utilizados en la reconstrucción orbitaria.

Se han descrito numerosos materiales para su uso en la reparación de fracturas del piso de la órbita y aunque todos tienen sus ventajas e inconvenientes teóricos, no se puede decir que ninguno de ellos cumpla en este momento todos los requisitos de un material ideal para el injerto, aunque de todos los materiales para generar hueso posiblemente el más empleado continúa siendo el hueso autólogo.

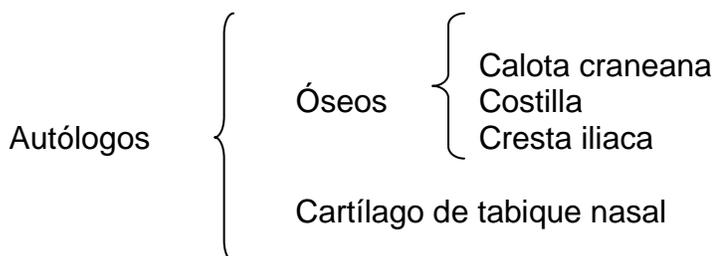
### 11. Definición de injerto.

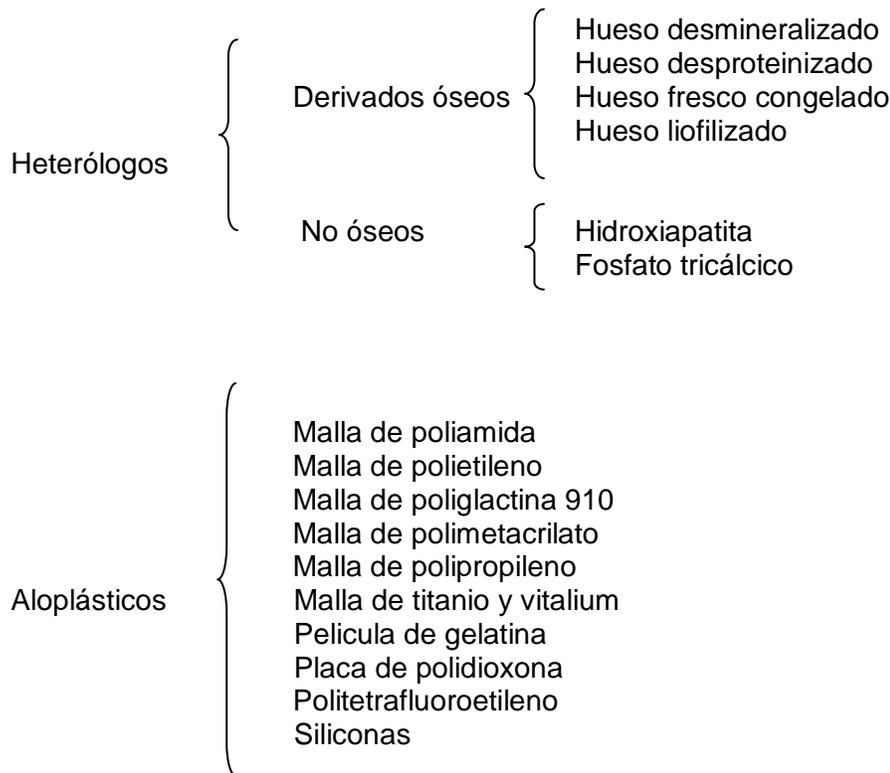
Es una parte de un órgano o tejido que después de haberse seccionado de una zona donante se coloca en otra zona llamada receptora con el objetivo de dar soporte o corregir un defecto estructural.

### 12. Definición de implante.

Se refiere al uso de un [material sintético](#) que se emplea con la intención de sustituir un órgano o parte anatómica faltante.

### 13. Clasificación de materiales.





### 13.1. Injertos autólogos.

Se refiere al injerto que es obtenido del mismo paciente, es el de primera elección por su capacidad osteogénica y nula capacidad antigénica.

El mecanismo que participa en este proceso se conoce como osteogénesis que se refiere a la neoformación ósea mediada por el injerto de células vivas, que llevan a cabo la regeneración ósea de una forma directa.

Este mecanismo es propio de los autoinjertos o autólogos y es especialmente importante en los injertos córtico-esponjosos y particulados de esponjosa debido a la más rápida revascularización.

En este contexto también aplica el término de osteoinducción que hace referencia a la capacidad que tienen algunos materiales de liberar determinadas sustancias llamadas osteoinductores, capaces de inducir la



formación de hueso por un mecanismo endocondral en zonas alejadas del margen del lecho receptor. Este tipo de regeneración ósea, sólo se consigue con el injerto autólogo y alogénico.<sup>24</sup>

### 13.1.1. Injertos óseos.

Fueron el primer material utilizado para reconstruir las fracturas del piso de órbita y lo siguen siendo hasta la actualidad.

Son los de primera elección para la reconstrucción orbitaria. Basándose en relación al tamaño y volumen del defecto a reconstruir.

Las ventajas son que se pueden emplear diferentes zonas donantes sobre todo de tipo extraoral ya que aportan mayor volumen de hueso medular, su relativa resistencia a la infección, buena aceptación en el lecho quirúrgico, bajo rechazo del injerto y por ende extrusión del mismo.<sup>24</sup>

Dentro de sus desventajas es que requieren de una segunda intervención quirúrgica por lo tanto de un mayor tiempo operatorio para la obtención, tienen una resorción variable con el tiempo y limitada capacidad para dar un contorno anatómico. Además para que haya un mayor éxito éstos injertos deben ser fijados mediante tornillos ya que cuando se colocan sobre tejidos móviles existe el riesgo de que sean rechazados o expulsados del sitio receptor.

En cuanto a la resorción y remodelación todos los injertos de hueso lo presentan en cierto grado, ya que se ha demostrado que el hueso de tipo membranoso mantiene un mayor volumen del injerto comparado con el hueso de tipo endocondral.

La separación de los componentes corticales y trabecular de los injertos han demostrado que los injertos corticales mantienen su volumen mejor que los de tipo trabecular.<sup>21</sup>



También se ha demostrado que la obtención del injerto con periostio intacto es un gran beneficio aún para los grandes defectos óseos que haya producido la fractura ya que se ha postulado que la ausencia del periostio disminuye su capacidad osteogénica y por lo tanto evita la formación de nuevo tejido óseo a través del defecto.

### 13.1.2. Calota craneana.

El uso de injertos de calota craneana para reconstruir defectos de piso de órbita es muy utilizado por su accesibilidad.

Tiene muchas características recomendables como zona donante para la reconstrucción orbitaria, ya que si se efectúa un colgajo coronal como parte del proceso de reconstrucción, es posible obtener el injerto sin necesidad de realizar nuevas incisiones y con una morbilidad adicional casi nula. Incluso cuando se aborda a través de una incisión palpebral, solo se precisa un pequeño colgajo hemicoronar para conseguir un fragmento óseo adecuado además de que ofrece una limitada capacidad de reabsorción de este hueso en comparación con las otras fuentes esto debido a la gran red de canales que posee por su origen membranoso, que permite su rápida revascularización y el mantenimiento de un gran número de células osteocompetentes y también a la baja morbilidad.

El cráneo permite obtener láminas de injerto de unos 2 a 3 mm de grosor. Tras la reparación del cuero cabelludo, sólo queda un defecto muy poco llamativo en el cráneo.

La zona de calota preferida es la que corresponde al hueso parietal, que es la que mantiene un mayor grosor y cantidad de hueso esponjoso.

El hueso de la bóveda craneal es muy denso y presenta limitaciones en cuanto a sus posibilidades de configuración. No obstante, si se deja el

periostio unido a la superficie externa, es posible la sección del hueso en todo su grosor para obtener una lámina muy flexible de hueso y periostio. La gran densidad de este hueso parece ser la razón de la mayor estabilidad en las dimensiones de los injertos realizados con el mismo, en especial cuando se fijan de manera rígida.

Una desventaja es que requiere de un instrumental especial como cinceles curvos, motor eléctrico o neumático. La desventaja más importante es la posibilidad de lacerar la duramadre cuando obtenemos un injerto a grosor total o provocar un hematoma epidural o subdural cuando tomamos uno a grosor parcial.

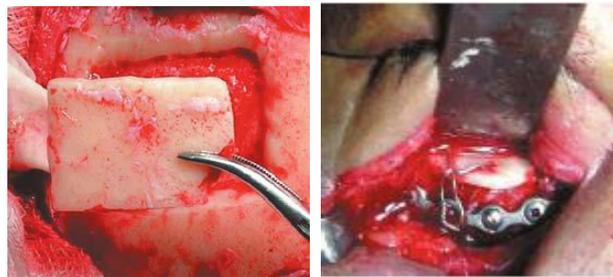


Figura 11. Injerto de calota de la cortical externa y su colocación en el piso de órbita <sup>23</sup>

### 13.1.3. Costilla.

Éste es otro de los sitios donadores que por su tamaño y forma puede ser utilizado para la corrección de defectos óseos de gran tamaño, puede usarse en combinación con injerto medular de cresta iliaca, nunca en forma aislada por su gran contenido de hueso cortical.

Dentro de sus ventajas es que tiene la capacidad de darle forma fácilmente.

Además de que al igual que el de cresta iliaca se ha demostrado la neoformación de matriz ósea a los 10 días microscópicamente, aunque no es en tan gran magnitud como en el injerto iliaco.



El injerto corticoesponjoso se extrae entre la 5ª y 7ª costilla, en todo su espesor. Tiene menor cantidad de esponjosa, se reabsorbe en mayor cantidad y más rápidamente, y presenta como complicación la posibilidad de dañar la pleura y producir el correspondiente neumotórax.

Actualmente sus indicaciones son escasas y solo estaría indicado para aquellas situaciones en las que hay poca cantidad de hueso o en pequeños defectos, ya que ha sido sustituido por las fuentes anteriormente descritas.<sup>18, 21, 22, 24.</sup>

El hueso esponjoso y particulado puede mezclarse con diferentes tipos de materiales como xenoinjertos, hueso humano desmineralizado o cristales bioactivos.

#### 13.1.4. Cresta iliaca.

Es el sitio más común para la obtención de injertos ya que es la que aporta la mayor cantidad de volumen de esponjosa y contiene la mayor proporción entre esponjosa y medular.

Se toma más frecuentemente de la parte anterior que nos proporciona un hueso con un alto contenido de componentes óseos celulares y para su abordaje no es necesario cambiar de posición al paciente, la cantidad máxima de esponjosa que se puede obtener sin causar una importante morbilidad es de 50 cc.

La ventaja de la vía posterior es que la cantidad de hueso esponjoso que ésta aporta es considerablemente superior (2,5 veces) que el abordaje anterior.

La complicación postoperatoria más frecuente es la molestia y dificultad en la deambulaci3n. Esta complicaci3n se minimiza si se toma el injerto de la parte medial ilíaca en vez de la externa. También puede haber alteraciones



nerviosas que en cualquier caso provocan trastornos sensitivos de escasa importancia, que desaparecen espontáneamente al poco tiempo y también la probabilidad de desencadenar una peritonitis.

La opinión favorece a éste injerto ya que aparentemente el hecho de que los grandes espacios que están dentro de la sustancia del hueso iliaco esponjoso permiten una rápida revascularización precoz con supervivencia de muchas de las células injertadas demostrándose microscópicamente neoformación de matriz ósea a los 10 días.

Tiene la ventaja de ser mucho más resistente a las infecciones, es evidente que cuanto mayor es la zona de contacto del hueso receptor del injerto, más segura y rápida es la regeneración, también puede resultar ventajoso combinar un injerto en bloque modelado con trozos de hueso iliaco en el relleno de contornos, ya que esto va a ayudar tanto a la precisión de la restauración como a una consolidación temprana, El injerto en bloque puede colocarse hacia fuera o hacia el lecho. Por lo general puede hacerse una conformación mucho más precisa si la cortical se deja hacia la superficie exterior. Generalmente un apósito con una presión moderadamente firme es todo lo que se necesita para la fijación, aunque puede utilizarse la fijación directa con alambres.

#### 13.1.5. Injerto cartílago.

La pérdida de contorno de las sustancias duras se repara generalmente con sustancias de una textura similar.

Se obtiene principalmente del tabique septal y del cartílago conchal, sin embargo no son tan prevalentes en su aplicación.

De los injertos autólogos el cartílago posee las ventajas de ser flexible, fácilmente accesibles tanto para la obtención como para el lecho quirúrgico, baja morbilidad, resistente a la infección y su reabsorción es menor, no tiene



que fijarse, es sumamente adaptable a la órbita y tiene pocas complicaciones en la zona donante.

Estudios histológicos han demostrado la supervivencia de los condrocitos dentro de la matriz normal y una ausencia general de crecimiento fibroso interno y por lo tanto resorción menor o nula como lo antes mencionado.

Dentro de sus desventajas es que solo se han hecho tres estudios científicos en los que se han utilizado este tipo de injerto en la reconstrucción de fracturas de piso de órbita por lo que todavía falta mucho para poder contemplarlo como un injerto de primera elección a pesar de que nos ofrezca grandes ventajas faltan más estudios que avalen este injerto.<sup>25, 26</sup>

### 13.2. Materiales aloplásticos.

Estos tipos de materiales se han convertido en parte integral de la reconstrucción del esqueleto maxilofacial.

El principal problema con este tipo de materiales es la encapsulación de los mismos que se lleva a cabo por una reacción a un cuerpo extraño en el organismo produciendo una respuesta inflamatoria aguda.

#### 13.2.1. Derivados óseos.

Una variedad de materiales derivados del hueso se han utilizado por más de 100 años en la reconstrucción del esqueleto facial. Estos materiales han sido utilizados en los defectos de la discontinuidad ósea como consecuencia de un traumatismo. El mayor conocimiento de la reparación del hueso normal y una mejora significativa de los sustitutos de injerto de hueso ha incrementado la eficacia y la eficiencia con que los sustitutos de injerto de hueso pueden ser utilizados.



Éstos se recogen a partir de cadáveres y se someten a distintos tratamientos antes de su uso en personas vivas. Estos tratamientos alteran las propiedades químicas y funcionales de los huesos, que afecta su incorporación en el hueso viable.

### 13.2.2. Hueso desmineralizado.

La desmineralización de los huesos expone a muchas proteínas no colágenas y que estén disponibles en la matriz ósea. La desmineralización ósea con 0,5 de ácido clorhídrico a bajas temperaturas durante un período limitado conserva grandes fracciones de estas proteínas no colágenas que poseen un potencial osteoinductivo.

Tiene malas características físicas, baja resistencia a la compresión y tensión baja y por lo tanto funcionan mal en los sitios del injerto que requieren fuerza. Su uso en las zonas de injertos pequeños donde la fuerza no es necesaria, tales como lesiones quísticas o tres defectos de la pared, puede tener éxito. Utilizado en conjunto con materiales más fuertes, puede ser apropiado para otras zonas como por ejemplo con membranas tisulares guiadas como mantenedor de espacio ha atraído grandes posibilidades clínicas, pero no para uso en fracturas de piso de órbita.

### 13.2.3. Hueso desproteínizado.

Es un material en el que la parte orgánica del hueso se extrae del material dejando sólo el fosfato de calcio natural detrás. Este material es el carbonato de calcio con apatita deficiente con cristalinidad de aproximadamente 20nm. El proceso de desproteización deja el material totalmente libre de antigenicidad. Esta propiedad deja el material en vivo por osteoconducción y sufre una reabsorción por los osteoclastos. Se ha utilizado en cavidades quísticas, aumento del reborde, y sitios de extracción antes de la colocación



del implante, pero no aplica por si solo para la reconstrucción en lesiones orbitarias.

#### 13.2.4. Hueso fresco congelado.

Tiene una utilidad limitada en la reconstrucción del esqueleto facial, por lo tanto no son utilizados en la reparación de piso de órbita. Su uso principal es para los aloinjertos osteocondrales en la reconstrucción ortopédica. Los injertos deben ser eliminados del cuerpo de los donantes y preparados de manera estéril, dentro de las primeras 12 horas de la muerte. El hueso donante se somete a múltiples estudios bacteriológicos antes y después del procesamiento. Estos injertos osteocondrales son generalmente preparados para satisfacer las necesidades de una determinada operación de reconstrucción conjunta.

La preparación consiste en la extracción de los tejidos blandos, con la excepción del tejido de la articulación en sí. El efecto biológico de la congelación y descongelación conduce a la muerte celular y daño tisular. Esto es controlado por la exposición del tejido a los agentes crioprotectores y el control de las tasas de congelación. Los agentes más comunes son el glicerol y dimetilsulfóxido (DMSO).

#### 13.2.5. Hueso liofilizado.

Este injerto no es viable debido a los efectos de congelación en los huesos, resultando en la muerte celular y los cambios tisulares irreversibles. Sin embargo, el proceso de secado por congelación tiene la ventaja de la devolución del injerto a la temperatura ambiente para su fácil transporte y almacenamiento. También tiene la ventaja añadida de reducir la antigenicidad del material injertado.

Éste es preparado después de la eliminación de los tejidos blandos y lavado en repetidas ocasiones con solución salina estéril. El hueso es congelado a



una temperatura de  $-76^{\circ}\text{C}$  y luego sometido a una variedad de técnicas de secado que poco a poco aumentan la temperatura para permitir la extracción del agua retenida. Esta eliminación de agua requiere 2 semanas para completar la deshidratación. Muestras microbiológicas son tomadas antes y después de la congelación, el transporte y el almacenamiento se realiza de manera estéril.

La revascularización de este sustituto del hueso es lento y demuestra una mayor actividad de resorción que los injertos autólogos. El mecanismo de la revascularización comienza con una respuesta inflamatoria aguda seguida de una infiltración de larga duración. Este estado inflamatorio crónico predomina durante varios meses y pueden desarrollar una barrera de tejido fibroso con el subsecuente encapsulado del injerto. Este estado inflamatorio crónico es muy variable y puede resolverse relativamente temprana o continuar durante meses. La mineralización se produce por posición ósea en la periferia de una manera similar a la de los autoinjertos de hueso cortical, pero es mucho más lento y menos predecible.

Se ha utilizado en el ámbito clínico, con distintos grados de éxito, aunque en todas las comparaciones con el hueso autólogo ha demostrado ser inferior. Sus dos usos más populares están en pequeños defectos cerrados, tales como cavidades quísticas y usos mayores solo mezclado con los injertos con hueso autólogo.

### 13.2.2. Materiales no derivados óseos.

#### 13.2.2.1. Fosfato de calcio.

Se han utilizado en la reconstrucción de la región después de un traumatismo craneofacial. Este material a menudo tiene propiedades bioactivas y puede producir una fuerza adherente en condiciones de interfase con el hueso.



Los dos biomateriales de fosfato de calcio más utilizados son la hidroxiapatita (HA) y el fosfato tricálcico (TCP). La mayoría de los biomateriales de fosfato de calcio son los cristales individuales que se han sinterizado. Esto produce un fosfato de calcio de cerámica denso que es producido por compactación de polvo y luego se sinteriza por un proceso de baja fusión mediante el calor. Un tamaño de poro de 100um ha demostrado ser el tamaño más eficaz para crecimiento óseo. Un método exitoso para la preparación de cristales de este tamaño de poro implica homogenización de fosfato de calcio en polvo con partículas de tamaño adecuado con naftaleno, seguido por la compresión de eliminación del naftaleno por sublimación deja un material macroporoso que luego pueden ser sinterizado.

Estos materiales son altamente organizados, porosos, y ofrecen varias ventajas sobre los materiales sintéticos porosos obtenidos por otros métodos. Estos permiten crecimiento óseo y la circulación más fluida, que parece superior a la estructura de poros al azar de los materiales sintéticos.

#### 13.2.2.1.1. Hidroxiapatita.

Es un biomaterial de implante óseo usado a través de los años para diferentes aplicaciones orales y maxilofaciales. Su uso principal hoy en día, sin embargo, es sobre defectos de contorno y situaciones de aposición en la que no habrá una función activa.

Posee una estructura porosa tridimensional interconectada propia de los corales de donde procede y tiene una composición química similar a la del soporte inorgánico natural del hueso que la hace muy parecida al tejido óseo.

Está indicada como material de implante para regenerar o reconstruir el tejido óseo dañado o perdido mediante el relleno de cavidades o defectos, así como para sustituir fragmentos limitados y remodelar superficies óseas.



Puede utilizarse para la reconstrucción y/o sustitución del tejido óseo dañado así como la reparación estética del globo ocular.

**PRESENTACIÓN.** Se presenta en forma de granulados con diferentes tamaños de partículas apropiadas para el relleno de cavidades óseas.

En bloques con diferentes formas y dimensiones destinados a la restauración de segmentos óseos limitados, los cuales deben ser fijados para evitar su movilidad y pueden ser remodelados por el cirujano en el momento de aplicarlos con cuidado para no dañar las propiedades mecánicas del biomaterial.

También en forma de esferas con diferentes diámetros para ser usadas como implante orbitario. La inserción de los músculos oculares se realiza mediante el recubrimiento de la esfera con la esclera del propio paciente o procedente de bancos de tejidos según el caso, alternativamente puede emplearse otro tipo de tejido como fascia lata.

En estudios preclínicos se ha podido observar que durante las primeras horas postimplantación se produce una ligera fase inflamatoria a través de la invasión de varias células, incluyendo macrófagos en el sitio quirúrgico, que comienzan a fagocitar los residuos celulares inactivos y aparece el ataque a la superficie de la HA. Al mismo tiempo se supone que los preosteoblastos, son programados para su conversión en osteoblastos y migran hacia el borde del defecto óseo, así como hacia la superficie del biomaterial. Estos osteoblastos comienzan a depositar osteoide sobre la superficie de HA y al mismo tiempo la revascularización se lleva a cabo a través de los poros del biomaterial y a expensas del fosfato y el calcio del sitio de la implantación. La HA y la formación osteoide actúan como sitios de nucleación epitaxial para la formación de la apatita biológica. La formación de hueso continúa hasta que el defecto es restaurado y sucesivamente es remodelado, disminuyendo el

área de osteoides entre el nuevo hueso y el biomaterial, luego el propio biomaterial es sustituido paulatinamente por el hueso.

En oftalmología se indica la esfera de hidroxiapatita porosa para ser colocada en la cavidad orbitaria en sustitución del volumen cuando se pierde o practica la extracción quirúrgica parcial o total del bulbo ocular.

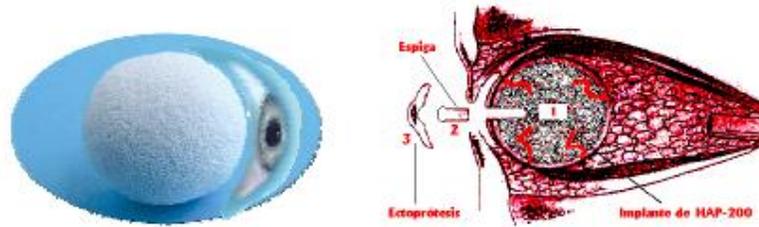


Figura 12. Foto de una esfera de hidroxiapatita y de una prótesis ocular (izquierda). Representación esquemática del sistema de implante, la inserción de los músculos oculares en la esfera y la articulación de la prótesis (derecha).<sup>28</sup>

La evaluación clínica postoperatoria de estos tratamientos incluye los síntomas clínicos como dolor, edema palpebral, estado de la conjuntiva, secreción y también aspectos estéticos como la conservación del surco orbitario y la movilidad del muñón. En 783 casos estudiados, el 85 % evolucionó sin complicaciones y el 84 % tuvo buena conservación del surco orbitario y movilidad del muñón de más de 5 mm. Las complicaciones se presentaron en el 15 % de los casos y fueron por dehiscencia de la conjuntiva (5 %), exposición del implante (3 %), sepsis (4 %), y otras (3 %).<sup>28</sup>

#### 13.2.2.1.2. Fosfato tricálcico.

Está compuesto por dos formaciones cristalinas, es extremadamente biocompatible. El material no muestra respuesta inflamatoria. Muestra aposición ósea directa y sana por osteoconducción, lo que permite un crecimiento vascular y por lo tanto su reabsorción.



Aunque gran parte del material podrá ser sustituido por el hueso, el grado de crecimiento óseo se ve favorecido cuando se usa en combinación con hueso autólogo.

Su uso en los defectos de contorno y la corrección de otros defectos estructurales grandes no se recomienda debido a su alta reabsorción por lo que no es de utilidad en el tratamiento de fracturas de piso de órbita.

#### 13.2.2.2. Malla de poliamida.

Es un polímero compuesto de varios grupos amida perteneciente a la familia de los materiales de nylon.

Clínicamente es útil como un implante en el suelo de la órbita o por aposición de material en forma de laminados en caliente para la cara o la nariz.

Los implantes de malla de poliamida se estabilizan por crecimiento de tejido fibroso.

Una desventaja importante de este implante es su limitada capacidad para moldear su forma.

Una contraindicación muy importante es la deficiencia en el riego sanguíneo al lecho receptor, ya que puede ocurrir una fibroplasia.

Microscópicamente la poliamida muestra evidencia de resorción y desintegración posterior a 1 año. Existe un número moderado de histiocitos y células gigantes presentes además de una importante cantidad de pigmento negro se encuentra en estas células y el tejido circundante, aunque no es clínicamente aparente, si hay suficiente tejido superior. El polvo negro partículas contenidas en los histiocitos y los tejidos circundantes son probablemente las partículas de carbono. El crecimiento de tejido fibroso a través y alrededor del implante también está presente.



Dado que la poliamida es higroscópica, la absorción de agua es de aproximadamente del 5%. Por lo tanto, puede ser prudente aligerarlo por debajo del contorno del defecto para el uso adicional para una mejor aceptación.

### 13.2.2.3. Malla de polietileno.

Los implantes de polietileno de tipo poroso son ampliamente utilizados para la reconstrucción de piso de órbita.

Éstos han estado disponibles para el uso humano desde 1985.

Son fácilmente moldeables y contorneados de acuerdo a la forma y el tamaño de la fractura. Son estériles en forma de bloques y preformados, se encuentran en forma de hojas flexibles y los rangos de temperatura del cuerpo no alteran su estructura. Para moldear el implante será necesario hacerlo en solución salina de ebullición y después puede ser colocado y adaptado. Una vez que el implante se enfría mantiene la nueva forma sin ningún tipo de recaída esto debido a la composición.

Estudios en animales han demostrado que la estructura porosa del material permite un buen crecimiento de tejido óseo y circundantes, además de que provocando una fibrovascularización y por lo tanto un crecimiento interno de tejido proporcionando una estabilización en cuanto a su posición que impide la migración y extrusión del mismo y también la resistencia a la infección.

Este tipo de implante es adecuado para la reconstrucción de tejido óseo y cartilaginoso de la región maxilofacial sobre todo en defectos grandes, además se ha utilizado con éxito en la reconstrucción del oído externo, deformidades del contorno del cráneo, como material de interposición y en la órbita, la malaria y otras deformidades de contorno maxilofacial. En general, es uno de los implantes más utilizados en la reconstrucción facial.



#### 13.2.2.4. Malla de poliglactina.

Es preparado a partir de un copolímero sintético absorbible de glicólido y lactida disponibles comercialmente como una malla de Vicryl.

Esta malla se prepara sin revestir y sin teñir, con una técnica idéntica a la utilizada en el material de sutura. Se ha encontrado inerte, no antigénica, no piógena y presenta una reacción inflamatoria leve que cede cuando se completa la reabsorción del material.

Las ventajas incluyen la capacidad de cortar y doblar el material en el tamaño apropiado y la forma necesaria para la corrección del defecto de aplicación. Su absorción es prácticamente completa en 60 a 90 días. Las indicaciones para su uso son para apoyo temporal de la herida como en las fracturas del suelo orbitario. Es útil para este propósito debido a su suavidad y su incapacidad inherente para comprimir estructuras vitales en órbita. En estudios con animales, los implantes con poliglactin 910 se demostró reabsorción total a las 16 semanas.

Histológicamente sólo algunos fragmentos de los implantes fueron identificados en 1 mes, células gigantes ocasionales fueron identificados con mínima reacción inflamatoria. A los 4 meses es total la reabsorción del implante y la resolución de la reacción inflamatoria fue evidente, con la remodelación ósea muy amplia, pero incompleta en la región del defecto en que se implanto. En la reconstrucción de traumatismos maxilofaciales el implante está indicado para la reparación de suelo de la órbita.

#### 13.2.2.5. Malla de polimetilmetacrilato (PMMA).

Es una resina acrílica que se utiliza rutinariamente en la odontología para prótesis, férulas, bandejas, y aparatos de ortodoncia. En el área de reconstrucción maxilofacial se utiliza principalmente en la reparación de las deformidades del contorno del cráneo. Durante la operación, se puede



aplicar al defecto directamente o pueden ser preparados en un modelo tomado de un yeso vertido o modelo generado por ordenador de la deformidad. Ambos procedimientos son operaciones de una sola etapa, sin embargo, este último se opone a la potencial toxicidad y la reacción exotérmica insitu debido a la de polimerización durante el procedimiento operatorio.

Los posibles efectos necrotizantes de la producción de calor por la reacción exotérmica de polimerización de PMMA limita su uso y esto puede ocurrir cuando se llevan a cabo temperaturas superiores a 100 ° C (212 ° F). Una temperatura de entre 42 y 47 ° C (107,6 y 116,6 ° F) es suficiente para matar a varios linajes, incluyendo las gónadas, sangre embrionario, cartílago y células de carcinoma. Una pequeña esfera de PMMA genera más calor que va a una hoja plana de igual masa. Debido a este y otros efectos tóxicos sistémicos, los implantes preformados son preferidas y más comúnmente utilizados.

El monómero de metacrilato de metilo es conocido por sus riesgos de ser irritante cuando se aplica a la piel o las membranas mucosas. Los efectos citotóxicos de monómero en relación con los tejidos vivos han sido establecidos. Otros efectos secundarios adversos incluyen episodios de dificultad respiratoria y colapso cardiovascular.

El uso más extendido para el PMMA sigue siendo en la reparación de la bóveda craneal y deformidades esqueléticas con superficie de contorno. La ventaja de este material es su hidrofiliidad, que permite la absorción de las soluciones a los antibióticos y promueve la salida de sangre y factores del suero necesario para la cicatrización del tejido. Una carga superficial negativa desalienta a la colonización bacteriana y la infección y garantiza un entorno favorable para la regeneración ósea. Por último, el implante puede manejar físicamente para la fijación con tornillos de rosca.



### 13.2.2.6. Malla de polipropileno.

Se utiliza para la reparación de lesiones pequeñas a moderado tamaño de las fracturas de suelo de la órbita.

Dentro de sus ventajas de este material incluyen la capacidad de dar forma y cortar, permite el crecimiento de tejido suave poco después de la colocación, dado que las defensas del huésped pueden fácilmente acceder a los intersticios del injerto rara vez se infecta o se extruye, resiste la degradación por el organismo de forma indefinida. Los estudios en animales han demostrado que el polipropileno puro se degrada cuando se coloca subcutáneamente por un proceso de oxidación que se retrasa de manera efectiva mediante la adición de antioxidantes comerciales. Las ventajas adicionales incluyen la posibilidad de esterilizar el material.

La malla de polipropileno está indicada para defectos pequeños y de tamaño moderado del suelo de la órbita. Los defectos más grandes o las fracturas conminutas deben ser reconstruidas con hueso cortical autólogo o materiales aloplásticos más rígidos.

### 13.2.2.7. Malla de titanio y vitalium.

Han ganado popularidad en la gestión de las fracturas del suelo orbitario. El Injerto de hueso autógeno en la reconstrucción orbitaria a veces es impredecible debido a la potencial reabsorción del injerto que conduce a un mayor volumen orbitario y la presencia de enoftalmos clínicamente significativo.

Los implantes de titanio tienen una capa de óxido en la superficie que ayuda a formar una capa delgada de proteoglicanos. Las fibras de colágeno se pueden ver a tan sólo 20 micras de esta superficie del óxido en la capa de proteoglicanos, lo que permite histológicamente una óseointegración.



Cuando los sitios ocupados por el agujero del tornillo Vitallium se examinaron histológicamente no demostraron alteraciones morfológicas y no hay reacción significativa de los tejidos blandos por la presencia del metal. Las propiedades adicionales que hacen que la malla de titanio y Vitallium sean útiles para la reconstrucción orbital incluyen su delgadez; el vitalium está disponible en láminas tan delgadas como de 0.12 mm, por lo que la adaptación a la bóveda orbital se simplifica con la variedad de formas disponibles y la facilidad con que se cortan y contornean.

Debido a la estructura de malla el tejido conectivo puede crecer a través y alrededor del implante, proporcionando una mayor estabilidad. La incorporación de tejido blando puede ser problemático si el implante debe ser eliminado, la disección puede ser tediosa, debido al crecimiento del tejido fibroso. Ambos materiales se pueden esterilizar repetidamente y mantenerse en una bandeja de fijación rígida.

El titanio tiene una ventaja sobre Vitalium y otros metales en que se produce menos artefactos en la tomografía computarizada (TC). Esto puede ser de beneficio en el traumatismo craneal en un paciente que requiere de múltiples estudios de seguimiento de imagen. Los avances en el formato de computadora podrían permitir eventualmente la corrección de otros metales, y no ser un problema en el futuro.

La fuerza y la flexibilidad de estos implantes de malla permiten la adaptación precisa a los contornos del piso orbital. Dado que no existen fuerzas musculares y el suelo no es móvil, ya que no se generan fuerzas que rompan o tensionen el material.

La función primordial en el suelo de la órbita es apoyar el contenido de la órbita mecánicamente. El acceso al suelo de la órbita es a través de enfoques subciliar o transconjuntival. La fijación de un solo punto se puede utilizar debido a la falta de fuerzas mecánicas importantes en esta región.

Esta es una cuestión de preferencia quirúrgica, aunque la mayoría de los cirujanos fijan la malla en el hueso cortical más grueso que es el reborde infraorbitario lateral anterior.

Recordando que uno de los objetivos del tratamiento quirúrgico es la restauración del volumen orbital para impedir la mal posición global postraumática. En donde la malla de vitalium y de titanio son adecuados para este propósito.<sup>27, 30</sup>

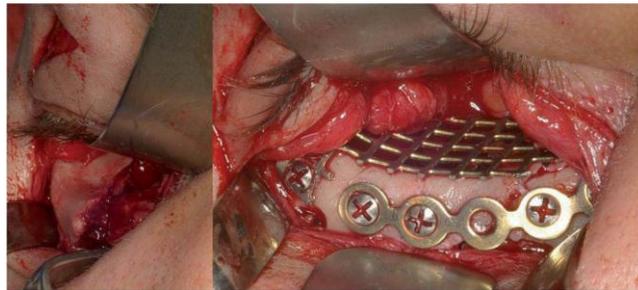


Figura 13. Se observa un importante defecto óseo solucionado con la instalación de malla de titanio para reducción del reborde con fijación interna rígida para cubrir el defecto.<sup>30</sup>

#### 13.2.2.8. Película de gelatina.

La gelatina es una película reabsorbible, no porosa, no antigénica utilizada en la reparación de pequeños defectos de la órbita.

Tienen un espesor de 0,075 mm.

Puede ser utilizado también como un sustituto de duramadre o parche pleural o en la cirugía del oído medio. Se vuelve suave y flexible cuando está mojado y por lo tanto no es un apoyo eficaz del implante, pero sigue siendo útil para evitar las adherencias entre los tejidos blandos y el hueso de piso de orbita.

La formación inicial de tejido fibroso se informó en estudios experimentales en primates. A las 10 semanas, sólo hubo un espacio de capa de gelatina, y



a las 34 semanas, las órbitas se presentan normales con ninguna película de gelatina residual. La película de gelatina es muy útil como implante en las fracturas del suelo de la órbita pequeñas y sin la complicación de que puedan llegar a fracturarse.

#### 13.2.2.9. Placa de polidioxinona (PDS).

Es un poliéster reabsorbible alifático, que su degradación se produce por hidrólisis local. Está disponible como una sutura y placa.

La principal indicación para su uso en la cirugía maxilofacial es la fractura de suelo orbitario con un defecto de más de 10 mm y la perforación del seno maxilar con un reborde orbitario intacto o reconstruido.

La placa suele ser descompuestos por hidrólisis de 7 a 12 meses por completo, pierde su fuerza de 4 a 5 semanas. Puede ser fijado al reborde orbitario con tornillos, cables o suturas. Al examen radiológico postoperatorio generalmente presenta la formación de hueso a lo largo de la reconstrucción de la órbita.

Estudios histológicos demuestran una mínima reacción inflamatoria durante la primera semana. La formación de nuevo hueso está presente en la zona del implante por la tercera semana, y el adelgazamiento del hueso nuevo y la desaparición del implante con la cicatrización normal y remodelación se produce después de la semana 24<sup>a</sup>.

Es bien tolerado, reabsorbibles, y no dar lugar a reacciones inflamatorias clínicamente significativas.

#### 13.2.2.10. Politetrafluoroetileno (Teflón).

Es una cadena larga de carbonos polimericos halogenados fabricados por la polimerización de tetrafluoroetileno de gas a alta temperatura y presión,



formando politetrafluoroetileno. Es químicamente inerte, sin la solubilidad en los disolventes, es carcinogénico, y es fácilmente esterilizable. En la actualidad, se utiliza en la reparación de fracturas del suelo orbitario con hojas finas que son 1.245 mm de espesor, además de un bajo costo. No crea ninguna reacción inflamatoria aguda ni tampoco evidencia un rechazo. La mayoría de las complicaciones de estos implantes es resultado de la estabilización inadecuada y como ocurre cuando la infección del seno maxilar se expone al implante. El implante debe ser fijada por medio de sutura, alambres o tornillos sobre el reborde orbitario.

Están indicados para la reparación del piso de fractura orbital ya que presenta una mínima reacción a cuerpo extraño, por inerte, y por la rápida formación de una cápsula fibrosa fina.

El material promueve la infiltración de tejidos blandos, es altamente biocompatible.

#### 13.2.2.11. Siliconas.

El término de siliconas derivan de la alta viscosidad del dimetilpolisiloxano, a esto se añaden partículas puras de sílice ( $\text{SiO}_2$ ) para que adquieran mas fuerza, junto con los peróxidos orgánicos como agentes de vulcanización.

La vulcanización se produce cuando se calienta la mezcla, permitiendo a las cadenas del polímero un enlace cruzado y formar una masa elástica. El caucho de silicona está disponible comercialmente como Silastic en una variedad de tamaños y formas, incluyendo las hojas.

Las aplicaciones médicas de este material en la región maxilofacial son el contorno facial y la reconstrucción de la articulación temporomandibular. Su uso en la reconstrucción del contorno facial sigue siendo practicado fácilmente. Su uso en forma de hoja para la reconstrucción del suelo de la



órbita está bien descrito. El uso de láminas de silicona 0,04 pulgadas es suficientemente flexible para adaptarse a los contornos de la órbita y lo suficientemente fuerte como para apoyar el contenido orbitario, requiere algún tipo de fijación, por lo general un pegamento de cianoacrilato o de alambre, para estabilizar el implante mientras se forma una cápsula fibrosa para asegurar que el implante quede permanente.

La formación de tumores, la respuesta de células inflamatorias, la contracción capsular, y las lesiones granulomatosas todos son posibles secuelas tras su colocación. Una complicación de cualquier material aloplástico es la posible extrusión que en el caso de los implantes de silicona orbital, una potente fuente de infección es la proximidad del seno maxilar con una mala cobertura de los tejidos blandos en la superficie del antro, además de la migración del implante resultante de la compresión de las estructuras nasolagrimal.

## 14.- ABORDAJES QUIRÚRGICOS

Para el tratamiento quirúrgico de toda fractura de piso de órbita es indispensable contar con abordajes adecuados, que nos permitan exponer correctamente el foco de la fractura con el mínimo de morbilidad y cicatrices.

Esto es especialmente cierto en los traumatismos maxilofaciales y sobre todo en la órbita ya que es un área muy comprometedor por lo que debemos procurar en la medida de lo posible conservar la funcionalidad, morfología y la estética facial.

### 14.1. Abordaje transconjuntival.

En 1924 Bourguet lo describe para resección de bolsas adiposas del párpado inferior. En 1971 Tenzel y Miller lo presentan para tratamiento de fracturas de reborde y piso de órbita.



Está indicada en fracturas de reborde y piso en sector medio y pared interna, pacientes con abordajes transcutáneos previos, asociado a decolamientos extensos de otros abordajes fasciales en el mismo acto quirúrgico.

La técnica quirúrgica es la siguiente: Previa palpación del reborde infraorbitario se infiltra lidocaína al 1% con epinefrina al 1:80.000, posteriormente se realiza una incisión sobre la conjuntiva palpebral con hoja de del número 15 y se continúa con tijeras. En este momento se escoge la vía preseptal o retroseptal. Con la disección más próxima a la piel (preseptal), se podrá respetar la grasa orbitaria. Si se hace lejos de la piel en la profundidad del contenido de la grasa orbitaria (retroseptal) dificultará el procedimiento quirúrgico hasta exponer el reborde infraorbitario. Una vez expuesto el reborde se continúa con la reducción y fijación de la fractura, colocación de elementos autógenos o aloplásticos para la reconstrucción del piso orbitario, se retrae y protege el globo ocular, finalmente se reposicionan los tejidos, se retiran los reparos y se coloca un apósito quirúrgico las siguientes 24 horas.<sup>32</sup>

Sus ventajas incluyen el hecho de no precisar cicatrices cutáneas con mejor resultado estético, minimiza los riesgos de ectropion postoperatorio y menor retracción papebral.

Sus desventajas es que permite una visualización limitada de las estructuras orbitarias con lo que se suele reservar para fracturas del reborde o del suelo orbitario. Con la cantotomía lateral se amplía un poco más la visualización hasta parte de la pared lateral.

#### 14.2. Abordajes transcutáneos.

#### 14.2.1. Abordaje subciliar.

Consiste en una incisión cutánea a 2-3mm. del borde libre del párpado que lateralmente no sobrepasa el reborde orbitario externo. La disección para alcanzar el reborde infraorbitario puede continuar de manera subcutánea (colgajo cutáneo), preseptal (colgajo miocutáneo) o en escalón como preconizaron Converse y Smith en 1960. Esta última se considera más adecuada ya que lo que pretende es minimizar el riesgo de ectropión y de edema crónico del párpado inferior en el postoperatorio. La incisión alcanza sólo la piel y se disecciona subcutáneamente en dirección inferior sobre el músculo orbicular. Por debajo del tarso se abre el orbicular hasta que se detecta el septum orbitario que se disecciona hasta 2 mm. por debajo del reborde orbitario inferior. Se abre el perostio y se levanta separándolo del reborde y del suelo de la órbita, permitiendo la visualización de la unión frontomalar sin necesidad de incisión en la cola de la ceja.



Figura 14. Abordaje subciliar. <sup>3</sup>



Figura 15. Sutura finalizada. <sup>3</sup>

#### 14.2.2. Abordaje subtarsal.

La preferencia de los autores en casos de severa disrupción de la órbita es la llamada incisión a “medio párpado” ó subtarsal que está situada aproximadamente de 5 a 8 mm por debajo del borde del párpado.



#### 14.2.3 Abordaje infraorbitario.

También llamada subpalpebral y se realiza directamente sobre el reborde infraorbitario pero actualmente está es desuso.

#### 14.3. Abordaje maxilar vestibular.

Con esta técnica se trata de elevar el piso orbitario desplazado desde el seno a una posición anatómica, de tal modo que no diseca el periostio orbitario y los fragmentos del piso orbitario se mantienen en contacto con el periostio de soporte.

Se hace el abordaje de caldwell-luc a través de una incisión que abarca mucosa y periostio en la región surco yugal en vecindad con la fosa piriforme nasal. La incisión se hace por encima de la encía adherida. Se eleva el colgajo para exponer el agujero infraorbitario y el borde inferior del piso orbitario.

En este momento se puede reducir la fractura por fuera del seno. Luego se logra acceso al antro elevando los fragmentos de la fractura en la pared anterior, o haciendo una perforación a través del hueso, de 2 cm de longitud, con fresa, cincel y martillo o un osteótomo. Si los fragmentos se levantan con el periostio, no se deben retirar.

Para mantener la reducción de la fractura se puede utilizar una tira de gasa de 1 m. de longitud que contenga bacitracina. Se coloca la gasa y se saca 1 extremo por la incisión intraoral o por las narinas a través de la antrostomía; la cual se puede hacer con una pieza hemostática curva entrando oralmente y saliendo por el aspecto anterior del seno y las narinas, finalmente se sutura.

A los 10 14 días se inicia la descomposición gradual del antro removiendo 1/3 de la gasa. Los otros 2/3 se remueven en días alternos. La antrostomía se cerrará sólo en dos o tres semanas.



#### 14.4 Abordaje transantral.

Este procedimiento está indicado en fracturas del piso de órbita caracterizadas por una severa lesión o con conminución de fragmentos.

Los excelentes resultados obtenidos mediante la vía endoscópica transnasal, la convierten en una de las vías con más futuro.

Dentro de sus ventajas están incluidas las siguientes:

- 1.- Ayuda a la reducción de las fracturas complejas de suelo de la órbita.
- 2.- Permite una identificación precisa de la plataforma para la posterior colocación de implantes.
- 3.- Reduce por completo el tejido periorbitario atrapado.
- 4.- Evita la cicatriz externa.
- 5.- No lesiona la inserción del músculo oblicuo inferior ni del ligamento cantal externo.
- 6.- Evita daños sobre el conducto lacrimonasal y el nervio infraorbitario.

El procedimiento debe ser realizado con la exploración orbitaria desde arriba de tal manera que mientras el especialista reduce los fragmentos la parte inferior, la posición correcta puede ser garantizada en más de una dirección.

Sin embargo, y en común con el abordaje externo, produce una descompresión asimétrica con un retrodesplazamiento del globo ocular medial e inferior que puede provocar una diplopía postoperatoria .



Figura 16. Imagen endoscópica intraoperatoria a través del seno maxilar, en la que se observa una fractura conminuta del piso de órbita con herniación del tejido blando de la órbita hacia el seno maxilar.<sup>3</sup>

## 15. CUIDADOS POSTOPERATORIOS.

Las medidas destinadas a reducir el edema postoperatorio incluyen:

- 1.- Elevación de la cabeza.
- 2.- Compresas frías en los párpados.
- 3.- Uso de drenaje que se retira a las 24-36 horas.
- 4.- Medicación con corticoesteroides sistémicos.
- 5.- Medicación con antibióticos sistémicos.
- 6.- No se debe ocluir la zona intervenida con parches porque puede retrasar el diagnóstico de una hemorragia postoperatoria.
- 7.- Aplicación de hielo para reducir el edema y permite una observación frecuente del lecho quirúrgico y del control de la vista.



## 16. COMPLICACIONES POSTQUIRÚRGICAS.

Las complicaciones se pueden reducir mediante una valoración preoperatoria completa, elección del abordaje adecuado, exposición correcta, manipulación cuidadosa de los tejidos, buena hemostasia y consultas con un neurocirujano, oftalmólogo u otorrinolaringólogo en caso de ser necesario.

Las complicaciones más frecuentes son las siguientes:

- 1.- Disminución o pérdida de la visión. Es la más grave y puede deberse a una tracción excesiva sobre el globo ocular y el nervio óptico, la contusión del nervio óptico o una hemorragia, lo que determina un aumento de la presión intraorbitaria con las consiguientes lesiones isquémicas del nervio óptico.
- 2.- Dolor orbitario intenso. Este debe ser evaluado de forma inmediata para descartar una posible hemorragia orbitaria. Si el dolor se asocia a una reducción de la agudeza visual, proptosis, equimosis, hipertensión intraocular y defecto pupilar aferente, el especialista debe plantearse el reabrir de forma inmediata la herida para evacuar el hematoma.
- 3.- Hipoestesia en el quinto par craneal. Debido a la descompresión del piso de la órbita. Produciendo alteraciones de la motilidad hasta en un tercio de los pacientes tras la descompresión orbitaria, pero la inmensa mayoría de los pacientes ya presentan una miopatía restrictiva de base.
- 4.- Otras complicaciones muy infrecuentes incluyen a las lesiones de los músculos extraoculares, ptosis, queratopatía neuroparalítica, cambios pupilares, hemorragia vítrea, desprendimiento de retina, hipoestesia de la región frontal, queratitis seca, fístulas de líquido cefalorraquídeo e infecciones

## IV. CASO CLÍNICO.

### FICHA DE IDENTIFICACIÓN.

Paciente masculino.

Edad: 20 años.

Motivo de la consulta.



*Fotos cortesía Esp. Gabriel Loranca Fragoso*

Acude al servicio de urgencias para su manejo después de recibir una agresión por parte de una tercera con un objeto romo.

### EXPLORACIÓN FÍSICA.

No existe pérdida de la consciencia.  
conciencia.

Edema y equimosis palpebral.

Conservación de los movimientos

oculares.



*Fotos cortesía Esp. Gabriel Loranca Fragoso*

No hay datos de atrapamiento muscular.

Pupilas isocóricas, simétricas y normoreflexicas.

## IMAGENOLOGÍA



Corte coronal en donde se aprecia:

Enfisema periorbitario.

Hemoseno derecho.

Fotos cortesía Esp. Gabriel Loranca Fragoso



Corte axial donde se puede observar:

Fractura de piso de órbita.

Fractura del septum.

Fractura pared lateral de las fosas  
nasales.

Fractura de la pared anterior del seno  
maxilar.

Sinusitis etmoidal.

Fotos cortesía Esp. Gabriel Loranca Fragoso.

## RECONSTRUCCIÓN EN 3D DEL PACIENTE CON FRACTURA DE PISO DE PISO DE ÓRBITA.

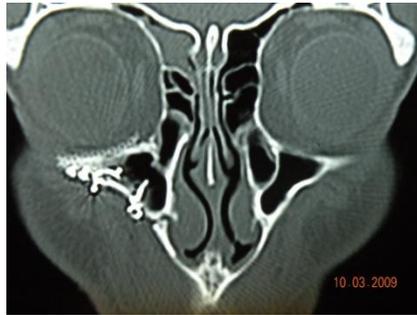


*Fotos cortesía Esp. Gabriel Loranca Fragoso.*

## POSTOPERATORIO INMEDIATO



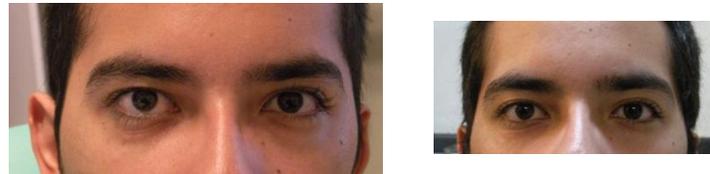
*Fotos cortesía Esp. Gabriel Loranca Fragoso.*



TC muestra reconstrucción de la fractura  
con malla de titanio.

*Fotos cortesía Esp. Gabriel Loranca Fragoso.*

## EVOLUCIÓN



*Fotos cortesía Esp. Gabriel Loranca Fragoso.*

Evolución clínica del paciente a los 3 meses del posoperatorio.

No hay datos de complicaciones postquirúrgicas.

Ausencia de datos clínicos de fractura de piso de órbita.



## V. CONCLUSIONES

El trauma facial y en especial las fracturas del piso de la órbita son lesiones mucho más frecuentes de lo que se piensa y gracias al desarrollo tecnológico de nuevos estudios diagnósticos como la tomografía computarizada tridimensional y la resonancia magnética, sin hacer a un lado la importancia que tiene la elaboración de una historia clínica completa y detallada nos permitirán dar un diagnóstico certero y por lo tanto determinar un tratamiento oportuno para caso en particular.

Para elegir cuál es el biomaterial más adecuado para el paciente se debe tomar en cuenta factores externos tales como el tamaño del defecto que es un punto muy importante a tomar en cuenta en la selección de dicho material, el tipo de fractura, mecanismo fisiopatológico y así poder prevenir posibles complicaciones que puedan llegar a incapacitar a la persona en grados variables que pueden ser desde leves hasta la incapacitación de por vida.

La selección del biomaterial para la reconstrucción quirúrgica en fracturas de piso de órbita es un debate hasta el día de hoy debido a que existen una gran variedad de ellos disponibles en el mercado, ofreciendo cada uno sus ventajas y desventajas, además de que la mayoría han proporcionado resultados fiables para este tipo de lesiones, por lo que se recomienda que se debe conocer cada uno de ellos tomando en cuenta sus ventajas y desventajas, así como indicaciones precisas de cada uno de ellos aunado a la experiencia clínica del especialista para decidir cual elegir, todo con la intención de ofrecer al paciente el tratamiento más adecuado para lograr su rehabilitación y reintegrarse a la sociedad.



## VI. BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Latarjet M., Ruiz L. A., Anatomía Humana, Tomo I, 4ª Edición, Panamericana, 2004.
- 2.- Moore K. L., Dalley A. F. Anatomía con orientación clínica, Cuarta edición, Editorial panamericana.
- 3.- Ward B. P., Barry L. E., Traumatismos maxilofaciales y reconstrucción fascial estética, Primera edición, 2005, Editorial Elsevier, pp. 3-18.
- 4.- Rodríguez P. M. A., Pou L. V. C., Villagra S. E., Fracturas de órbita manejadas por el Servicio de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello del Hospital Central Militar. Experiencia en cinco años. medigraphic Vol. 49, No. 3, 2004
- 5.-Hornblass A. M. Oculoplastic, Orbital and Reconstructive Surgery, Volumr Two, Orbit and lacrimal System, Editorial Williams & Wilkins, 1990.
- 6.- Díaz F. J. M., Pécora A. P., Salazar C. B., Besse D. R. ¿Es el enfisema periorbitario una implicación del traumatismo facial? MEDISAN 2008; 12(1) Hospital Provincial Clinicoquirúrgico Docente "Saturnino Lora".
- 7.- Quintana D. J.C., Giralt L. B.M. y Machín M., Y. FLOOR ORBITAL FRACTURE IN BASEBALL PLAYER, Rev.int.med.cienc.act.fís.deporte - número 25 - marzo 2007 - ISSN: 1577-0354.
- 8.- Zoilo N. G. Fracturas de las paredes orbitarias, Unidad de Cirugía Bucal y Maxilofacial. Hospital Regional Universitario San Vicente de Paul, Mayo 2009.
- 9.- Raspall G. Cirugía Maxilofacial. Patología Auirúrgica de la cara, boca, cabeza y cuello. Editorial medica panamericana, 1997.



- 10.- Dongmei H. M.D., Preston H. B. and Ellis I. E., Association Between Ocular Injuries and Internal Orbital Fractures, American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons, 2007.
- 11.- Rowe N. L., Killey H.C. Cirugía y ortopedia de cara y cabeza, Editorial Bibliográfica Argentina, pp. 645-647.
- 12.- Razo B. D., Virgilio L. G. Neuropatía óptica traumática bilateral asimétrica. Informe de un caso. Cir Ciruj Volumen 77, N° 4, julio-agosto 2009; pp.309-312.
- 13.- Pedrosa S. C., Casanova R., Diagnóstico por imagen, Volumen II, segunda edición, Editorial McGraw Hill- Interamericana.
14. - Archer W. H. Oral and maxilofacial surgery, Vol. II, Fith edition. pp. 1290- 1317.
15. - Urzúa N. R. Técnicas Radiográficas Dentales y Maxilofaciales. Segunda edición, AMOLCA.
- 16.- Krachmer H. J., Nerad J. A., Cirugía Oculoplástica. Los requisitos en oftalmología. Ediciones Harcourt S.A. 2002.
- 17.- López S. E. Gregori E. E., Muñoz E. F., García J. M., CT SCAN EFFICIENCY IN EMERGENCY ROOM DIAGNOSIS FOR OPTIC NEUROPATHY DUE TO TRAUMA.
- 18.- Ward B. P., Barry L. E., Traumatismos maxilofaciales y reconstrucción facial estética. Editorial Elsevier, España 2005.
- 19.- Sandner M. O. Tratado de cirugía oral y maxilofacial Introducción a la enseñanza, Amolca, 2007.



- 20.- American Academy of Ophtalmology, Orbita, parpados y aparato lagrimal, Curso de ciencias básicas y clínicas, sección 7, Elsevier, 2007-2008.
- 21.- Potter K. J., Ellis I. E. Biomateriales para la reconstrucción interior de la órbita. J. Oral and MAXillofacial Surg, 62:1280-1297, 2004.
- 22.- Dale A. Cirugía de cara y cabeza. Segunda edición, Editorial Hancourt, Mosby, Madrid 2002.
- 23.- Martínez A. Y. Injerto autólogo de calota craneana para reconstrucción de piso de órbita en trauma facial: Reporte de caso. Rev Estomatol Herediana 2005; 15 (2): 168 - 170.
- 24.- Infante C. P., Gutiérrez P. J.L., Torres L. D., Bone cavity augmentation in maxillofacial surgery using autologous material. Rev Esp Cir Oral y Maxilofac 2007; 29,1 (enero-febrero):7-19 © 2007.
- 25.- Bayat M. A., Momen H. F., Khalilzadeh C. O., Mirhosseni B. Z. Comparison of conchal cartilage graft with nasal septal cartilage graft for reconstruction of orbital floor blowout fractures. British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery october (2009).
- 26.- Taheri T. K., Babae S., Vahdati S. A., Tabeshfar S. H., Effectiveness of a nasoseptal cartilaginous graft for repairing traumatic fractures of the inferior orbital wall. British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery 47 (2009) 10–13.
- 27.- Fonseca R. J., Walker V. R., Betts J. N., Oral and maxillofacial trauma, Second edition, Volume two.



- 28.- González S. R. Hidroxiapatita Porosa Coralina Hap-200. 15 Años de Aplicaciones Clínicas. Revista CENIC Ciencias Biológicas, Vol. 36, No. Especial, 2005. Laboratorio de Biomateriales, Dirección de Química, CNIC. Ave. 25 y 158. Playa. Ciudad de La Habana, Cuba.
- 29.- Quintana D. J.C., Reparación de fracturas de suelo orbitario con hidroxiapatita HAP-200. Hospital General Docente "Ciro Redondo García". Artemisa.
30. - Olate S., Alister H. J., Chaves N. Orbital Floor Reconstruction with Titanium Mesh for Middle Third Fracture. *Int. J. Odontostomat.*, 2(2):163-170, 2008.
- 31.- Jehad A. S., Lindqvist P.C. A Comparative Study of 2 Implants Used to Repair Inferior Orbital Wall Bony Defects: Autogenous Bone Graft Versus Bioresorbable Poly-L/DL-Lactide [P(L/DL)LA 70/30] Plate. American Association of Oral And Maxillofacial Surgeons, 2006.
32. - Hernández J. M., Cortabarría N., TRANSCONJUNCTIVAL APPROACH FRACTURE RIDGE AND FLOOR OF THE ORBIT. *Archivos Catarinenses de Medicina- Volume 38 - Suplemento 01 – 2009.*
33. - Yilmaz M., Aydin E., Menderes A., Repair of fractures of the orbital floor with porous polyethylene implants. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 45 (2007) 640–644.
- 34.- Avello F. NUEVA CLASIFICACIÓN DE LAS FRACTURAS DE TRAZO UNILATERAL DEL TERCIO MDIO FACIAL. *Anales de la Facultad de Medicina*, año/vol. 68, Número 001, Lima Perú, 2007.



35.- Charlton J. F., Weinstein W. G., Complicaciones en cirugía oftalmológica. Prevención y tratamiento, Masson, 1996.

Figura 1.

<http://www.simetris.com/images/anatomia%20de%20la%20orbita.jpg>

Figura 2. <http://maxilofacialsanvicente.obolog.com/fracturas-paredes-orbitarias-256060>

Figura 3. Zoilo N. G. Fracturas de las paredes orbitarias, Unidad de Cirugía Bucal y Maxilofacial. Hospital Regional Universitario San Vicente de Paul, Mayo 2009.

Figura 5, 6 y 7 Exploración pares craneales.

[http://www.sld.cu/galerias/ppt/.../taxia\\_y\\_praxia,\\_motilidad,\\_tono\\_y.ppt](http://www.sld.cu/galerias/ppt/.../taxia_y_praxia,_motilidad,_tono_y.ppt) -