



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

---

---



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

ABORDAJE SUBCILIAR VS. ABORDAJE  
SUBCONJUNTIVAL EN LAS FRACTURAS DE PISO  
DE ÓRBITA.

**T E S I N A**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

**C I R U J A N O   D E N T I S T A**

P R E S E N T A:

ALEJANDRO VICTORIANO ANAYA

TUTOR: Esp. FLORENTINO HERNÁNDEZ FLORES



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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



*Agradezco a Dios por todo lo vivido y por incluir en este viaje a personas tan maravillosas como las que me rodean.*

*A mi madre Victoria Anaya, por su ejemplo, por su dedicación, cuidado, apoyo, paciencia, por creer en mí y por su gran amor.*

*A mi padre Antelmo Victoriano por su apoyo incondicional, consejos, paciencia, por creer en mí y por sus palabras de aliento. Ambos son la base de este logro y muchas otros. Eternamente agradecido.*

*A mis hermanos Fernando y Armando, porque ellos han recorrido el camino siempre a mi lado.*

*A mis abuelos, tíos y primas por su apoyo, cuidado y alegrías.*

*A Zaira Alcántara por su apoyo, amor y gran ejemplo de nobleza.*

*A el Dr. Emiliano Jurado, por su amistad y apoyo.*

*Al Dr. Felipe Ibarra, un gran cirujano. Por su gran ejemplo profesional, y humano, por sus enseñanzas, paciencia, consejos y por darme la oportunidad de aprender, una piedra angular en mis metas a futuro.*

*Al Dr. Florentino, por su entrega y compromiso con sus alumnos, por la pasión que contagia día a día en sus labores.*

*A la Dra. Claudia Patricia, por sus consejos y guía durante la carrera.*

*A mis amigos, de la facultad, en especial a Pamela Arriaga, Manuel Sánchez, Paulo Zúñiga, Agni Chávez, Fabian Naranjo, Iván López, Liz, Daniel Méndez, Sofia Soriano, Bruno Méndez, Eduardo Zaldívar y a todos con los que tuve el privilegio de convivir, gracias por hacer alegres mis días en la facultad.*

*A todos los residentes con los que conviví durante mi servicio social, gracias por sus enseñanzas.*

*Finalmente, a mi maravillosa UNAM, gracias por las enseñanzas y herramientas de vida otorgadas.*



## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	5
<b>OBJETIVO</b> .....	7
<b>CAPÍTULO 1 ANATOMÍA DE LA ÓRBITA</b> .....	8
1.1 Reborde orbitario.....	9
1.2 Pared orbitaria medial.....	10
1.3 El piso de órbita.....	12
1.4 Pared orbitaria lateral.....	13
1.5 Tubérculo de Whitnall.....	15
1.6 El techo orbital.....	15
1.7 Ápex.....	16
1.8 Anillo de Zinn.....	17
1.9 Ligamento de Lockwood.....	20
1.10 Ligamento de Whitnall.....	21
1.11 Músculos rectos.....	21
1.11.1 Inserción de los músculos rectos.....	23
1.12 Músculo oblicuo superior.....	24
1.13 Músculo oblicuo inferior.....	25
1.14 Músculo elevador del párpado.....	26
1.15 Músculo orbicular del ojo.....	26
1.16 Suministro sanguíneo de la órbita.....	28
1.17 Drenaje venoso y linfático.....	28
1.18 Grasa orbital.....	29
1.19 Septum orbitario.....	30
1.20 Tarsos.....	31
1.21 Tendón cantal lateral.....	32
1.22 Tendón cantal medial.....	33
1.23 Conjuntiva.....	33



1.24 Piel palpebral.....	34
1.25 Cambios de la órbita durante el periodo de crecimiento.....	34

## **CAPÍTULO 2. EXPLORACIÓN DEL PACIENTE CON TRAUMA FACIAL.....36**

2.1 Historial previo al examen físico.....	36
2.2 Examen físico del macizo facial.....	36
2.3 Diagnóstico clínico de las fracturas de la órbita.....	37
2.4 Diagnóstico imagenológico en las fracturas de la órbita.....	40

## **CAPÍTULO 3. CLASIFICACIÓN DE LAS FRACTURAS QUE INVOLUCRAN EL PISO DE LA ÓRBITA.....42**

3.1 Fracturas blow in.....	42
3.2 Fracturas blow out.....	42
3.3 Diagnóstico.....	44
3.4 Tratamiento.....	45
3.5 Complicaciones.....	47
3.5.1 Diplopía traumática.....	47
3.5.2. Enoftalmos.....	50
3.5.3. Ceguera.....	51

## **CAPÍTULO 4. ABORDAJES QUIRURGICOS.....54**

4.1.- Principios en abordajes quirúrgicos del macizo facial.....	54
4.2.- Abordajes transcutáneos en el párpado inferior.....	56
4.3.- Técnica quirúrgica del abordaje subciliar.....	57
4.4.- Abordaje transconjuntival.....	58

## **CONCLUSIONES.....62**

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....64**



## INTRODUCCIÓN

La cavidad orbitaria es la parte de la cara donde descansan los ojos, esto corresponde a la mitad anterior de la órbita. Están rodeados de músculos, grasa y tejido conectivo. Por eso este trabajo describe la relación anatómica de las diferentes estructuras que se encuentran en la órbita.

La parte ósea de la órbita tiene la función de soporte y protección de los tejidos blandos orbitarios; que corresponden a el bulbo ocular y sus anexos. Está constituida por siete huesos individuales que en común forman las cuatro paredes y el ápex orbitario.

El suelo orbitario tiene una forma triangular lo cual lo vuelve un poco más vulnerable a las fracturas por un traumatismo. La parte posterior del piso orbitario coincide con la pared posterior del seno maxilar con una extensión hasta el vértice orbitario de 35 a 45 mm. Dicha delgadez del hueso y la falta relativa del soporte hacen que esta zona presente un elevado índice de fracturas en comparación con las otras paredes, pero visto desde otra manera también funciona como una válvula de descarga frente al incremento de la presión en la órbita por cualquier tipo de compresión o trauma, de manera que así protege al ojo y a los tejidos blandos. Este tipo de fracturas se cataloga como Blow out, y para explicar el origen de esta existen dos teorías.

Como consecuencia de las fracturas del piso de la órbita puede existir una limitación de la motilidad del bulbo ocular. Una de las causas más comunes por lo cual llega a ocurrir esto es el atrapamiento de un músculo extraocular (recto inferior) o su fascia en una fractura o brecha en el piso orbital. Está es una indicación quirúrgica, así como muchas otras que se pueden contemplar como los enoftalmos mayores a 2 mm, una deformidad significativa o diplopía.

En la reparación quirúrgica de las fracturas de la órbita es importante que el cirujano esté bien familiarizado con la anatomía de la órbita, ya que



inclusive conociendo las medidas generales de la órbita llegan a ser bastantes variables, especialmente en su profundidad.

Existen varias incisiones populares utilizadas para obtener acceso a la órbita. En este trabajo se describe precisamente dos abordajes para acceder al piso de la órbita, el abordaje subcutáneo y el transconjuntival.

En la elección del abordaje se contemplan diversos factores, tanto factores estéticos, la cicatrización de las heridas y secuelas que pudieran existir, como es el caso del ectropión por dar un ejemplo.



## **OBJETIVO**

Describir las ventajas y desventajas que presenta la elección de los abordajes transcutáneos (subciliar) y transconjuntivales (preseptales y retroseptales), específicamente en las fracturas de piso de la órbita.

## CAPÍTULO 1. ANATOMÍA DE LA ÓRBITA

En el adulto, la órbita ósea tiene una forma piramidal. Está formada por siete huesos, que corresponden a él maxilar, frontal, cigomático, esfenoides, palatino, lagrimal y etmoides (figura 1)<sup>1</sup>. Su volumen en el individuo promedio es de aproximadamente 25 cm<sup>3</sup>, pero las mediciones varían considerablemente entre 17.05 cm<sup>3</sup> y 29 cm<sup>3</sup>.<sup>2-7</sup> Dentro de la órbita del ojo tiene un promedio de 7.2 cm<sup>3</sup>. Sin embargo, un ojo miope puede ser más grande y un ojo hipermetrope puede ser más pequeño.

La entrada anterior de la órbita forma un rectángulo áspero midiendo aproximadamente 43 mm en promedio (36-47 mm) de ancho por 34 mm en promedio (26-42 mm) de alto. La órbita alcanza su punto más ancho en dimensiones a aproximadamente 15 mm detrás del borde óseo.<sup>8</sup>

Los cirujanos han propuesto dividir la órbita en dos partes, el marco orbital y las paredes de la pirámide orbital.<sup>9</sup> Las cuatro paredes de cada órbita convergen posteriormente hacia el ápice orbital donde el canal óptico y la fisura orbital superior pasan la fosa craneal.<sup>10</sup>

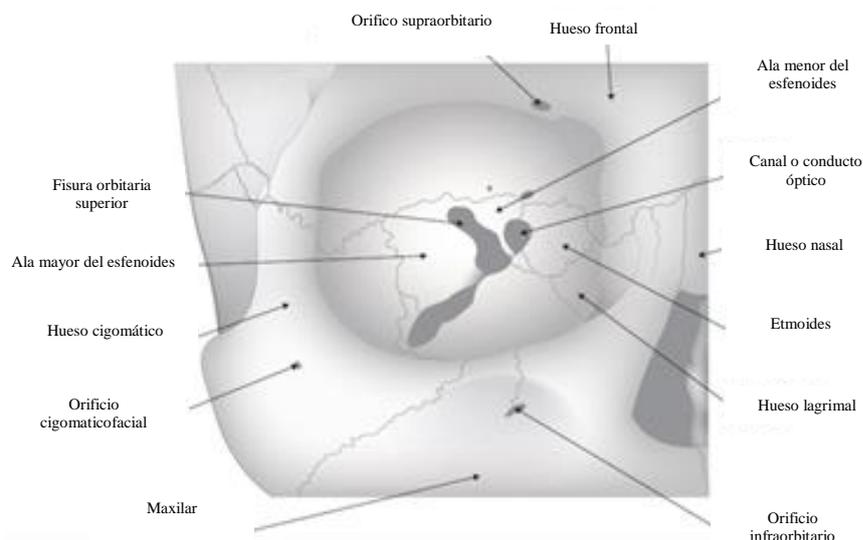


Figura 1 Huesos que conforman la órbita desde una vista anterior, donde se observa el reborde óseo.



## 1.1 Reborde orbitario

El reborde orbitario por su parte superior está formado por el hueso frontal, la parte inferior por el hueso maxilar y cigomático, donde se encuentra el foramen infraorbitario, que conduce la arteria y el nervio infraorbitario, y que está ubicado de 4-10 mm por debajo de la porción central del borde inferior. Medialmente está formado también por el hueso maxilar y frontal, se extiende hacia abajo a la parte posterior de la cresta lagrimal y termina en la entrada inferior del canal nasolagrimal.<sup>11</sup> La cresta lagrimal anterior comienza solo por encima del ligamento cantal medial, y pasa hacia abajo en el borde orbital inferior. El borde medial es, por lo tanto, discontinuo en la fosa del saco lagrimal. La unión de los huesos maxilar y lagrimal forman la fosa del saco lagrimal. La fosa mide unos 16 mm de longitud vertical, 4-9 mm de ancho, y 2 mm de profundidad. Justo delante y paralelo a la parte anterior de la cresta lagrimal se observa una ranura vertical en el proceso frontal del hueso maxilar donde pasa una rama de la arteria infraorbitaria. Durante los procedimientos quirúrgicos este surco se puede confundir con el borde medial de la cresta lagrimal anterior. En consecuencia, se puede producir una hemorragia enérgica por la ruptura de este vaso, pero es fácilmente controlable. Lateralmente, donde el reborde orbitario es más grueso, está formado por el hueso cigomático y una porción del hueso frontal. Entre estos dos huesos se encuentra la sutura frontocigomática, que es una sutura débil y frecuentemente es el sitio de fractura después de un trauma facial. Cerca de 10 mm por debajo de la línea de sutura frontocigomática, alrededor de 4-5 mm dentro del reborde orbitario, se encuentra un pequeño montículo, llamado el tubérculo orbital lateral de Whitnall.

Todo el reborde orbital está reforzado por huesos adyacentes y está frecuentemente involucrado en fracturas faciales complejas. El cirujano debe estar alerta a la normalidad anatómica y funcional; así como las relaciones entre los huesos orbitales, la cavidad nasal, senos paranasales, bóveda craneal y la región de la articulación temporomandibular.<sup>10</sup>

## 1.2 Pared orbitaria medial

Las paredes mediales de las órbitas son paralelas entre sí. La separación entre las dos órbitas es de aproximadamente 24 mm desde la pared medial de una a la otra. La pared medial mide un promedio de 42 mm (rango 32–53 mm) en longitud horizontal desde la cresta lagrimal anterior hasta el canal óptico. La pared medial de cada órbita está formada por cuatro elementos óseos, el maxilar, el lagrimal, el etmoides y el hueso esfenoides. Anteriormente, el proceso frontal del hueso maxilar se encuentra en el borde medial inferior. Contiene la cresta lagrimal anterior y forma la porción anterior de la fosa del saco lagrimal. El hueso lagrimal es una placa pequeña, delgada y frágil situada justo detrás del proceso maxilar. Forma la porción posterior de la fosa del saco lagrimal. Corriendo verticalmente a lo largo de su punto medio está la cresta lagrimal posterior. La sutura entre los huesos maxilares y lagrimales generalmente se encuentra a lo largo de la línea media vertical dentro de la fosa del saco lagrimal.<sup>2</sup> Figura 2

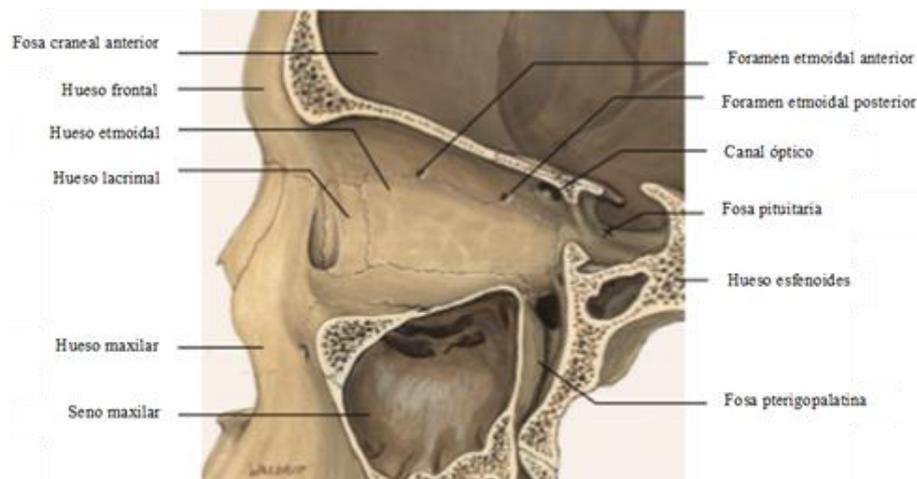


Figura 2 Corte sagital del cráneo donde se muestra la pared medial.<sup>10</sup>

Detrás de la cresta lagrimal posterior se encuentra la lámina papirácea, que forma la mayor parte de la pared lateral del laberinto etmoidal. Contribuye 4–6 cm<sup>2</sup> de la superficie de la pared orbital. Esto es excepcionalmente frágil, midiendo solo 0.2–0.4 mm de espesor. Sin embargo, se hace más rígido

por las láminas óseas en forma de panal. La lámina papirácea ofrece solo una barrera mínima para la propagación de la infección desde el seno etmoidal a la órbita.<sup>2-7</sup>

En la parte superior, el hueso etmoides se une al techo orbital en la línea de sutura frontoetmoidal. Este nivel marca aproximadamente el techo del laberinto del seno etmoidal y el piso de la fosa craneal anterior.

Los agujeros etmoidales anteriores y posteriores, por lo general se encuentran dentro de la línea de sutura frontoetmoidal<sup>10</sup>, aproximadamente a 15 mm por detrás del reborde orbital medial<sup>12</sup>. Estas aberturas transmiten ramas desde la arteria oftálmica (arteria etmoidal anterior y arteria etmoidal posterior)<sup>13</sup>, que pueden ser la fuente de epistaxis y o sangrado orbital.<sup>12</sup>

Figura 3

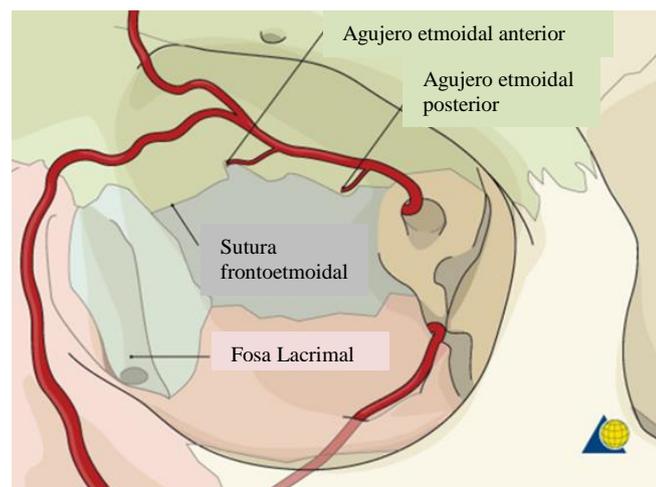


Figura 3 Agujeros etmoidales anteriores y posteriores, con sus respectivas arterias.<sup>13</sup>

Posterior al hueso etmoides está el cuerpo del hueso esfenoides que forma la porción posterior corta de la pared medial. El canal óptico está situado en la porción superomedial del ápice orbital, encerrado por el cuerpo del esfenoides medialmente, el ala inferior del esfenoides en la parte superior y el puntal óptico en forma inferolateral.<sup>10</sup>

Justo antes de la fisura orbital superior, ubicada en la pared orbital medial, se encuentra un pequeño foramen a través del cual una rama de la arteria meníngea media forma una anastomosis con la arteria lagrimal.



La pared orbital inferomedial es penetrada por el canal nasolagrimal, que alberga el conducto nasolacrimal. Justo antes del canal y en el proceso frontal del maxilar se encuentran las crestas lagrimales anteriores, que son prominencias elevadas a las que se adhiere a la porción anterior del canto medial. En la parte posterior del canal hay una prominencia más pequeña y evidente, la cresta lagrimal posterior, que forma parte del hueso lacrimal y se adhiere a las fibras más profundas del canto medial y del músculo orbicular. <sup>15,16</sup>

### **1.3 El piso de órbita**

El suelo orbitario es más fino y está constituido, sobre todo, por la cara orbitaria del hueso maxilar, la parte anterior del hueso malar y por la cara posterior del palatino.<sup>1</sup> Figura 4

Su superficie forma un segmento triangular que se extiende desde la unión del maxilar y el etmoides, en el lado medial, horizontalmente hasta la fisura orbitaria inferior en el lado lateral, y desde el borde orbital inferior hasta la pared posterior del seno maxilar. El piso está reforzado por el canal infraorbitario que corre anteroposteriormente cerca de su línea media o, a veces, más cerca de su borde lateral. El canal infraorbitario emite los canales alveolares superior medio y anterior, que llevan los correspondientes nervios y vasos. El reconocimiento de posición de estas estructuras es crítico para evitar la lesión del nervio infraorbitario durante la cirugía del piso orbital. El daño a este nervio da como resultado la anestesia del párpado inferior, la mejilla y el labio superior, y esto no es infrecuente después de fracturas Blow out.

Un desplazamiento hacia abajo de 3 mm de todo el piso da como resultado un aumento de aproximadamente 1,5 cm<sup>3</sup> (5%) en el volumen orbital, y de aproximadamente de 1 a 1,5 mm de enoftalmos. La mayor contribución al suelo proviene de la porción orbital del hueso maxilar, que también forma el techo del seno maxilar. Anterolateralmente, el hueso cigomático contribuye al borde orbital y una pequeña porción del piso, justo en frente

del borde anterior de la fisura orbital inferior. El hueso palatino se encuentra en el extremo posterior del piso, cerca del ápice orbital. En los adultos, generalmente se fusiona con el hueso maxilar. El piso está limitado medialmente por la línea de sutura maxiloetmoidal, y anterolateralmente por la sutura cigomaticomaxilar.

En la órbita media y posterior, el piso termina en la fisura orbital inferior y en la extensión posterior del seno maxilar. Es importante tener en cuenta que el piso orbital no se extiende hasta el ápice, sino que termina en la fosa pterigopalatina. Por lo tanto, el piso es el más corto de las paredes orbitales, extendiéndose solo unos 35–40 mm desde el borde inferior hasta la pared posterior del seno maxilar.<sup>10</sup>

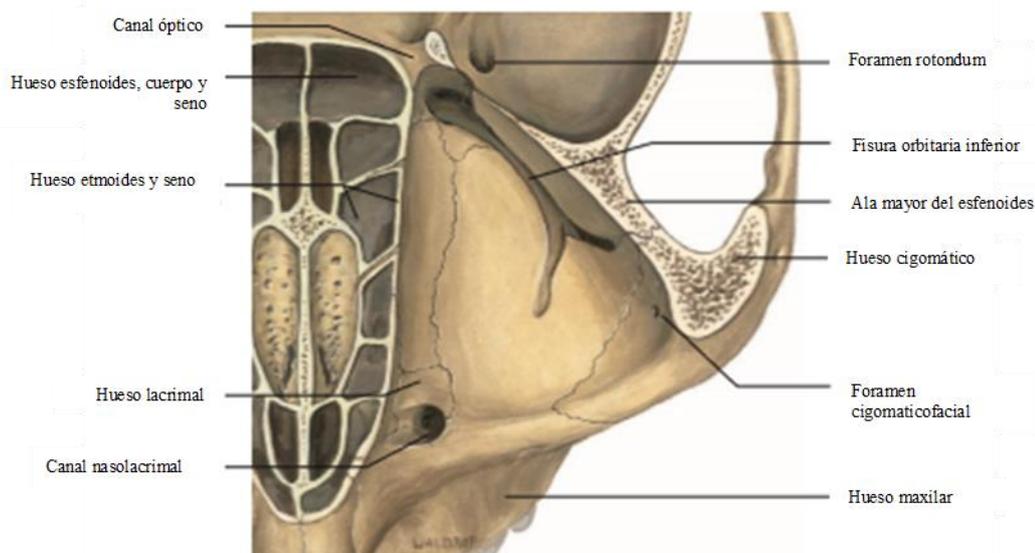


Figura 4 Piso de la órbita.<sup>10</sup>

#### 1.4 Pared orbitaria lateral

La pared orbital lateral es la más gruesa y resistente con una longitud parecida a la de la pared orbital medial.<sup>1</sup> La angulación entre cada pared lateral es de 90° y entre cada eje longitudinal de cada globo ocular es de 45° con respecto al plano medio sagital.<sup>17</sup>

Está compuesta por el hueso cigomático anteriormente y el ala mayor del esfenoides por posterior. Está separada del suelo por la fisura orbital inferior, y del techo, en parte, por la fisura superior.

En la unión de la pared lateral y el techo se encuentra la fisura orbital superior, que se ubica entre las alas mayor y menor del hueso esfenoides cerca del ápice orbital (figura 5).<sup>10</sup>

La fisura orbital superior transmite la mayor parte de las estructuras vasculares y neuronales desde la fosa craneal media a la órbita como los nervios craneales III (oculomotor), IV (troclear) por fuera del anillo de Zinn, la 1ª división del nervio craneal V (rama oftálmica) también por afuera del anillo de Zinn y el nervio craneal VI (abducens). Además, la vena oftálmica superior e inferior.<sup>12</sup> La parte central de la fisura está dividida anatómicamente por el anillo de Zinn, que sirve como origen tendinoso para los músculos rectos. La abertura central definida por el anillo, llamada foramen oculomotor, transmite estructuras al espacio orbital intraconal. La mayoría de estas estructuras favorecen la función ocular y la motilidad.<sup>10</sup>

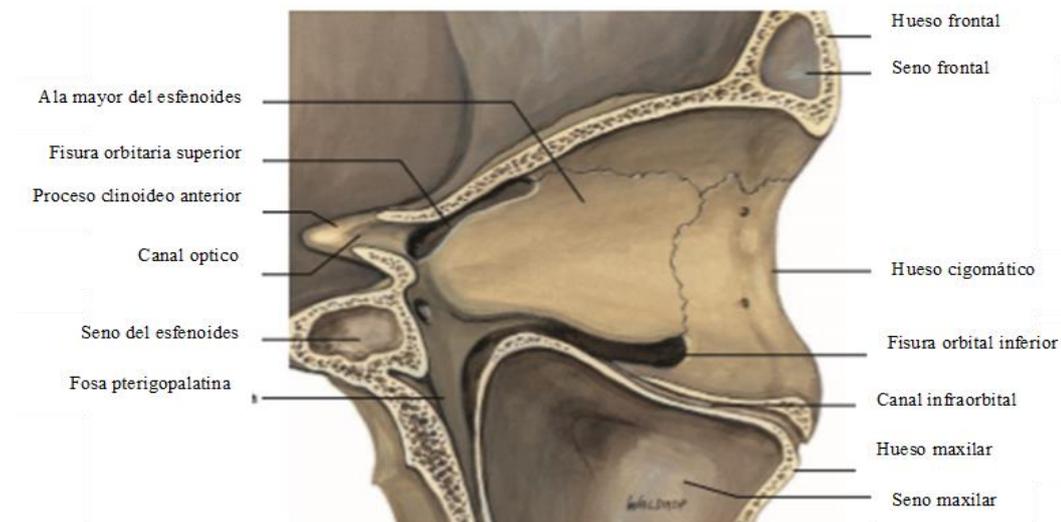


Figura 5 Pared lateral de la órbita.



### **1.5 Tubérculo de Whitnall**

Ubicada en la pared orbital lateral justo por debajo de la sutura frontocigomática y aproximadamente 1 cm posterior al borde orbital lateral. Es una protuberancia que Whitnall indicó que estaba presente en el 96% de las muestras que diseccionó. Indicó además que esta protuberancia era la unión del canto lateral y otros ligamentos suspensores de bulbo ocular.<sup>18,19</sup>

### **1.6 El techo orbital**

El techo orbital es de forma triangular. Se forma principalmente a partir de la cara orbital del hueso frontal, con una pequeña contribución del ala inferior del hueso esfenoidal en la parte posterior. Mide aproximadamente 46 mm (rango 35–59 mm) desde el foramen supraorbitario al canal óptico. En la esquina superolateral anterior hay una concavidad mal definida para la glándula lagrimal. Una pequeña depresión en la esquina superomedial, aproximadamente 3–5 mm detrás del borde aloja la tróclea fibrocartilaginosa para el tendón oblicuo superior.<sup>6,20</sup> Figura 6

El canal óptico está ubicado en el techo dentro del ápex y se comunica entre la fosa craneal media y la órbita. Está limitado por el cuerpo del hueso esfenoides medialmente, el ala inferior del esfenoides en la parte superior y el ápex lateral e inferior. El ápex surge del cuerpo del esfenoides y se dirige ligeramente hacia adelante, hacia arriba y lateralmente en un ángulo de aproximadamente 36 ° con respecto al plano sagital. El canal óptico asume una forma verticalmente ovalada en su extremo orbital, donde mide aproximadamente 5 –6 mm en diámetro horizontal y 6–8 mm verticalmente. El canal alcanza el tamaño adulto a la edad de tres años. El anillo tendinoso de Zinn encierra la abertura orbital del canal óptico, de modo que el nervio óptico y la arteria oftálmica pasan al espacio intraconal a través del agujero oculomotor.<sup>10</sup>

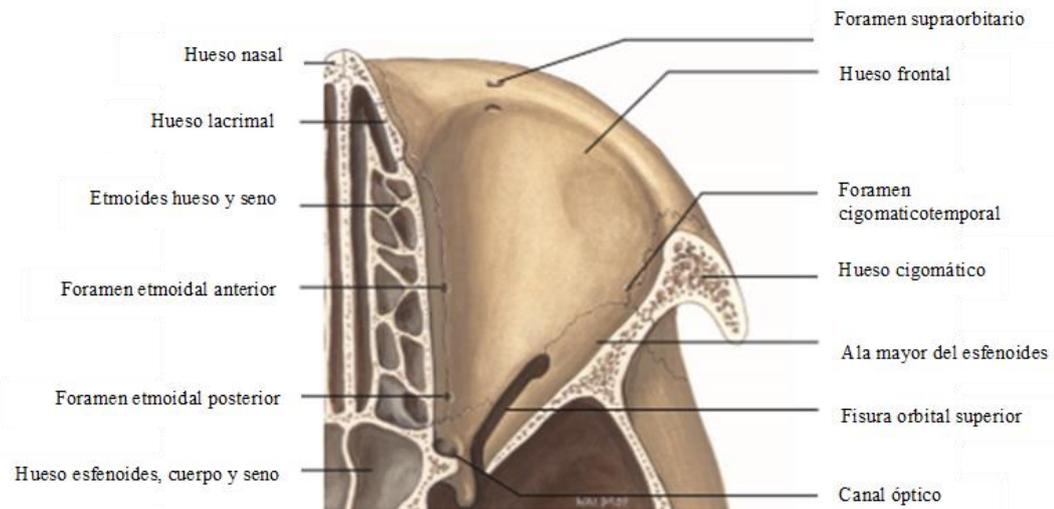


Figura 6 Techo de la órbita.<sup>10</sup>

## 1.7 Ápex

El cono o ápex de la órbita corresponde a la porción más interna de la hendidura esfenoidal (que comunica a la órbita con la fosa pterigomaxilar); por esta hendidura pasan estructuras de vital importancia como son la arteria oftálmica y el nervio óptico que surgen por el canal óptico. Se encuentra medial a la fisura orbitaria superior, tiene aproximadamente 5 mm de diámetro y corre en una dirección medial superior hacia la fosa craneal. El canal mide menos de 1 cm de longitud y se encuentra completamente del esfenoides.<sup>12</sup> Por la fisura orbitaria superior que está ubicada entre las alas mayores y menores del esfenoides surge la vena oftálmica superior e inferior; así como los nervios craneales 3, 4, 5 y 6 (figura 7).<sup>1</sup>

Dentro del ápex también se encuentra la fisura orbitaria inferior aproximadamente 1 cm por detrás del borde orbitario infererolateralmente, y conecta la fosa pterigopalatina con el suelo de la órbita. La fisura está compuesta por los huesos cigomáticos y esfenoides en el lado lateral. El cigomático y el maxilar en el lado medial.<sup>12</sup>

La transición entre la fisura orbital superior e inferior es un punto débil de la órbita, ya que algunas fracturas del piso orbital se llegan a extender

lateralmente; y posteriormente pueden provocar una ampliación de la fisura, permitiendo que el contenido orbital se hernie, lo que lleva a un enoftalmos. La reparación de estas fracturas debe incluir la obliteración completa de la fisura orbitaria inferior.<sup>9</sup>

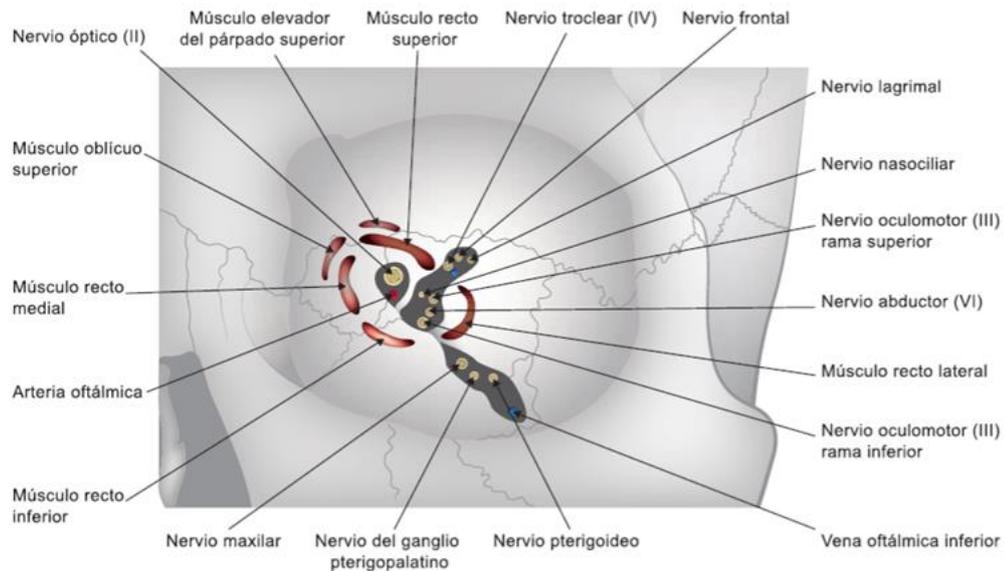


Figura 7 Estructuras anatómicas en el vértice de la órbita.

### 1.8 Anillo de Zinn

Los cuatro músculos rectos extraoculares se originan de un anillo fibrotendinoso en el ápex orbital, el anillo de Zinn o el tendón común. El anillo comienza en las aberturas orbitales del canal óptico y la fisura orbital superior como una capa fibrosa difusa. Es continua alrededor del ápex orbital, la duramadre de la fosa craneal media, el seno cavernoso, el canal óptico, y el componente fibroso de la vaina del nervio óptico. Posteriormente, una extensión de esta capa fibrosa se inserta a lo largo del cuerpo del hueso esfenoides debajo del canal óptico y a lo largo del ápex. Permanece firmemente conectado a las paredes orbitales medial lateralmente, y una banda fibrosa gruesa lo ancla de manera inferior al tejido conjuntivo y las fibras musculares lisas que se extienden sobre la fisura orbital inferior.



El anillo de Zinn encierra la abertura orbital del canal óptico. No rodea toda la fisura orbital superior, sino que solo encierra el tercio central, lateral al puntal óptico y al canal óptico. Por lo tanto, el anillo divide a la fisura orbitaria superior en tres porciones, un anillo central a través del centro del anillo, y porciones extra anulares por encima y por debajo del anillo fibroso.<sup>10</sup>

El anillo consiste en dos semicírculos aproximados, el tendón de Lockwood en la parte superior y el tendón de Zinn en la inferior. El anillo de Zinn encierra una abertura central conocida como el foramen oculomotor. Esta abertura rodea la parte central de la fisura orbital superior y el canal óptico, y a través de ella pasan elementos neurovasculares desde la fosa craneal media al espacio orbital intraconal.

El tendón de Zinn es la más inferior y grueso de las dos porciones de anillo de Zinn. Está unida al ala mayor del hueso esfenoides lateralmente a través de conexiones firmes a la periorbita que recubren la fisura orbital superior. Medialmente, se une al cuerpo del hueso esfenoides a lo largo de la superficie orbital medial del foramen óptico.<sup>21</sup> Figura 8

La mitad superior del anillo está formada por el tendón mucho menos desarrollado, el de Lockwood. Medialmente, el tendón de Lockwood se fusiona con la duramadre y la periorbita en el ala inferior del esfenoides a lo largo del techo superomedial del foramen óptico. El tendón de Lockwood sirve como origen del músculo recto superior. Las fibras mediales de este músculo se encuentran muy cerca de la vaina dural del nervio óptico al que se fusiona el anillo en esta región. Las fibras musculares del recto superior más posteriores pueden verse originadas en un puente central fibroso entre los tendones de Lockwood y Zinn. En su extensión más posterior, los tendones Lockwood y Zinn están conectados centralmente por un estrecho puente fibroso que divide verticalmente el foramen oculomotor, separando el foramen óptico de la fisura orbital superior.

Justo antes de entrar en el anillo de Zinn, el nervio oculomotor se divide en superior e inferior que se extienden a través de la abertura anular medial al



nervio nasociliar. La división superior ingresa justo debajo del origen del músculo recto superior y envía ramos tanto al recto superior como a los músculos elevadores. La división inferior se divide en ramos hacia el recto medial e inferior y los músculos oblicuos inferiores. El nervio abducens ingresa en el anillo lateral a la división inferior del nervio oculomotor y adyacente al origen del músculo recto lateral que Inerva en su superficie cónica. El sector superior de la fisura orbitaria superior sobre el tendón anular está limitado por el ala inferior del esfenoides en la parte superior y el ala superior en la inferior. Lleva los ramos frontal y lagrimal del nervio oftálmico (V1), el nervio troclear (IV) y la vena oftálmica superior. Todas las estructuras que pasan a través de esta sección de la fisura orbitaria superior son extraconales en la órbita. El sector inferior de la fisura orbitaria superior por debajo del anillo de Zinn está delimitado por el cuerpo del hueso esfenoidal medial e inferiormente, el ala mayor lateralmente, y el tendón anular superiormente. La grasa orbital se extiende hacia atrás en este sector de la fisura, y su piso contiene fibras musculares lisas continuas con la que cubre la fisura orbital inferior.

La vena oftálmica inferior también pasa a través de este sector de la fisura orbitaria superior. El origen del elevador palpebral superior es el más anterior de todos los músculos extraoculares. Surge principalmente del tendón de Lockwood en el área de fusión entre esta última y la duramadre adyacente, y algunas fibras también pueden surgir de la periorbita adyacente sobre el ala inferior del hueso esfenoides. Aquí, el músculo tiene una forma triangular engrosada, ya que está parcialmente apiñado entre los orígenes de los músculos rectos superior y medial. Sin embargo, rápidamente se aplanan y se mueven hacia arriba a una posición sobre la mitad medial del músculo recto superior (figura 9).<sup>10</sup>

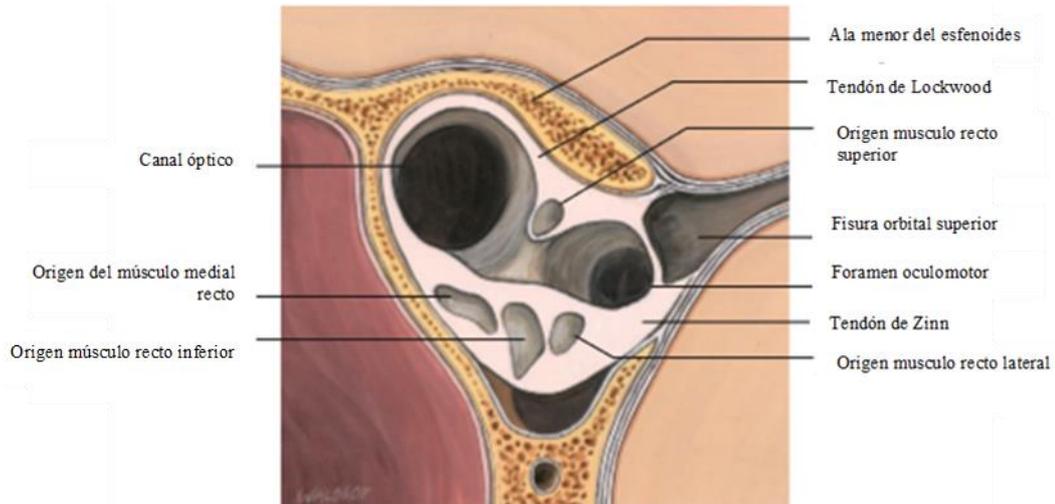


Figura 8 Anillo de Zinn, con estructuras anatómicas adyacentes.<sup>10</sup>

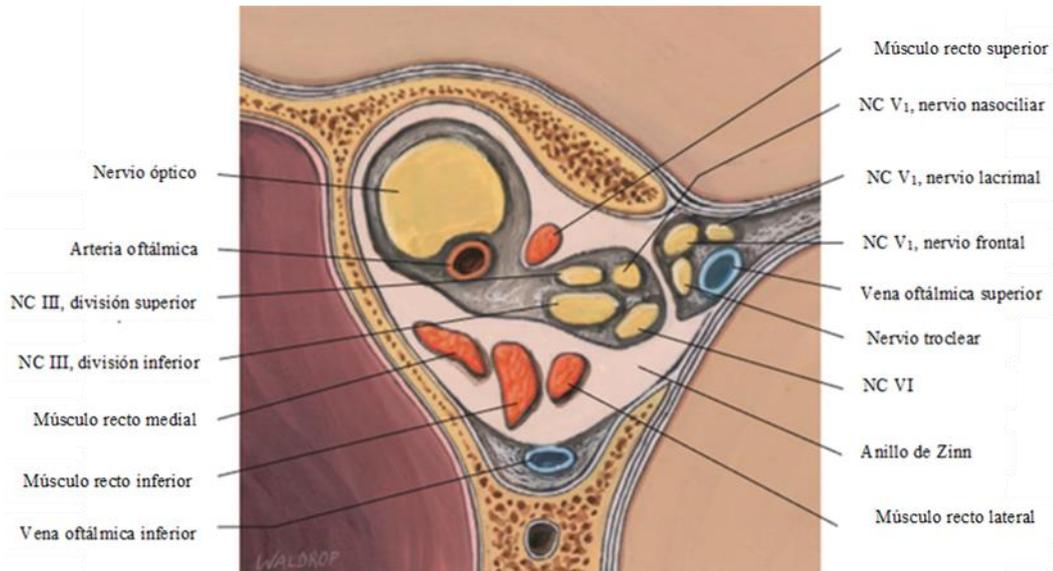


Figura 9 Estructuras anatómicas dentro y fuera del foramen oculomotor

### 1.9 Ligamento de Lockwood

La parte inferior engrosada de la vaina bulbosa se conoce como el ligamento suspensorio de Lockwood. Este cabestrillo fascial se combina con el canto lateral y el ligamento de retención lateral suspende el bulbo ocular y resiste el desplazamiento anterior y posterior del ojo Manson describió 4 extensiones del ligamento, que incluyen un arqueado, capsulopalpebral, recto inferior y fórnix conjuntival (figura 10).<sup>12</sup>

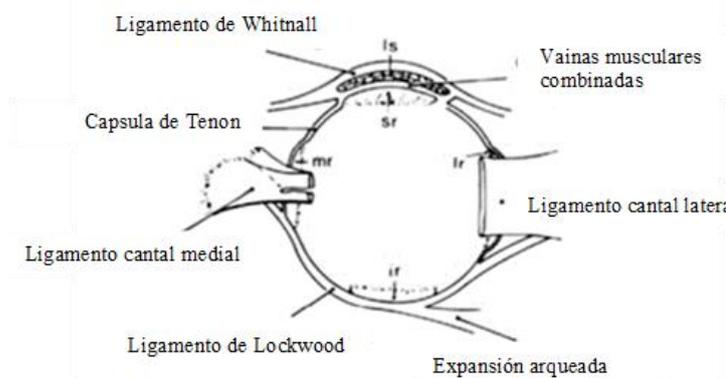


Figura 10 Se muestran los ligamentos que rodean el bulbo ocular, desde una vista superior, entre los que se encuentra el ligamento de Lockwood y Whitnall.

### 1.10 Ligamento de Whitnall

Se extiende desde la tróclea hasta la pared de la órbita lateral. Tiene uniones a la aponeurosis del músculo elevador del párpado y al músculo recto superior, así como a la conjuntiva y la cápsula de Tenon.<sup>12</sup>Figura 11

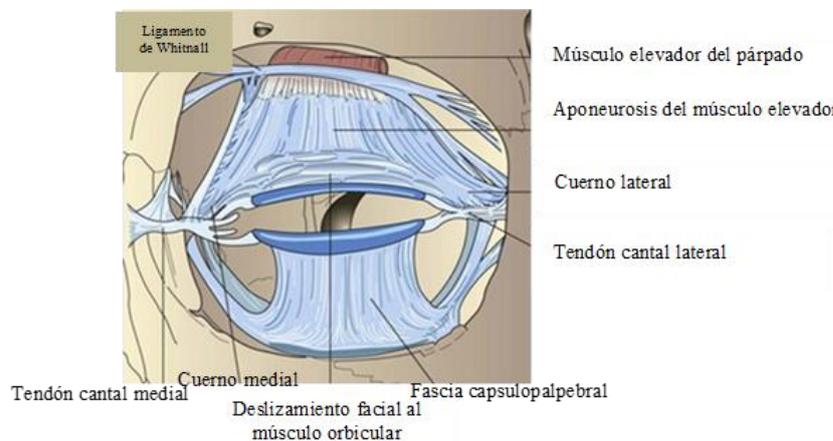


Figura 11 Se muestra el ligamento de Whitnall en la parte superior.<sup>22</sup>

### 1.11 Músculos rectos

Al nacer, los músculos de los ojos representan aproximadamente el 50–60% de sus dimensiones adultas finales. Los músculos rectos se originan dentro del anillo de Zinn (figura 12).<sup>10</sup> La zona de unión de cada músculo tiene forma de cono, con fibras centrales ubicadas más posteriores que las fibras periféricas. Para los primeros 5–6 mm de su longitud, los músculos están dentro del anillo fibroso y no aparecen como estructuras individuales.

Hacia la superficie anterior del anillo, los músculos rectos medial, inferior y lateral se engrosan dentro del tendón de Zinn y se apoyan entre sí a lo largo de superficies anchas y planas, separadas solo por zonas relativamente delgadas de tejido conectivo.<sup>23</sup>

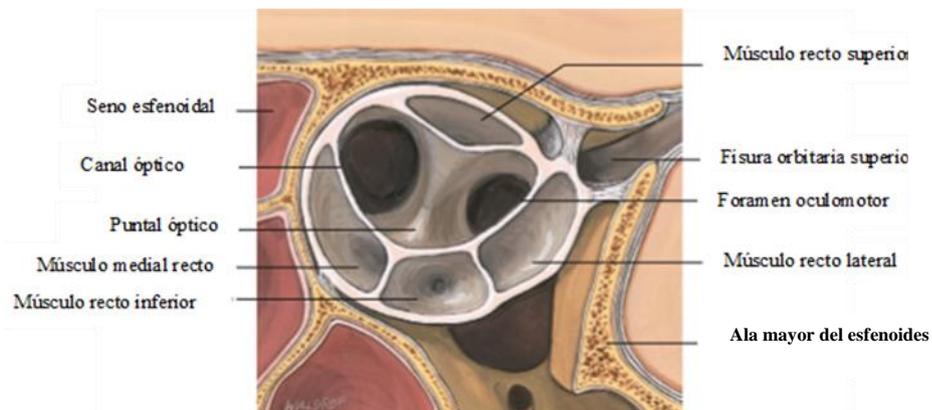


Figura 12 Anillo de Zinn, vista superficial, donde se observa el origen de los músculos extraoculares.

Aproximadamente 8 mm antes del ápex óptico, los músculos rectos se separan como estructuras individuales, mientras que el tejido fibroso del anillo se adelgaza y se hace continuo con las vainas musculares. Los cuatro músculos rectos pasan hacia adelante desde el ápex, paralelo a sus respectivas paredes orbitales. Cada músculo mide 40–42 mm de longitud, excluyendo su tendón de inserción, tiene 7–10 mm de ancho y alrededor de 2.5–4.0 mm de espesor en su punto medio.

Los músculos rectos continúan hacia adelante por donde pasan a través de los túneles en la cápsula de Tenon, numerosas bandas fasciales finas se extienden desde las vainas de los músculos hasta la capa exterior de la capsula de Tenon que forma parte de los sistemas suspensivos de polea a medida que se aproximan a esta capsula. A medida que los músculos rectos se aproximan a sus inserciones, se desplazan sobre el globo.<sup>9</sup> En sus inserciones, los tendones miden 9–11 mm de ancho, excepto el del músculo recto superior que solo mide unos 7 mm de ancho. Las fibras de colágeno de los tendones se mezclan con las fibras superficiales de la esclerótica en una distancia anteroposterior de varios milímetros. La forma

de la zona de inserción varía de lineal a oblicua, a cóncava. Cada músculo recto es capaz de rotar el ojo a través de un arco de 75 a 100 °.<sup>10</sup>

### 1.11.1 Inserción de los músculos rectos

En la superficie posterior del globo, los músculos rectos perforan la porción posterior de la cápsula de Tenon. En el ecuador del globo, cada músculo se dobla para seguir la curvatura del ojo. A medida que los tendones se acercan a sus puntos de inserción en la esclerótica, se aplanan considerablemente y desarrollan conexiones firmes a las superficies axiales engrosadas de las vainas musculares a través de haces colágenos cortos. Las membranas delgadas se extienden desde las vainas musculares y los tendones hasta la cápsula de Tenon, que forma los ligamentos de control. Los tendones musculares finalmente se adhieren a la esclerótica anterior al ecuador del bulbo ocular, donde los haces de colágeno de estas fibras tendinosas se interdigitan con las fibras esclerales superficiales en una zona de varios milímetros.<sup>23</sup>

Una línea imaginaria dibujada a través de estas inserciones musculares se conoce como la espiral de Tillaux (figura 13).<sup>10</sup>

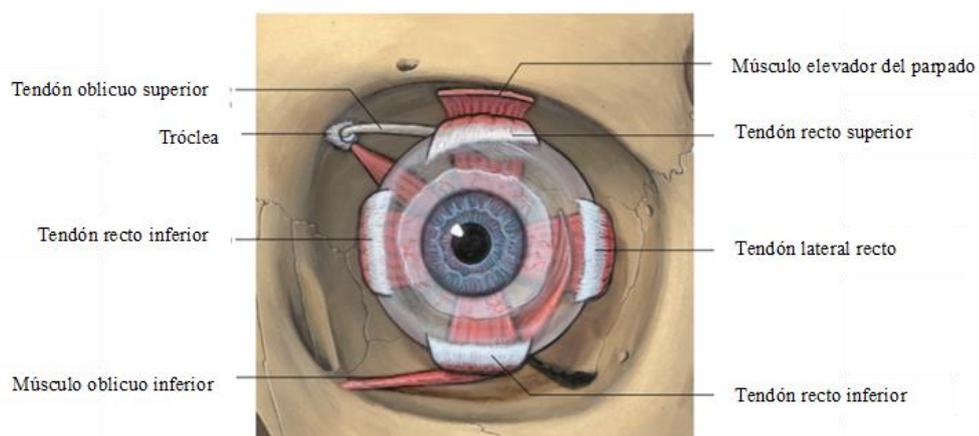


Figura 13 Bulbo ocular donde se observa la inserción de los músculos extraoculares.



## 1.12 Músculo oblicuo superior

El músculo oblicuo superior se origina en el anillo de Zinn y en el ala inferior del hueso esfenoides por un tendón corto, inmediatamente arriba y medial al anillo de Zinn. Pasa hacia adelante justo por encima de la sutura frontoetmoidea en la parte superomedial de la órbita. A aproximadamente 12–15 mm detrás del borde orbital, el músculo se invierte circunferencialmente. Las fibras musculares se extienden más anteriormente en la parte central del tendón que en la periferia, de modo que el punto de transición tiene forma de cono. El tendón, al igual que el músculo posterior, permanece invertido por una vaina fibrosa que se apoya en un complejo sistema suspensivo de septos fasciales unidos a la pared orbital adyacente (figura 14).<sup>10</sup>

El tendón estrecho, junto con su vaina, atraviesa la tróclea cartilaginosa. La tróclea es una estructura con forma de silla de montar que mide aproximadamente 4 × 6 mm y se une al periostio del hueso frontal en una pequeña depresión. La tróclea sirve para redirigir la fuerza del vector de tracción del músculo oblicuo superior.<sup>10</sup> Una capa de tejido conectivo fibrilovascular de tipo bursa sobre la silla cartilaginosa permite que el tendón oblicuo se mueva libremente dentro de la tróclea.

El músculo es capaz de rotar el globo a través de un arco de 33 ° de infraducción, 64 ° de incicloducción y aproximadamente 3 ° de abducción. Una capa externa de tejido conectivo fibroso adhiere la tróclea al periostio de la pared orbital.

Después de pasar a través de la tróclea, el tendón oblicuo superior gira lateralmente, hacia atrás y ligeramente hacia abajo. Perfora la cápsula de Tenon hasta el músculo recto superior, se aplana y continúa por debajo del músculo recto superior. A medida que pasa sobre el globo, el tendón hace un arco de contacto con la esclerótica de unos 10–14 mm. Finalmente, se inserta en la esclerótica cerca de la vena vorticosa.<sup>23</sup>

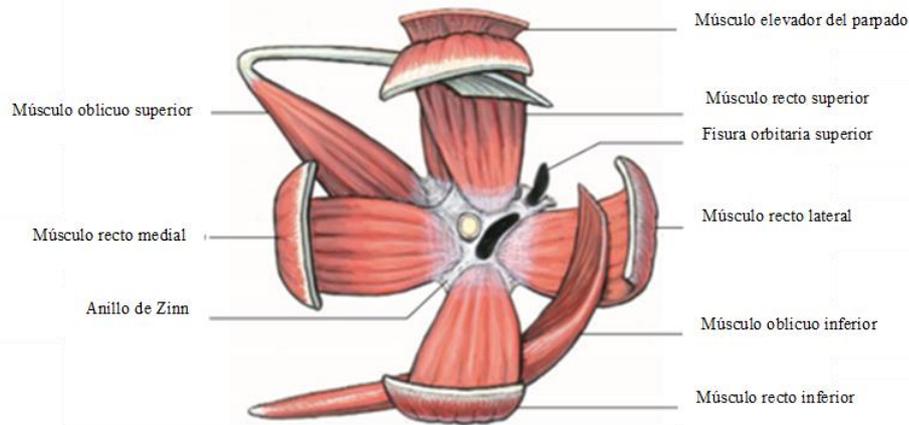


Figura 14 Músculos extraoculares.

### 1.13 Músculo oblicuo inferior

El músculo oblicuo inferior surge del periostio en una depresión poco profunda en el hueso maxilar. El sitio del origen muscular es de aproximadamente 4 mm en anchura horizontal por 2,5 mm en extensión anteroposterior. Está situado en un promedio de 1,5 mm lateral a la entrada del canal nasolagrimal óseo, y menos de 1 mm por detrás del borde orbital. La capa orbital de fibras en el músculo oblicuo inferior no solo se adhiere a su sistema suspensorio y de polea, sino que también a los músculos rectos inferior y lateral.<sup>24</sup> Figura 15. El músculo penetra en la cápsula de Tenon a una corta distancia de su origen, en el lado medial del músculo recto inferior. Su longitud total es de aproximadamente 37 mm. Aquí, forman parte del ligamento de Lockwood. El músculo oblicuo inferior continúa posterolateralmente, formando un largo arco de contacto de 17 mm con el globo. Se inserta en la esclerótica posterior.<sup>10</sup>

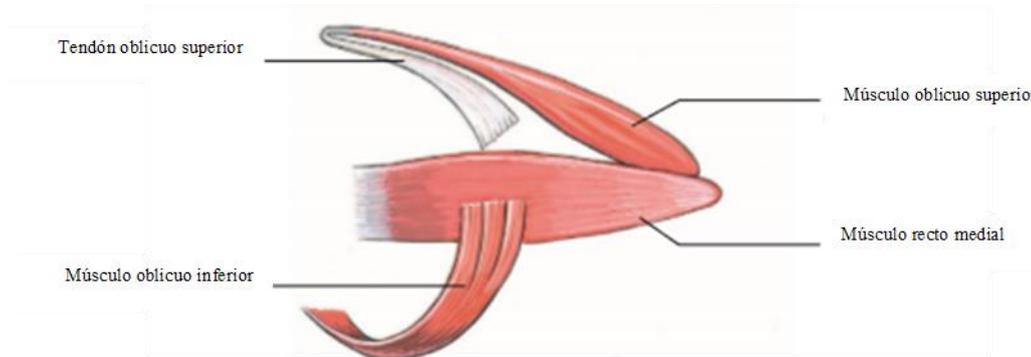


Figura 15 Músculos oblicuos desde una vista latereal.<sup>10</sup>

### 1.14 Músculo elevador del párpado

El músculo elevador no participa en la motilidad ocular, pero se ha especializado durante la evolución de los vertebrados como retractor del párpado superior. Las fibras musculares elevadoras se originan como un deslizamiento estrecho desde el ala inferior del hueso esfenoides justo por encima del foramen óptico, con algunas adherencias a la superficie exterior del anillo de Zinn, donde se mezcla con las fibras del músculo recto superior. Avanza en una aproximación cercana al músculo recto superior. Aproximadamente 1 cm por detrás del tabique orbital se inserta en el párpado superior (figura 16).<sup>10</sup>

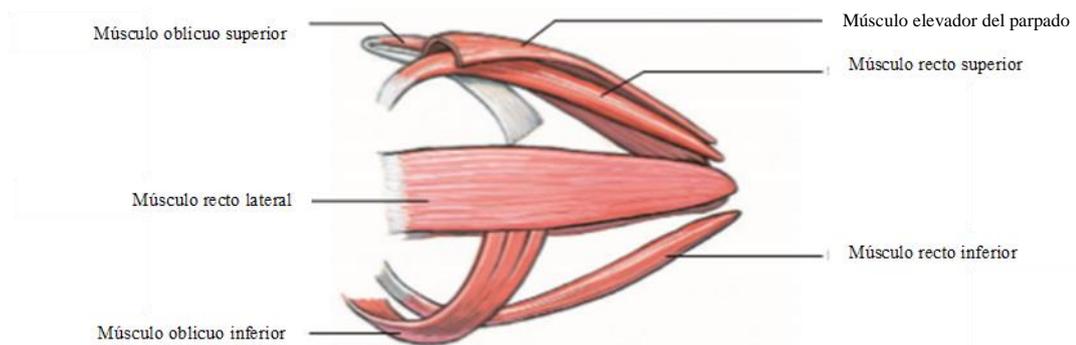


Figura 16 Músculos extraoculares, donde se muestra el trayecto del músculo elevador del párpado.

### 1.15 Músculo orbicular del ojo

El músculo orbicular se encuentra subyacente y adherido a la piel.<sup>25</sup> El septum orbital es la siguiente capa debajo del músculo.<sup>12</sup> Este rodea por

completo la hendidura palpebral y se extiende sobre el esqueleto de la órbita. Por lo tanto, se puede dividir en una porción orbitaria y otra porción palpebral.

La porción palpebral se puede subdividir además en porción pretarsal (es decir, el músculo superficial a la placa tarsal) y la porción preseptal (es decir, el músculo superficial al septum orbitario) (figura 17)<sup>25</sup>. La porción palpebral del músculo orbicular de los párpados es muy delgada vista en una sección transversal, en especial en la unión de las porciones pretarsal y preseptal. La porción orbitaria de dicho músculo se origina en la parte medial, desde los huesos del reborde de la órbita medial y el tendón cantal medial.

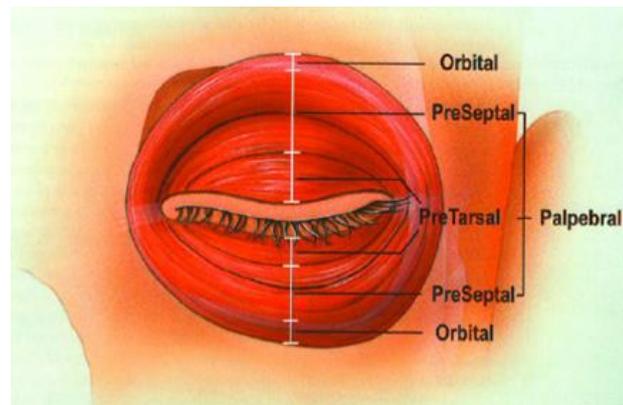


Figura 17 Divisiones anatómicas del músculo orbicular del ojo.

Las fibras periféricas se extienden a través de los párpados sobre el borde orbitario en una serie de asas concéntricas; las más centrales forman anillos casi completos. En el párpado inferior, la porción orbitaria se extiende debajo del reborde orbitario inferior sobre la mejilla y cubre el lugar del nacimiento de los músculos elevador del labio superior y ala nasal. La porción orbitaria del músculo orbicular de los párpados es responsable de cerrar bien los ojos.<sup>25</sup>

La porción preseptal del músculo orbicular de los párpados se origina del tendón cantal medial y diafragma lagrimal, y pasa a través del párpado como una serie de elipses divididas por la mitad que se reúnen en el tendón



cantal lateral. Los músculos preseptales superior e inferior, contribuyen al tendón cantal lateral que se extiende unos 7 mm antes de la inserción del tubérculo orbitario lateral. En la parte medial, se unen para formar el tendón cantal medial, que se insertan en el borde orbitario medial, la cresta lagrimal anterior y los huesos nasales. La porción palpebral del músculo orbicular de los párpados funciona para cerrar el ojo sin esfuerzo, como en el parpadeo. También funciona como para mantener contacto entre el párpado inferior y el globo ocular.<sup>1</sup>

Con el cierre del párpado inferior, es necesaria la contracción del músculo, y esta contracción requiere de la actividad del nervio craneal VII.<sup>12</sup> La porción lateral del músculo orbicular de los párpados está inervado por los ramos del nervio facial que penetra el músculo en su superficie más profunda.<sup>25</sup>

La apertura de los párpados requiere una contractura del músculo elevador superior, que está inervado por el nervio craneal III, que ingresa a la órbita a través de la fisura orbital superior y envía ramos a la mayoría de los músculos del movimiento extraocular.<sup>12</sup>

### **1.16 Suministro sanguíneo de la órbita**

La órbita y su contenido tienen un rico suministro de sangre proveniente de los sistemas carotídeo interno y externo (figura 18).<sup>10</sup> En general, el bulbo ocular y los contenidos orbitales se suministran desde las extensiones de la carótida interna a través de la arteria oftálmica. La arteria oftálmica da lugar a la arteria lagrimal, las arterias etmoidales anteriores y posteriores, la arteria supraorbital y las arterias ciliares. Los párpados también son suministrados por el sistema carotídeo interno a través de las arterias palpebrales y las ramas de la arteria supraorbitaria. La arteria facial, una extensión de la carótida externa, también suministra porciones a los párpados, al igual que la arteria infraorbitaria, una rama terminal de la arteria maxilar interna.<sup>12</sup>

### 1.17 Drenaje venoso y linfático

El drenaje venoso de la órbita es a través de la vena oftálmica superior e inferior que atraviesa la fisura orbital superior. También hay comunicaciones con la vena facial y los plexos pterigoideos a través de la fisura orbital inferior. Es importante la proximidad del seno cavernoso y la posibilidad de que la infección se propague de la cara al contenido intracraneal a través del sistema de drenaje venoso cerca de la órbita.

Las descripciones de los linfáticos de la región orbital y periorbital continúan evolucionando. La órbita ha sido considerada solo con poco drenaje, lo que contrasta con los ricos linfáticos de los párpados y la conjuntiva bulbar. Una revisión más contemporánea ahora respalda la presencia de algunos linfáticos orbitales, particularmente en la glándula lagrimal. Los párpados se drenan lateralmente en los ganglios preauriculares y medialmente en los linfonodos submandibulares.<sup>12</sup>

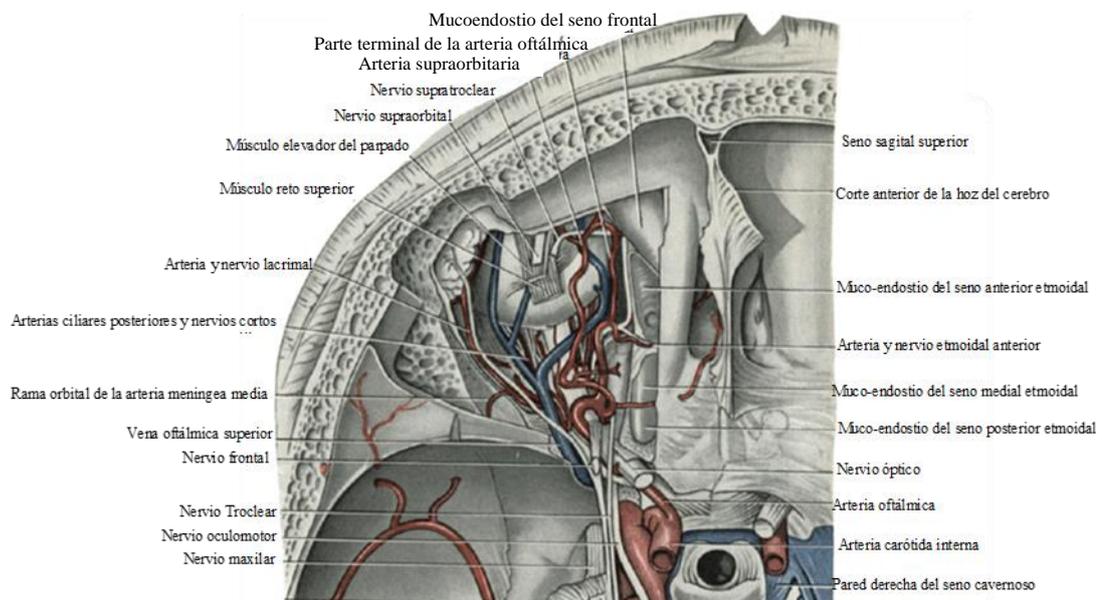


Figura 18 Base de cráneo con estructuras relacionadas con la órbita.



### **1.18 Grasa orbital**

La grasa de la órbita se puede dividir en extraconal e intraconal. La abundancia de grasa facilita el movimiento de los músculos y mantiene la proyección del ojo en la órbita, así como también tiene la función de un cojín protector. La porción intraconal de la grasa orbital contribuye significativamente al mantenimiento de la posición del globo. La grasa extraconal se dispersa generosamente en toda la órbita anterior. Esta grasa está contenida en la periorbita.

Aunque se postula que la pérdida de la grasa extraconal, como ocurre con las fracturas orbitales, puede provocar enoftalmos, el trabajo de Manson y colaboradores, sugiere que es más probable que la pérdida de la grasa intraconal cause enoftalmos.<sup>18,19</sup> Además, su trabajo sugiere que el enoftalmos que se produce después de un traumatismo orbital es más probable que sea causado por una restauración inadecuada de la anatomía orbital, así como a los cambios subsiguientes en la forma de los contenidos orbitales secundarios a la cicatrización y la pérdida de soporte del sistema suspensorio.<sup>12</sup>

### **1.19 Septum orbitario**

El septum orbitario es un diafragma fibroso<sup>25</sup>, es una característica constante de los párpados superiores e inferiores. Separa los contenidos orbitales del párpado. Se considera que su principal función es para contener la propagación de las infecciones.

Se extiende desde el tarso hasta el borde orbital, donde luego se adhiere al hueso y se convierte en la periorbita dentro de la órbita y el periostio fuera de la órbita, lugar donde se origina en la parte lateral e inferolateral a 1-2 mm del reborde de la órbita<sup>12</sup> Figura 19. Por lo general, es más denso en la parte lateral que medial, pero el grosor varía de manera considerable de un individuo a otro y se debilita con la edad, permitiendo a las almohadillas de grasa orbitaria sobresalir en la cara.<sup>25</sup>

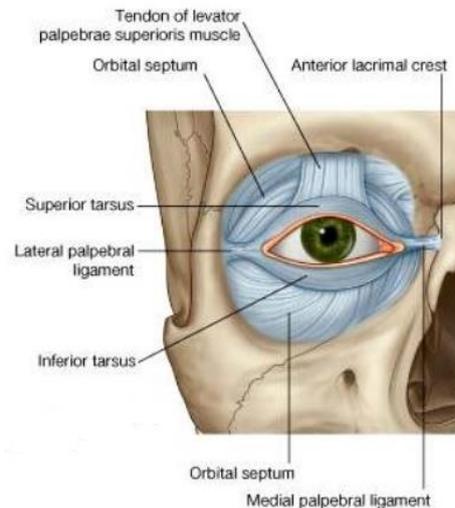


Figura 19 Partes anatómicas del septum orbitario.<sup>26</sup>

## 1.20 Tarsos

En los márgenes de los párpados hay almohadillas gruesas de tejido conectivo denso llamados tarsos. Las placas tarsales agregan rigidez a los párpados y también se une a múltiples músculos y membranas (figura 20).<sup>15</sup>

El septum orbitario se inserta en el borde inferior del tarso inferior. La placa tarsal de dicho párpado es una estructura algo fibrocartilaginosa, flexible, delgada, que le da forma y soporte. El borde del tarso que está adyacente al borde libre palpebral se encuentra paralelo a la hendidura palpebral, mientras que el borde (inferior), más profundo, es encorvado de tal manera que el tarso es de forma algo semilunar.

El borde inferior del tarso inferior es curvo para amoldarse al espacio exterior del bulbo ocular. El tarso inferior, de unos 4-5mm, es la mitad de la altura del tarso superior (alrededor de 10 mm). Las glándulas tarsales que son glándulas sebáceas (glándulas de Meibomio) se ven a lo largo del borde del párpado. Las pestañas se sostienen por sus raíces que están insertadas al tejido fibroso en la placa tarsal y no en el músculo orbicular de los párpados anterior a la placa tarsal. En la parte lateral, dicha placa se convierte en una banda fibrosa que colinda con la contraparte estructural del párpado superior, formando el tendón cantal lateral. En la parte medial,

la placa tarsal también se hace fibrosa y protege el canalículo lagrimal inferior, ya que se transforma en tendón cantal medial.<sup>25</sup>

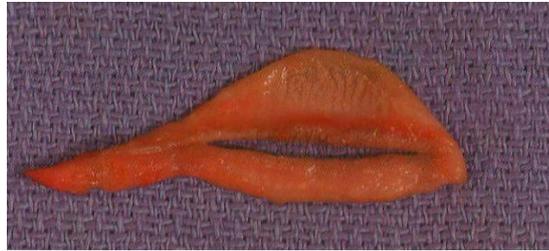


Figura 20 Vista anterior del tarso derecho.

### 1.21 Tendón cantal lateral

El tendón cantal lateral, es una extensión fibrosa de las placas tarsales en la cara lateral hacia el borde orbitario. Tiene un componente superficial y uno profundo. La base del complejo ligamentoso tiene forma de “Y”. Las dos divisiones se desvían del tarso y la parte lateral del componente superficial se extiende por debajo o se entreteje con el músculo orbicular de los párpados. En su parte lateral, se inserta en el periostio descansando sobre el borde orbitario lateral y parte de la aponeurosis temporal. El componente superficial se une con el periostio temporal sobre el borde de la órbita lateral. El componente profundo, más grueso, se inserta en el periostio del tubérculo de Whitnall, alrededor de 3 a 4 mm por detrás del borde orbitario. El espacio entre los dos fascículos del tendón cantal lateral se llenan con tejido conectivo laxo (figura 21).<sup>25</sup>



Figura 21 Dissección anatómica del tendón cantal lateral.

## 1.22 Tendón cantal medial

El tendón cantal medial se inserta en la órbita ósea medial por sus componentes superficial y profundo que se unen a las crestas lagrimales anterior y posterior (figura 22).<sup>25</sup>

El tendón cantal medial se origina en el borde nasal de los tarsos superior e inferior, donde el músculo orbicular en su parte preseptal se divide en dos porciones, superficial y profunda. Aquí están localizados los puntos lagrimales. Por lo tanto, los canículos lagrimales de las márgenes del párpado superior e inferior, se extienden desde el borde medial del tarso hacia y por detrás del canto medial. En su parte medial, el tendón avanza en forma de abanico para insertarse en la cresta lagrimal anterior y, más allá, sobre la apófisi frontal del maxilar.

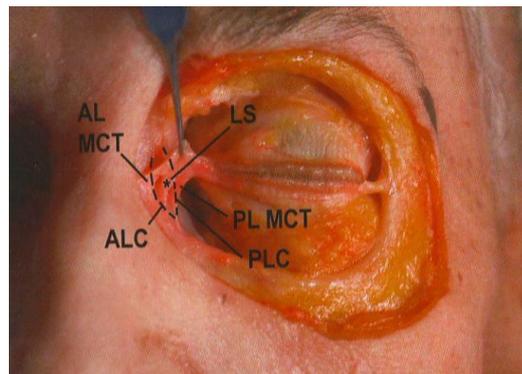


Figura 22 Componentes anterior y posterior del complejo tendón cantal medial. ALMCT, extremo anterior del tendón cantal medial; ALC, cresta lagrimal anterior, LS, saco lacrimal; PLMCT extremo posterior del tendón cantal medial; PLC, cresta lagrimal posterior.

## 1.23 Conjuntiva

La capa más profunda del párpado es la conjuntiva, que es una modificación de la capa de la piel y forma la superficie interna del párpado. Es una capa lisa, que se dobla sobre sí misma desde el párpado y cubre la superficie exterior del bulbo ocular. Donde la conjuntiva se refleja sobre sí misma en el aspecto interno del párpado es el fórnix. La inervación



sensorial de este tejido proviene de la primera división del nervio trigémino (ramo oftálmico).

La conjuntiva está unida a la capa profunda del tarso y también cubre la fascia del recto inferior en el párpado inferior, la fascia del elevador superior y el músculo del recto superior en el párpado superior.<sup>25</sup>

### **1.24 Piel palpebral**

La piel es la capa más externa y comprende la epidermis y la dermis. La piel palpebral es la más delgada del cuerpo y tiene muchas fibras elásticas que hacen posible el estiramiento durante la disección y retracción. Está algo fijada al músculo subyacentes; por lo tanto, a diferencia de buena parte de los tejidos faciales, se pueden acumular cantidades relativamente grandes de fluidos a nivel subcutáneo en el tejido conectivo laxo.<sup>12</sup>

### **1.25 Cambios en la órbita durante el periodo de crecimiento**

Los cambios en la órbita durante el período de crecimiento dependen en parte del desarrollo del cráneo, el esqueleto de la cara y el crecimiento de los senos aéreos circundantes. El margen orbital es agudo y está bien osificado al nacer. Por lo tanto, el globo ocular está bien protegido contra el estrés y las lesiones durante el parto. Entre tantos cambios, podemos encontrar:

- A. La forma de la órbita en la sección coronal detrás del margen orbital es la de un cuadrilátero con esquinas redondeadas. En el recién nacido tiene la forma de una elipse más alta en la pared lateral que en la pared medial.
- B. Las órbitas infantiles se ven mucho más lateralmente que las del adulto, es decir, sus ejes, o las líneas dibujadas desde la mitad de la abertura orbital al foramen óptico, forman un ángulo de 115°. En el adulto, los ejes forman un ángulo de entre 40 ° a 45 °.
- C. Las fisuras orbitales son relativamente grandes en el niño debido a la estrechez de la superficie orbital del ala mayor del esfenoides.



D. El diámetro vertical de la abertura orbital es prácticamente el mismo que el horizontal, pero luego el transversal aumenta más que el vertical.

E. La distancia interorbital es pequeña. Con el crecimiento de los senos frontales y etmoidales, la distancia aumenta.

F. El foramen infraorbitario suele estar presente al nacer; pero a veces puede estar representado por la muesca terminal de un surco infraorbitario cuyo techo no ha crecido para convertirlo en un canal y que alcanza el margen orbital.<sup>27</sup>



## **CAPÍTULO 2. EXPLORACIÓN DEL PACIENTE CON TRAUMA FACIAL**

### **2.1 Historial previo al examen físico**

Dentro de la evaluación inicial y antes del examen físico se debe contemplar un historial en el que se registran los siguientes datos:

- La hora, el lugar y las circunstancias de la lesión
- La naturaleza exacta de la lesión
- La naturaleza del objeto que causó la lesión (por ejemplo, es más probable que una patada dañe el ojo que la cabeza)
- La velocidad y el vector de la fuerza traumática
- Si se usaron anteojos (los anteojos pueden haber protegido el ojo o haber dado lugar a un cuerpo extraño de vidrio que ingresa al ojo)
- El estado visual antecedente. Con preguntas como ¿Qué tan buena fue la visión antes de la lesión? Esta información puede ser importante, especialmente si hay reclamaciones legales involucradas.<sup>21</sup>

### **2.2 Examen físico del macizo facial**

Posterior a la estabilización del paciente (una vía aérea permeable, hemorragias controladas y excluyendo una urgencia neurológica) y a la recaudación de información como la descrita anteriormente, se procede al examen físico, en lo que respecta al área del macizo facial.

Es conveniente seguir una sistemática a la hora de exploración, de arriba hacia abajo. El examen debe constar de:

#### **A) Inspección:**

Se examina completamente la cabeza para identificar heridas, contusiones, depresiones, hemorragia nasal u otorragia. La equimosis periorbitaria (Signo del mapache) o retroauricular (Signo de Battle), deben hacernos sospechar fractura de la base del cráneo. También es importante realizar



un completo examen visual: Agudeza Visual / Tamaño Pupilas / Hemorragia Conjuntival / Presencia de Lentes Oculares (que debemos retirar para evitar erosiones corneales).

Valorar la presencia de licuorrea: Sospechar existencia de fístula traumática del líquido cefalorraquídeo (LCR), característico de las fracturas de la base del cráneo.

#### B) Palpación.

Se procede a la palpación de las prominencias óseas, que evidenciarán la mayor parte de las fracturas. Esto incluye:

Reborde orbitario, arco cigomático, mandíbula, maxilar y dientes. Respecto a los movimientos oculares es fundamental, ya que la imposibilidad de una supraducción nos sugiere una fractura del tipo Blow out.

Los oídos también deben ser examinados en busca de sangre en el conducto auditivo externo (CAE). Mientras que la presencia de sangre en el CAE es sugestiva de fractura de base de cráneo, en caso de asociarse a dolor en la ATM tras traumatismos en mentón, puede indicar la existencia de una lesión condilar.

Exceptuando la obstrucción de la vía aérea y las hemorragias el tratamiento de las lesiones maxilofaciales puede diferirse hasta la completa estabilización del paciente.

Ante la sospecha de una fractura de la órbita una exhaustiva historia clínica y una minuciosa exploración física resultan imprescindibles, constituyendo la base inicial del diagnóstico, que se completará mediante pruebas de imagen.

El tipo de mecanismo traumático, la dirección y energía del agente causal son puntos importantes que nos orientarán acerca de la gravedad y tipo de fractura.<sup>28</sup>

### **2.3 Diagnóstico clínico de las fracturas de la órbita**

La exploración puede estar dificultada en un primer momento por el importante edema y/o las heridas cutáneas que acompañan eventualmente



a estas lesiones. Casi de forma sistemática observamos equimosis, edema, hematoma periorbitario, y quemosis subconjuntival (figura 23).<sup>28</sup> En ocasiones, si se asocia una lesión del ligamento cantal externo se presenta una desviación de la hendidura palpebral, lo que origina un aspecto antimongoloide.



Figura 23 Edema periorbitario.

La deformidad del contorno óseo suele caracterizarse por una disminución en la proyección del malar y por la presencia de escalones en la proximidad del agujero infraorbitario y en las suturas frontomalar y maxilomalar.

La palpación nos confirmará los datos apreciados a la inspección. Debe realizarse de forma bilateral comparando los rebordes orbitarios y las uniones del hueso malar con el frontal, maxilar, nasal y arco cigomático, en busca de escalones o asimetrías óseas. En caso de contusión del nervio infraorbitario puede aparecer hipoestesia o anestesia del párpado inferior, mejilla, ala nasal y hemi labio superior. En casos de atrapamiento o sección de dicho nervio, esta clínica puede ser permanente. Todo paciente con hematoma periorbitario debe ser interrogado sobre la disminución de sensibilidad infraorbitaria.

Debe ponerse atención especial a la sutura frontocigomática y la región del borde infraorbital. Una deformidad escalonada del borde infraorbitario puede ser evidencia de un desplazamiento inferior y lateral del complejo cigomático. Las suturas frontocigomática, cigomaticomaxilar y cigomaticotemporal suelen desplazarse en lesiones de baja velocidad y deben evaluarse para determinar la posición y el desplazamiento. El arco



cigomático se puede desplazar de manera inferior debido al doble efecto del tirón y la gravedad del masetero en el segmento fracturado. Es obligatorio realizar un examen completo del bulbo ocular para detectar lesiones graves, cambios en la agudeza visual y cambios en la función muscular extraocular mediante la prueba de inducción forzada.<sup>5</sup>

Puede existir dificultad en la apertura oral o maloclusión en relación con la tumefacción en la región de la apófisis coronoides, por desplazamiento posterior e inferior del cuerpo del malar, o por fracturas con hundimiento del arco cigomático. Por este motivo debemos preguntar al paciente sobre su apertura oral previa al traumatismo y en posibles cambios o interferencias en su mordida.

Si la fractura afecta a cavidades aéreas como el seno maxilar o las fosas nasales podremos encontrar enfisema subcutáneo o epistaxis unilateral (por desgarro de la mucosa del seno), por lo que debemos recomendar al paciente evitar maniobras que aumenten la presión aérea, como sonarse fuerte la nariz tras el traumatismo.

Debe realizarse una completa exploración oftalmológica, que incluya agudeza visual, exploración del fondo de ojo, estudio de las superficies corneal y escleral, reacción pupilar, campimetría binocular y motilidad ocular. La afectación del globo ocular puede manifestarse como disminución o ausencia de la visión, de forma temporal o permanente.

La diplopía puede ser debida a causas mecánicas (atrapamientos musculares o herniación de la grasa orbitaria) o a consecuencia del edema y/o hematomas. La visión doble suele ser transitoria, pudiendo persistir en caso de fracturas más graves, probablemente con gran conminución del suelo de la órbita. Suele deberse a atrapamiento del músculo recto inferior y oblicuo menor, lo que impide la rotación en sentido superior del globo ocular, originando diplopía en la mirada vertical. Esta sintomatología puede presentarse en ocasiones de forma tardía por atrofia muscular.

En aquellas fracturas que afecten a las paredes orbitarias puede producirse una distopia ocular inferior y enoftalmos postraumático. Este se produce



cuando hay un desplazamiento del globo ocular y de las estructuras orbitarias hacia el seno maxilar o a las celdillas etmoidales. También puede producirse por fracturas del techo orbitario o desplazamiento lateral del malar aumentando el volumen orbitario. La severidad del enoftalmos se mide por la diferencia entre la superficie corneal anterior y el reborde orbitario lateral.

#### **2.4 Diagnóstico imagenológico en las fracturas de la órbita**

Los estudios radiológicos simples más útiles en el diagnóstico de las fracturas de órbita son las proyecciones de Waters y Caldwell.

La más usada es la proyección craneal de Waters, que permite una adecuada visualización de todo el reborde infraorbitario, arco cigomático y apófisis maxilocigomáticas. La presencia de diplopía, hemoftalmos secundario al traumatismo y la dificultad para la supraducción pueden ser signos de fractura de suelo orbitario. No es muy precisa en los casos de fractura del suelo orbitario, aunque permite apreciar el llamado "signo de la gota" que indica herniación del contenido orbitario al seno maxilar.

La proyección de Caldwell es útil para apreciar rotaciones del cuerpo del malar y permite valorar la unión frontomalar.

La TC se ha convertido en la prueba diagnóstica por excelencia, para valorar con exactitud el tipo de fractura, descartar posibles fracturas asociadas y servir de orientación al tratamiento. Lo ideal es la realización de cortes finos de unos 2 a 3 mm, tanto en el plano axial como coronal con la realización de una ventana ósea (figura 24).<sup>28</sup>





Figura 24 TC que muestra corte axial, con fractura de la pared medial.

Este estudio nos permite determinar el grado de afectación de cada una de las fracturas, la afectación de todas las paredes orbitarias, el grado de desplazamiento del contenido orbitario, atrapamiento de la musculatura ocular, así como la presencia de otras lesiones asociadas. Permite apreciar la presencia de contenido aéreo intraorbitario, hematomas orbitarios y neumoencéfalo. Aparte de que nos permite realizar reconstrucciones tridimensionales (figura 25).<sup>28</sup>

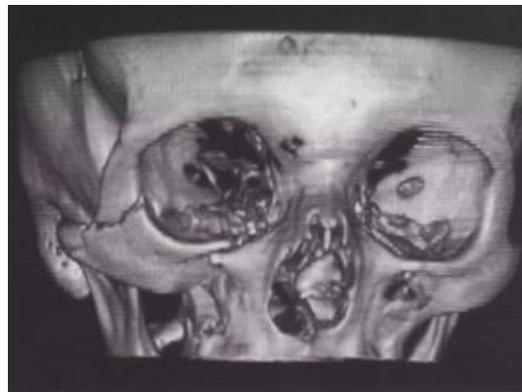


Figura 25 Reconstrucción tridimensional del tercio medio facial.



## CAPÍTULO 3. CLASIFICACIÓN DE LAS FRACTURAS QUE INVOLUCRAN EL PISO DE LA ÓRBITA

### 3.1 Fracturas Blow-in

La fractura blow in fue descrita inicialmente por Dingman y Natvig en 1964. Es menos común que la fractura de blow out (figura 26).<sup>21</sup> En una revisión de los hallazgos clínicos en 41 pacientes con fracturas Blow in, Antonyshyn observo que del 25% al 30% de ellos presentaban proptosis debido a una disminución en el volumen orbital, restricción de la motilidad ocular y diplopía. Otros hallazgos inusuales reportados incluyen rotura del bulbo ocular, síndrome de la fisura orbital superior y lesión del nervio óptico. Por lo tanto, la fractura blow in debe manejarse de manera aguda. También se debe prestar especial atención a las fracturas del techo orbital. La separación de la órbita y la duramadre en fracturas de techo de este tipo debe preservarse por varias razones. Primero, el techo orbital puede volverse pulsátil con la adhesión de los contenidos orbitales y la duramadre; segundo, en el niño en crecimiento, puede ocurrir una hernia de las leptomeninges.<sup>21</sup>



Figura 26 TC con corte coronal, que muestra una fractura Blow in.

### 3.2 Fracturas Blow out

La fractura de las paredes orbitales puede dar lugar a complicaciones oftalmológicas como la diplopía, el enoftalmos y la diplopía vertical. La

reconstrucción incompleta o inadecuada puede no corregir, o incluso empeorar, estas condiciones. Se debe tener el mismo nivel de cuidado para reconstruir las paredes orbitales de manera apropiada, como para los bordes orbitales.<sup>28</sup>

Las fracturas de la pared orbital se pueden dividir en dos secciones, la anterior y la posterior. La sección anterior está compuesta por el borde orbital. La sección posterior está compuesta por el techo, el piso y las paredes medial (más delgada) y lateral. Estas fracturas se conocen comúnmente como blow-out, fracturas que dependen de la dirección de la fractura.

Se han propuesto dos teorías principales con respecto al mecanismo de las fracturas Bolw out. Converse, Smith y Reagan, quienes acuñaron el término Blow out, describieron que la fractura ocurre por un mecanismo hidráulico mediante el cual la presión hidrostática dentro del globo y el contenido orbital se transmite a las paredes de la órbita.

Una teoría opuesta ha sugerido que el impacto contra el reborde orbital transmite la fuerza del impacto a las paredes orbitales más frágiles, lo que resulta en una fractura Blow out (figura 27).<sup>21</sup>



Figura 27 Fractura Blow out del piso de la órbita.

Independientemente del mecanismo real de la fractura, las fracturas se describen además como puras, para aquellas que se producen en

presencia de un borde orbital intacto e impuras, para aquellas con una fractura en el reborde orbital. Pueden producirse fracturas Blow out en el piso, la pared medial o la pared lateral (figura 28)<sup>21</sup>. Las fracturas de la pared medial acompañan aproximadamente al 20% de las fracturas del piso orbital. Se ha informado que la incidencia de fracturas de la pared orbital varía entre el 4% y el 70% de las personas que sufren traumas orbitales.



Figura 28 TC con corte coronal que muestra una fractura Blow out en el piso de la órbita.

### 3.3 Diagnóstico

Es difícil hacer un diagnóstico clínico de una fractura aislada blow out. A menudo, estas fracturas no serían clínicamente notables hasta varias semanas después, cuando se observó la diplopía. El examen clínico también se dificulta inicialmente por un edema significativo, que puede enmascarar la observación visual de enoftalmos o diplopía vertical o la palpación de escalones óseos. Si hay alguna duda sobre el atrapamiento muscular, está indicada una prueba de conducción forzada de los cuatro músculos rectos. Las limitaciones del movimiento pueden ser el resultado de un edema temprano post-lesión, pero pueden permitir un rango normal de movimiento antes de la cicatrización y la contractura. El daño al nervio infraorbitario también puede estar presente en las fracturas Blow out. Se



debe sospechar una fractura Blow out, si hay parestesia de la distribución del nervio infraorbitario después de un traumatismo, con limitación del movimiento ocular normal y sin fractura notable del borde.<sup>21</sup>

Las tomografías computarizadas sin contraste con cortes axiales, sagitales y coronales de 1,5 o 2 mm son las más apropiadas para la evaluación específica de la órbita. Las indicaciones para la intervención quirúrgica de una fractura blow out aislada y radiográficamente evidente es una diplopía no resuelta dentro de 2 a 3 semanas de lesión o enoftalmos mayor de 2 mm. Se proporciona evidencia de apoyo mediante una prueba de inducción forzada positiva que demuestra restricción de la motilidad ocular no relacionada con el edema y evidencia de TC de lesión por estallido del piso orbital. Otras indicaciones relativas para la reparación incluyen defectos del suelo orbital mayores de 1 cm<sup>2</sup>. Una vez que se hayan cumplido estos criterios, la cirugía debe proceder de manera oportuna. Emery ha proporcionado una historia natural de diplopía en fracturas aisladas Blow out. Inicialmente, el 55% tuvo una resolución de los síntomas a los 15 días, mientras que otros tuvieron una resolución gradual de los síntomas después del período inicial de 15 días, y el 27% de este subgrupo tuvo algún grado de diplopía permanente. Dulley y Fells, en una revisión de 103 pacientes, encontraron una incidencia de enoftalmos del 72% cuando la reparación se produjo a los 6 meses, en comparación con una incidencia del 20% cuando la cirugía se realizó a las 2 semanas. Además, el 40% de los pacientes también necesitaron cirugía ocular adicional.<sup>29</sup>

### **3.4 Tratamiento**

Los abordajes quirúrgicos de la órbita se han discutido anteriormente. Las más utilizadas son las incisiones subtarsales, subciliares y transconjuntivales, con diversas modificaciones según la ubicación y la presencia de lesiones. Se han sugerido muchos materiales para la reconstrucción del suelo orbital. Los injertos autógenos son útiles para el manejo de defectos grandes y significativos en el suelo o la pared, la órbita



esqueléticamente inmadura y la reconstrucción orbital secundaria. Son altamente biocompatibles, pero requieren cirugía en el sitio del donante. Los sitios donadores generalmente sugeridos para la reconstrucción de la órbita incluyen las crestas ilíacas anterior y posterior y la calota unicortical o bicortical. Para defectos más pequeños, la cortical mandibular lateral, la pared antral lateral y el tabique nasal son sitios donantes alternativos aceptables.

Muchos materiales aloplásticos también están disponibles comercialmente y se han hecho populares para uso rutinario, incluyendo malla de titanio, silicona polimérica, politetileno fluoreno, polietileno y una película de gel. Estos materiales limitan la necesidad de un sitio donante y la mayoría no se reabsorbe. Por otro lado, estos materiales también tienen el potencial de inducir una respuesta de cuerpo extraño que podría resultar en infección, extrusión y / o desplazamiento hacia el seno maxilar. Complicaciones como estas son relativamente raras con estos materiales. Se debe considerar la posibilidad de asegurar estos materiales en la órbita con tornillos o suturas no absorbibles para limitar la posibilidad de migración hasta que se produzca una encapsulación fibrosa. Los materiales alogénicos también se han utilizado con éxito. Estos incluyen la duramadre liofilizada, el hueso alogénico y el cartílago. Tessier y otros han enfatizado la importancia de la disección amplia del tejido periorbital de las paredes orbitales, con especial atención al defecto del piso. Pueden ser necesarios múltiples procedimientos para lograr una corrección adecuada, particularmente con la reparación del enoftalmos tardío. Después de completar la reconstrucción orbital, es obligatorio realizar una prueba de conducción forzada para garantizar que la colocación del material reconstructivo no haya atrapado el tejido periorbital inferior.<sup>21</sup>



### **3.5 Complicaciones**

Entre las complicaciones más significativas en los traumatismos del macizo facial se encuentran la diplopía, el enoftalmos y, en raras ocasiones, la ceguera. La complicación ocular más comúnmente observada es la diplopía inducida por un trauma.<sup>30</sup>

#### **3.5.1 Diplopía traumática**

La diplopía puede ser temporal o permanente si no se maneja de manera adecuada. La afección es causada por la interferencia de los músculos extraoculares. Esto puede ser secundario a edema o hemorragia con aumento de la presión intraocular, desplazamiento de la posición del globo, atrapamiento de músculo o grasa en la línea de fractura, desplazamiento óseo y alteraciones resultantes en las uniones extraoculares del músculo.<sup>30-</sup>

34

Además, las adherencias entre los contenidos orbitales, como el periostio, el músculo o la grasa, pueden formarse en los sitios de fractura ósea, dando como resultado la limitación del movimiento ocular. El daño o pinzamiento de los nervios craneales III, IV y VI también puede resultar en diplopía.

Es más probable que se observe cuando el traumatismo produce un desplazamiento inferior del hueso cigomático, a nivel de la sutura frontocigomática (es decir, por encima del tubérculo de Witnall) y resultando en el desplazamiento del ligamento suspensorio de Lockwood. El desplazamiento o la interrupción del ligamento de Lockwood es necesario para que se produzca la diplopía. Una interrupción del piso debajo del tubérculo de Witnall por sí sola no producirá diplopía previsiblemente sin la interrupción del ligamento suspensorio.

La herniación del contenido orbital en el antro maxilar puede dar lugar a una restricción en la mirada primaria hacia arriba y lateralmente. La restricción de la mirada lateral también puede ocurrir con la fractura de la pared medial.<sup>21</sup>



La evaluación está limitada inicialmente por edema, sangrado o ambos. Esto generalmente toma de 7 a 10 días para resolverse lo suficiente para determinar si la diplopía es transitoria.

La presencia o desarrollo de síntomas de diplopía debe iniciar una derivación oftalmológica inmediata. Putterman introdujo un método simplificado para la evaluación y documentación del grado de diplopía.<sup>35</sup>

El paciente se coloca inicialmente en la mirada primaria y el examinador enciende una luz en el ojo. Luego se le pide al paciente que se mueva en cada una de las posiciones de la mirada y el paciente indica si se ve una o dos luces. Esta prueba se repite varias veces en la primera semana y luego semanalmente, preferiblemente por el mismo examinador. Si la diplopía persistente superior a 30 grados de la mirada primaria es una indicación para proceder con la reparación quirúrgica.<sup>21</sup>

Una prueba de ducción forzada (figura 29) puede ayudar a descartar atrapamiento. Se realiza una prueba de ducción forzada colocando inicialmente una gota de anestésico local en el fondo de saco del párpado inferior y, utilizando un par de pequeñas pinzas dentadas, agarrando el tendón del músculo recto en cuestión y girando el globo pasivamente (figura 30).<sup>21</sup>



Figura 29 Demostración clínica de una prueba de ducción forzada del músculo recto inferior.

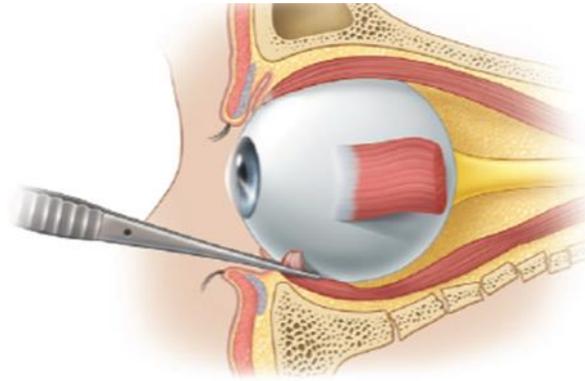


Figura 30 Realización de una prueba de ducción forzada, tomando el tendón del músculo recto inferior.

La limitación del movimiento puede ser causada por edema orbital, hemorragia o ambos, y no siempre es una indicación de atrapamiento muscular. A la inversa, la ausencia de resistencia puede indicar un déficit neurológico o posiblemente la presencia de un defecto no restrictivo del piso de la órbita.<sup>36</sup>

Esperar un período de al menos 1 semana permite que este proceso se realice sin problemas y también brinda la oportunidad de observar la resolución espontánea de la diplopía, así como el desarrollo de enoftalmos.<sup>37</sup>

El momento para el tratamiento de la diplopía ha sido controvertido. Sin embargo, recordamos que está claro que, si el hueso cigomático está desplazado hacia abajo, si existe un gran defecto en el piso de la órbita, ruptura del ligamento de Lockwood, el reposicionamiento inferior del bulbo ocular, o una lesión con restricción de movimiento ocular; deben repararse de manera quirúrgica conveniente. La controversia es cuándo existe una resolución lenta de la diplopía junto con una deformidad cosmética.

Los antiinflamatorios deben administrarse durante 5 a 7 días para ayudar a determinar si la diplopía es causada por edema, hemorragia del músculo orbital o por la grasa peri orbitaria. Un auxiliar muy útil a la hora del diagnóstico, puede ser una tomografía computarizada (TC) de la órbita, que puede ayudar a determinar el atrapamiento versus la contusión de los



músculos extraoculares. Un músculo contundido aparecerá redondo en oposición a su apariencia plana normal.

En caso de atrapamiento, se complementa con una prueba de ducción forzada como indicador final para una reparación inmediata.

Los objetivos para la reconstrucción del piso orbital incluyen prevenir la pérdida de contenido orbital, proporcionar un piso liso y reconstruir el piso o la pared para reflejar el lado contralateral anatómicamente.<sup>5</sup>

### **3.5.2 Enoftalmos**

El enoftalmos secundario a traumatismo orbital se describió hace más de 100 años.<sup>38</sup>

El enoftalmos postraumático se ha atribuido a diversas causas entre las que podemos encontrar: la atrofia de la grasa orbital, el agrandamiento de la órbita ósea, la dislocación de la tróclea, la contracción cicatricial del tejido retrobulbar, una fractura no reparada de la pared orbital y por el desplazamiento del contenido de la órbita. Tessier señaló que la pérdida de grasa orbital como resultado de la atrofia postraumática, desempeña el papel predominante en el enoftalmos traumático.<sup>39</sup> Como se señaló anteriormente, la ruptura del suelo orbital solo, con un sistema suspensorio intacto, no produce desplazamiento del globo. Sin embargo, la fractura de las paredes orbitales, dan como resultado un desplazamiento significativo de las uniones de los ligamentos suspensorios del bulbo ocular, causando una disminución del soporte anterior y subsecuentemente enoftalmos.

Existe un eje en el que se extiende desde el borde orbitario lateral hasta la porción anterior del hueso lagrimal. La mayor parte de la grasa a lo largo del suelo orbital es anterior a este eje y se clasifica como extraconal. El desplazamiento de esta grasa a través de una fractura del suelo orbital rara vez dará lugar a enoftalmos.<sup>21</sup>

Sin embargo, debido a que la mayor parte de la pared orbital lateral es posterior a este eje, y el desplazamiento de este segmento óseo dará como resultado un aumento en el volumen orbital y como resultado enoftalmos.



La pérdida de la grasa intraconal detrás de este eje, probablemente resultará en el desarrollo de enoftalmos. El enoftalmos es más probable que sea el resultado de un aumento en el volumen orbital óseo por el desplazamiento de la pared orbital medial, el piso posterior o la pared orbital lateral. Por lo tanto, el tratamiento para corregir el enoftalmos debe centrarse en la reparación de estas áreas y, en segundo lugar, en el piso orbital anterior. La reconstrucción del suelo orbital anterior debe centrarse en los cambios en la relación vertical del globo y no en la corrección de problemas anteroposteriores.<sup>21</sup>

### **3.5.3 Ceguera**

La complicación oftálmica más severa del traumatismo facial es la ceguera. Puede ser el resultado de isquemia secundaria al hematoma retrobulbar o un trauma directo en el nervio óptico. Se debe utilizar una evaluación radiológica rápida por TC en el contexto de una disminución de la agudeza visual después de un traumatismo.<sup>39</sup>

La causa más común de ceguera en el contexto de un traumatismo facial es el hematoma retrobulbar. Esta condición ocurre en menos del 1% de las lesiones traumáticas del tercio medio facial.<sup>41</sup> El hematoma retrobulbar suele ocurrir dentro de las primeras horas después del trauma o después de la reparación quirúrgica; sin embargo, se ha informado que puede ocurrir en horas o días después de la lesión inicial. Hayreh y Ghufloor describieron el mecanismo de la lesión, quien sugirió que la presión retrobulbar produce oclusión de las arterias ciliares que son responsables del suministro sanguíneo a la cabeza del nervio óptico. La neuropatía óptica posterior es causada por isquemia.<sup>40</sup>

Los signos y síntomas del hematoma retrobulbar son dolor, proptosis y disminución de la agudeza visual.

Otras indicaciones incluyen oftalmoplejía, aumento de la presión intraocular y papiledema. Se debe realizar una evaluación, diagnóstico y tratamiento oportunos para aumentar la probabilidad de preservar la vista en este



subgrupo de pacientes. Aunque la incidencia de hemorragia retrobulbar es baja, es una buena práctica clínica que todos los pacientes con traumatismo orbital se sometan a un examen oftalmológico completo. El tratamiento debe ser iniciado tan pronto como se sospeche el diagnóstico. Hayreh ha recomendado que el tratamiento se inicie dentro de los 90 minutos posteriores a la presentación de los síntomas. Si los signos físicos no están acompañados por una disminución de la agudeza visual, es obligatorio admitir al paciente a intervalos frecuentes para observar la agudeza visual. Se han notificado casos de pérdida retardada de la agudeza visual.<sup>40</sup>

Todos los pacientes con un componente ocular de traumatismo de la cara media deben tener un seguimiento regular y recibir instrucciones para regresar inmediatamente si se producen cambios visuales. Después del diagnóstico, el tratamiento médico debe ser instituido inmediatamente. La presión intraocular se puede reducir rápidamente mediante la administración de oxígeno suplementario, manitol al 20% (2 g / kg IV durante 30 minutos, con no más de 12.5 g en 3 a 4 minutos); 500 mg de acetazolamida sódica (Diamox) IV y 1 g de succinato sódico de metilprednisolona (Solu-Medrol) IV. El tratamiento médico está dirigido principalmente a limitar el daño isquémico al dilatar los vasos intraoculares, reducir la presión intraocular, limitar la inflamación y el edema, y estabilizar membranas celulares. Si esto no mejora, se debe realizar una descompresión quirúrgica. Cuanto antes se realice la descompresión, mejor será el pronóstico. El objetivo de la evacuación quirúrgica es acceder rápidamente al sitio de sangrado y evacuar el hematoma en desarrollo. Esto se puede realizar mediante una cantotomía lateral y una cantolisis inferior, que se puede realizar de forma simple y segura en la sala de emergencias con anestesia local. La cantotomía lateral se lleva a cabo colocando la hoja del bisturí, medial de las tijeras de tejido en el borde orbitario lateral y cortando en un ángulo posteroinferior de 45 grados. La cantolisis inferior garantiza la incisión completa de la parte inferior del tendón cantal lateral,

lo que da lugar a una liberación completa de la unión lateral del párpado inferior (figura 31).<sup>21</sup>

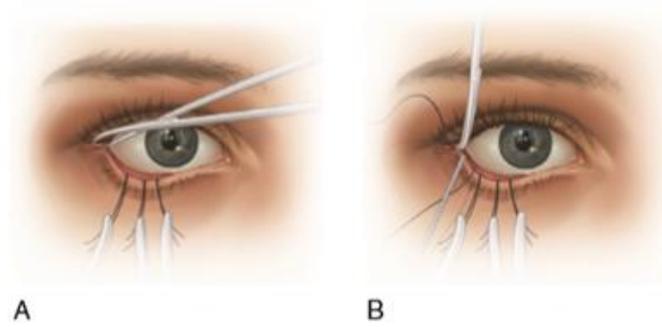


Figura 31 **A**, cantotomía lateral. **B**, cantolisis inferior.



## **CAPÍTULO 4. ABORDAJES QUIRÚRGICOS**

### **4.1 Principios en los abordajes quirúrgicos del macizo facial**

El éxito máximo en la cirugía del esqueleto facial depende de que la exposición y el abordaje sean adecuados. Como es evidente, la cara es visible a todo el mundo y una cicatriz llamativa puede producir tal deformidad estética que moleste al paciente tanto, como la razón por la cual se realizó la cirugía. Aunque la cuestión de la intervención quirúrgica se debe de tratar de poner un énfasis en la estética, después de la funcionalidad.

Por lo tanto, las incisiones hechas en superficies expuestas del rostro deben seguir ciertos principios básicos para que la cicatrización sea menos visible. Estos principios se resumen así:

**A)** Evitar estructuras neurovasculares importantes.

Aunque esta consideración parezca obvia, evitar el riesgo de causar lesiones anatómicas durante la realización de las incisiones. Al encontrarse durante la disección con estructuras neurovasculares importantes, se tienen que realizar alrededor de éstas o bien se deben retraer dichas estructuras.

**B)** Usar una incisión tan larga como sea necesaria.

Muchos cirujanos usan incisiones cortas. Si se estiran los tejidos blandos alrededor de una incisión corta a fin de obtener suficiente exposición del esqueleto facial, el trauma adicional de la retracción puede crear una cicatriz menos satisfactoria de lo que haría una incisión más larga. Una incisión bien ubicada puede ser menos visible que una incisión corta que requiera gran retracción. La incisión larga cicatriza tan rápido como la corta.

**C)** Hacer las incisiones perpendiculares a la superficie de la piel sin pelo.

Excepto en algunas regiones muy específicas, una incisión perpendicular a la superficie de la piel permite que los rebordes de la herida se aproximen de manera exacta, capa por capa. Las realizadas en sentido oblicuo a la superficie de la piel, son susceptibles a necrosis marginal y superposición



de los rebordes durante el cierre. La incisión oblicua requiere un cierre más meticuloso debido a la tendencia de los rebordes a sobreponerse durante la sutura. Las suturas subcutáneas pueden hacerse con mayor profundidad para evitar necrosis de un reborde oblicuo.

**D) Hacer las incisiones en las líneas de tensión mínima.**

Las líneas de tensión mínima, llamadas también líneas de tensión de piel relajada son el resultado de la adaptación de la piel para su funcionamiento y también se relacionan con la naturaleza elástica de la dermis subyacente. Las contracciones intermitentes y crónicas de los músculos de la expresión facial crean arrugas hundidas en la piel de la cara. Estas arrugas se hacen más visibles y profundas con la edad. Por ejemplo, las líneas de pliegue supraorbitarios y las líneas transversales de la frente, son producidas por contracción de los músculos frontales que se insertan en la piel del tercio inferior de la frente. En los párpados superiores, muchos ramos perpendiculares finos de fibras de la aponeurosis del músculo elevador terminan en la dermis cutánea y a lo largo del tarso para formar el pliegue supratarsal. Inserciones similares en el párpado inferior producen líneas horizontales finas, que se acentúan por contracción circunferencial del músculo orbicular de los ojos.

Las incisiones deberían hacerse dentro de las líneas de tensión mínima. Las incisiones hechas en o paralelas a tales líneas o arrugas, serán imperceptibles si se cierran con cuidado. Sin embargo, cualquier incisión o parte de ésta que cruce tal arruga, con frecuencia será visible.

**E) Buscar otros lugares favorables para hacer incisiones**

Si las incisiones no se pueden realizar en las líneas de tensión mínima, se pueden disimular haciéndolas dentro de un orificio, tal como la boca, nariz o párpado, en áreas con pelo o sitios que pueden cubrirse con pelo, o en la unión de dos puntos de referencia anatómicas, tal como las unidades estéticas de la cara (figura 32).<sup>12</sup>

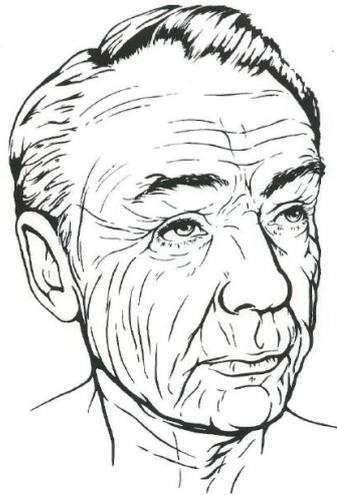


Figura 32 Líneas de tensión mínima.

#### 4.2 Abordajes transcutáneos en el párpado inferior

Varios abordajes de la órbita a través de la superficie de la piel del párpado inferior han sido descritos y difieren en el nivel al que se realiza la incisión en la piel y el nivel de disección con referencia al reborde infraorbital. El enfoque subtarsal es uno de los enfoques más utilizados para el acceso reborde infraorbitario y al suelo de la orbital. En el abordaje subtarsal la incisión se realiza en un pliegue cutáneo natural debajo del nivel del tarso, aproximadamente la mitad de la distancia entre el borde de la pestaña y el borde orbital se extiende lateral e inferiormente, similar a los pliegues de la piel (figura 33).<sup>25</sup>

Las principales ventajas del enfoque de este abordaje son las siguiente:

- Es relativamente fácil.
- Se coloca la incisión en un pliegue natural de la piel para que la cicatriz sea imperceptible.
- Se asocia con complicaciones mínimas.

El abordaje subciliar, también llamado abordaje infraciliario, o blefaroplastia, se realiza aproximadamente 2 mm por debajo de la línea gris del párpado inferior, (figura 33)<sup>25</sup>. La incisión puede extenderse

lateralmente aproximadamente 1 a 1.5 cm en un pliegue natural inferior a el ligamento cantal lateral.<sup>21</sup>

La principal ventaja de este abordaje es que la cicatriz de la incisión es casi imperceptible.

Las desventajas son las siguientes:

- El procedimiento es técnicamente difícil para el novato.
- Existe un mayor riesgo de ectropión postoperatorio.

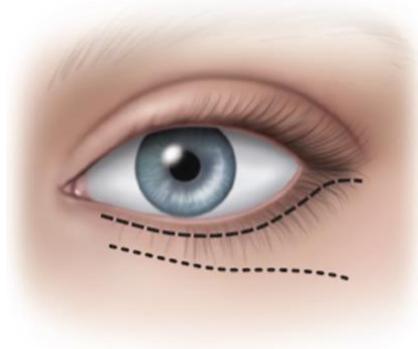


Figura 33 Incisiones utilizadas para exponer el borde infraorbitario y piso orbital: incisión subciliar (o blefaroplastia) (línea discontinua). Incisión subtarsal (línea punteada).

### 4.3 Técnica quirúrgica del abordaje subciliar

Después de la incisión de la piel, el cirujano tiene tres opciones. La primera es diseccionar entre el músculo, el tabique orbital y el periostio, hasta alcanzar el borde orbital (figura 34 A).

La segunda opción es después de la incisión a través del músculo al mismo nivel que la incisión en la piel diseccionar hacia abajo justo antes del tabique orbital al borde orbital (figura 34 B).<sup>21</sup>

La tercera opción es una combinación de estas dos, en la que la disección subcutánea avanza unos milímetros hacia abajo, seguido por una incisión

a través del músculo a un menor nivel, produciendo una incisión escalonada, siguiendo el tabique orbital hasta el borde (figura 34 C).<sup>21</sup>

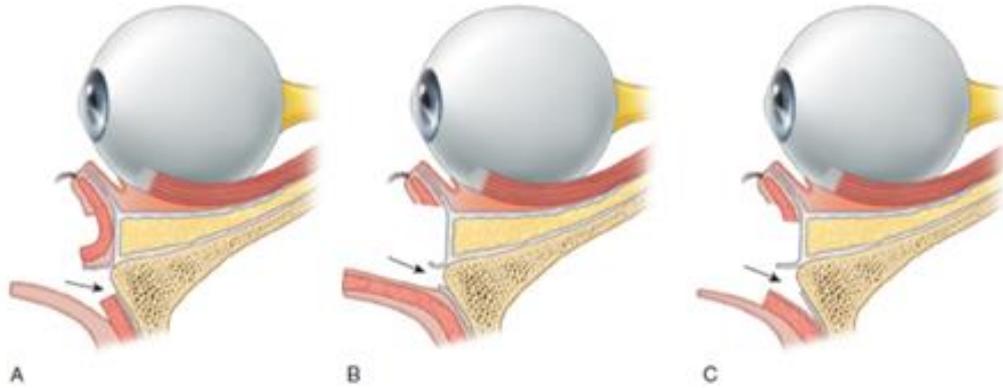


Figura 34. Anatomía de la disección a través del párpado para la incisión subciliar. **A**, colgajo de piel elevado. Luego se hace una incisión a través del músculo orbicular de los ojos y el perostio. **B**, colgajo piel-músculo, donde luego se hace una incisión a través del perostio. **C**: De 3 a 4 mm de piel se socavan antes de la disección a través del músculo orbicular, que luego se sigue hacia abajo. La incisión se realiza a través del perostio.

#### 4.4. Abordaje transconjuntival

Bourguet describió originalmente el abordaje transconjuntival que evita una incisión cutánea y puede disminuir el riesgo de retracción cicatricial posoperatoria asociada con la reparación externa.<sup>41</sup> Este abordaje también es denominado abordaje fórnix inferior. Desde entonces, se han descrito dos incisiones transconjuntivales básicas, el abordaje preseptal y retroseptal, que varían en la relación del tabique orbital con la vía de disección (figura 35 A). Tenzel y Miller han desarrollado la incisión retroseptal transconjuntival y Tessier elaboró la incisión preseptal transconjuntival (figura 35 B). El enfoque retroseptal es más directo y sencillo que el preseptal.<sup>21</sup>

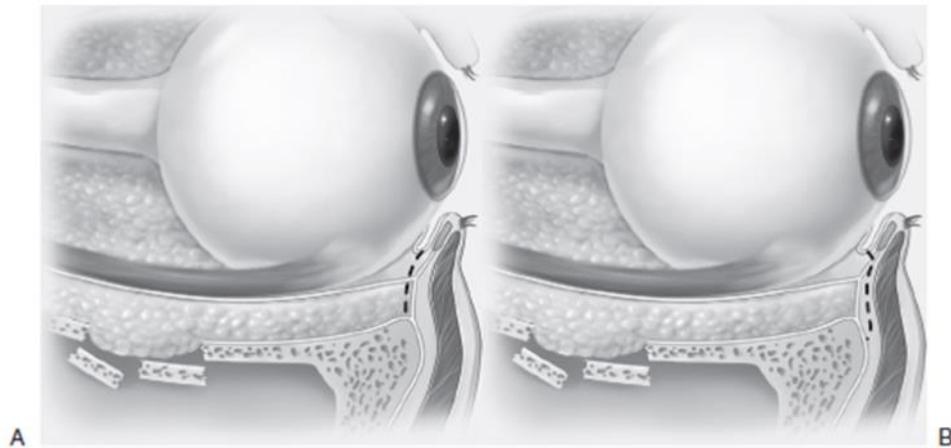


Figura 35. Incisiones transconjuntivales. **A**, enfoque retroseptal. **B**, enfoque preseptal.

La disección preseptal evita el prolapso de las bolsas adiposas en comparación con la retroseptal que rompe el armazón que protege los tejidos intraorbitarios.<sup>42</sup>

Converse agregó una cantotomía lateral a la técnica retroseptal transconjuntival para mejorar la exposición lateral.

La ventaja de los enfoques transconjuntivales, es que producen resultados cosméticos superiores en comparación con cualquier otra incisión de uso común; porque la cicatriz se oculta detrás de la del párpado inferior.<sup>25</sup> Este abordaje es más adecuado para fracturas que afectan el sector medio del reborde, el piso y la pared interna de la órbita. Se logra el mismo manejo de estos sectores que con el abordaje subciliar sin dejar cicatrices visibles con escasa morbilidad<sup>42</sup>. Otras ventajas son:

- (1) Es una técnica rápida.
- (2) No es necesaria la disección de la piel o músculo.<sup>5</sup>

En pacientes con abordaje transcutáneo previo se considera de elección ya que genera menor retracción con menor incidencia de ectropión.<sup>44</sup>

En un estudio realizado por Wray en el que se utilizó el abordaje transconjuntival para fracturas de piso y reborde orbitario, la cantotomía lateral fue necesaria para mejorar el acceso en el 56% de los abordajes.

No debemos de olvidar que en cualquier abordaje transconjuntival el bulbo ocular debe ser protegido.

En el abordaje retroseptal transconjuntival combinado con cantotomía lateral, el párpado inferior es evertido por dos suturas de tracción colocadas a través de la placa tarsal, después el cirujano como paso inicial realiza una cantotomía lateral insertando un extremo afilado de las tijeras de iris en la fisura palpebral lateral realizando un corte a través de una dirección horizontal (lateral) (figura 36 A). Con la eversión del margen del párpado inferior y con la tracción de la sutura, las tijeras se dirigen hacia abajo para cortar la porción inferior del tendón cantal lateral, realizando una cantolisis inferior (figura 36 B).

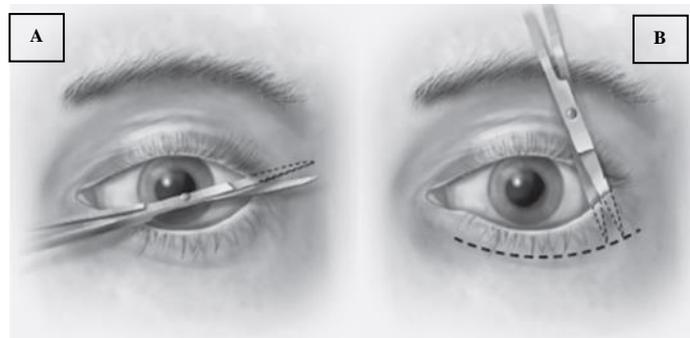


Figura 36 **A**, Incisión inicial de espesor total a través del canto lateral. **B**, cantolisis inferior realizada para liberar el párpado inferior.

Cuando se completa la disección, el párpado se desprenderá libremente. Después las tijeras se usan para socavar la conjuntiva palpebral debajo del tarso. La conjuntiva puede ser socavar medialmente al punto lagrimal, se saca la punta de las tijeras y se incide la conjuntiva (figura 37 A).

Con la retracción del globo ocular y la retracción del párpado inferior, se hace una incisión con el bisturí a través de la periorbita, justo por detrás del

borde orbita (figura 37 B). Se debe de colocar inmediatamente un maleable para proteger el bulbo ocular y confinar la grasa periorbital.<sup>25</sup>

En el cierre del abordaje el periostio, puede ser difícil de cerrar; algunos cirujanos no intentan cerrarlo.

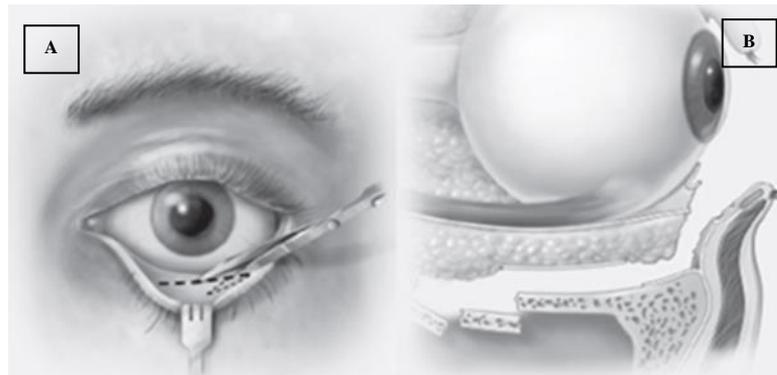


Figura 37 **A**, Incisión conjuntival. **B**, anatomía de la disección.

El cirujano debe pasar la sutura a lo largo del lado medial del borde lateral de la órbita, intentando

Pasarlo por la porción superior del tendón cantal lateral, que todavía está unido al tubérculo orbital lateral.

Se cierra la pequeña incisión de piel en el canto lateral con sutura 6-0.<sup>5</sup>

Hay circunstancias en el que el abordaje transconjuntival está contraindicado: alto riesgo de lesión ocular, pacientes con patología oftálmica, presencia de prótesis y en los casos de necesidad de resección cutánea.<sup>43</sup>



## CONCLUSIONES

La órbita está configurada por diferentes estructuras anatómicas, tanto óseas, musculares, nerviosas y vasculares lo que la hace algo compleja de manejar en el ámbito de la traumatología. Por eso es de vital importancia que el cirujano esté bien familiarizado con la anatomía y diagnóstico referente a un trauma que pueda dar como resultado una fractura, destacando que algunas consecuencias de dichos hechos algunos podrían llevar a la pérdida total de la visión, por mencionar un ejemplo el hematoma retrobulbar.

Debido a que no todas las fracturas involucran el mismo manejo, se puede citar un caso en específico. En las fracturas del piso de la órbita, si el defecto es menor a 1 cm. y no conlleva una consecuencia que altere la normalidad visual y estética del paciente, no se interviene quirúrgicamente. Sin embargo, es importante monitorear al paciente por cierto tiempo para constatar que no desarrolle alguna alteración. Por el contrario, si el paciente inmediatamente después del traumatismo refiere diplopía, se le tiene que dejar un tiempo de observación ya que el edema podría estar causando la sintomatología.

Referente a la elección de los tipos de abordaje que menciona este trabajo se puede decir que como se mencionó anteriormente lo que marca la pauta para su elección es que el cirujano este familiarizado con la anatomía del sitio y con la técnica que domine o en el que tenga mayor entrenamiento. Esto considerando la razón y el tiempo en el que el paciente es intervenido.

Debemos recordar que los abordajes transcutáneos tienen como ventaja que son relativamente más fáciles de realizar, se puede llegar a ocultar en un pliegue natural de la piel y se necesita menos experiencia en comparación con los abordajes transconjuntivales que dentro de sus ventajas se menciona que tienen mejores resultados estéticos, y una menor



posibilidad de desarrollar un ectropión o una triquiasis por la retracción de la cicatriz que deja el abordaje trasncutáneo. Sin embargo, los abordajes transconjuntivales a parte de requerir una experiencia relativamente mayor, están contraindicados en pacientes con complicaciones oftalmológicas, ya que el bulbo ocular queda más expuesto y esto podría genera hemorragias subconjuntivales, granulomas y simbléfaron. En un abordaje transconjuntival como medida protectora del bulbo ocular, se podría optar por una tarsorrafia.

Otra consideración que se debe de tener es que dentro del abordaje transconjuntival se puede optar por una forma preseptal y retroseptal. El abordaje preseptal posee mayores ventajas, ya que aparte de reducir aún menos la posibilidad de ectoprión, evita el colapso de la grasa adiposa en comparación con el abordaje retroseptal que rompe el armazón que protege los tejidos infra orbitarios.

Algo que complementa los abordajes antes mencionados, es la posibilidad de realizar una cantotomía lateral, que sirve para exponer defectos más grandes, comúnmente usado en combinación con los abordajes transconjuntivales. Los pacientes con edad avanzada (pacientes jóvenes, tiene menor elasticidad en los tejidos) son candidatos a seleccionar un abordaje complementario.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Rojas Juárez S, Saucedo Castillo A. Oftalmología. México: El Manual Moderno; 2014. 409 p. Páginas 8,1,13,16,17,1
2. Acer N, Sahin B, Ergür H, Basaloglu H, Ceri NG. Stereological estimation of the orbital volume: a criterion standard study. J Craniofac Surg. mayo de 2009;20(3):921-5. Páginas 8,10,11
3. Deveci M, Öztürk S, Şengezer M, Pabuşcu Y. Measurement of orbital volume by a 3-dimensional software program: An experimental study. Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. junio de 2000;58(6):645-8. Páginas 8,11
4. Furuta M. Measurement of orbital volume by computed tomography: especially on the growth of the orbit. Jpn J Ophthalmol. diciembre de 2001;45(6):600-6. Páginas 8,11
5. Kwon J, Barrera JE, Jung T-Y, Most SP. Measurements of orbital volume change using computed tomography in isolated orbital blowout fractures. Arch Facial Plast Surg. diciembre de 2009;11(6):395-8. Páginas 8,11
6. Nitek S, Wysocki J, Reymond J, Piasecki K. Correlations between selected parameters of the human skull and orbit. Med Sci Monit. diciembre de 2009;15(12):BR370-377. Páginas 8,11,15
7. Scolozzi P, Momjian A, Heuberger J. Computer-aided volumetric comparison of reconstructed orbits for blow-out fractures with nonpreformed versus 3-dimensionally preformed titanium mesh plates: a preliminary study. J Comput Assist Tomogr. enero de 2010;34(1):98-104. Páginas 8,11
8. Ghufloor K, Sandhu G, Sutcliffe J: Delayed onset of retrobulbar haemorrhage following severe head injury: A case report and review. Injry 29:139, 1998. Página 8
9. Hammer B. Orbital fractures: diagnosis, operative treatment, secondary corrections. Seattle: Hogrefe & Huber; 1995. 100 p. Páginas 8,17,22
10. Dutton JJ. Atlas of clinical and surgical orbital anatomy. Edinburgh: Saunders; 2011. Páginas 8,10,11,13,14,15,16,18,19,20,21,22,23,24,25,26,28
11. Jones LT, Wobig JL. Surgery of the eyelids and lacrimal system. Birmingham, Ala: Aesculapius Pub. Co; 1976. 241 p. Página 9
12. Turvey TA, Golden BA. Orbital Anatomy for the Surgeon. Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America. noviembre de 2012;24(4):525-36. Páginas 11,14,16,20,21,26,28,29,30,31,34,55
13. [https://www2.aofoundation.org/wps/portal!/ut/p/a0/04\\_Sj9CPykssy0xPLMnMz0vMAfGjzOKN\\_A0M3D2DDbz9\\_UMMDRyDXQ3dw9wM](https://www2.aofoundation.org/wps/portal!/ut/p/a0/04_Sj9CPykssy0xPLMnMz0vMAfGjzOKN_A0M3D2DDbz9_UMMDRyDXQ3dw9wM)



- DX8jfULsh0VAdAsNSU!/?ActiveNumber=1&StepPos=32&content  
Url=%2Fsrg%2Fpopup%2Fadditional\_material%2F92%2F03-  
TheBonyOrbit.enl.jsp&soloState=true. Página 11
14. Abed SF, Shams P, Shen S, Adds PJ, Uddin JM, Manisali M. A Cadaveric Study of the Cranio-orbital Foramen and Its Significance in Orbital Surgery: Plastic and Reconstructive Surgery. febrero de 2012;129(2):307e-311e. Página 12
  15. Fagien S. Putterman's cosmetic oculoplastic surgery. 2008. Página 12
  16. Robinson TJ, Stranc MF. The anatomy of the medial canthal ligament. British Journal of Plastic Surgery. enero de 1970;23:1-7. Página 12
  17. Moore KL, Dalley AF, Agur AMR, Gutiérrez A, Vasallo L, Fontán F, et al. Moore / Anatomía con orientación clínica. Barcelona, España: Wolters Kluwer Health; 2013. Página 14
  18. Manson PN, Clifford CM, Su CT, Iliff NT, Morgan R. Mechanisms of global support and posttraumatic enophthalmos: I. The anatomy of the ligament sling and its relation to intramuscular cone orbital fat. Plast Reconstr Surg. febrero de 1986;77(2):193-202. Páginas 15,30
  19. Manson PN, Grivas A, Rosenbaum A, Vannier M, Zinreich J, Iliff N. Studies on enophthalmos: II. The measurement of orbital injuries and their treatment by quantitative computed tomography. Plast Reconstr Surg. febrero de 1986;77(2):203-14. Páginas 15,30
  20. Miller TA, Rudkin G, Honig M, Elahi M, Adams J. Lateral subcutaneous brow lift and interbrow muscle resection: clinical experience and anatomic studies. Plast Reconstr Surg. marzo de 2000;105(3):1120-1127; discussion 1128. Página 15
  21. Fonseca RJ. Oral and Maxillofacial Trauma. Elsevier; 2013. Páginas 18, 36,42,43,44,45,46,48,50,51,53,57,58,60
  22. <https://www.slideshare.net/AlanWalker1987/anatomia-del-parpado-64984580> Página 21
  23. Apt L. An anatomical reevaluation of rectus muscle insertions. Trans Am Ophthalmol Soc. 1980;78:365-75. Páginas 22, 23,24
  24. Demer JL, Oh SY, Poukens V. Evidence for active control of rectus extraocular muscle pulleys. Invest Ophthalmol Vis Sci. mayo de 2000;41(6):1280-90. Página 25
  25. Ellis E. Abordajes quirúrgicos del macizo facial. Caracas: Amolca; 2012. Páginas 26,27,28,30,31,32,33, 56,59
  26. [https://www.google.com.mx/search?tbm=isch&sa=1&ei=-4PIW8LoBJGytQWftLboBw&q=septum+orbitario&oq=septum+orbitario&gs\\_l=img.3..35i39k112j0l2j0i24k112.7000.10121.0.10675.16.16](https://www.google.com.mx/search?tbm=isch&sa=1&ei=-4PIW8LoBJGytQWftLboBw&q=septum+orbitario&oq=septum+orbitario&gs_l=img.3..35i39k112j0l2j0i24k112.7000.10121.0.10675.16.16)



- 0.0.0.0.305.2077.0j12j0j1.13.0...0...1c.1.64.img..3.13.2073...0i30k1  
j0i8i30k1.0.Uya4ymJLlzk#imgrc=ThJhviel4u\_r5M: Página 30
27. Sanju B, Rajan S. Anatomy of The Bony Orbit -Some Applied Aspect. Journal Of The Anatomical Society of India .Jun 2001; 50(1): 59-67. Página 35
  28. Castillo Pardo de Vera JL del. Manual de traumatología facial. Madrid: Ripano; 2007. Páginas 28,40,41,43
  29. Hammerschlag SB, Hughes S, O'Reilly GV, et al: Blow-out fractures of the orbit: A comparison of computed tomography and conventional radiography with anatomical correlation. Radiology 143:487, 1982. Página 45
  30. al-Qurainy IA, Stassen LF, Dutton GN, Moos KF, el-Attar A. Diplopia following midfacial fractures. Br J Oral Maxillofac Surg. octubre de 1991;29(5):302-7. Página 47
  31. Afzelius L-E, Rosén C. Facial fractures. International Journal of Oral Surgery. febrero de 1980;9(1):25-32. Página 47
  32. Barclay TL: Some aspects of treatment of traumatic diplopia. Br J Plast Surg 16:214, 1963. Página 47
  33. Hakelius L, Ponten B: Results of immediate and delayed surgical treatment of facial fractures with diplopia. J Maxillofac Surg 1:150, 1973. Página 47
  34. Mathog RH, Hillstrom RP, Nesi FA: Surgical correction of enophthalmos and diplopia. A report of 38 cases. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 115:169, 1989. Página 47
  35. Putterman AM: Management of orbital floor blowout fractures. Adv Ophthalmic Plast Reconstr Surg 6:281, 1987. Página 48
  36. Millman AL, Della Rocca RC, Spector S, et al: Steroids and orbital blowout fractures—a new systematic concept in medical management and surgical decision-making. Adv Ophthalmic Plast Reconstr Surg 6:291, 1987. Página 49
  37. Bernard A, Sadowsky D: Monocular blindness secondary to a nondisplaced malar fracture. Int J Oral Maxillofac Surg 15:206, 1986. Página 49
  38. Lang W: Traumatic enophthalmos with retention of perfect acuity of vision. Trans Ophthalmol Soc UK 9:41, 1889 Página 50
  39. Manfredi SJ, Raji MR, Sprinkle PM, et al: Computerized tomographic scan findings in facial fractures associated with blindness. Plast Reconstr Surg 68:479, 1981. Página 51
  40. Hayreh SS, Kolder HE, Weingeist TA: Central retinal artery occlusion and retinal tolerance time. Ophthalmology 87:75, 1980. Página 51
  41. Helveston EM, Merriam WW, Ellis FD, Shellhamer RH, Gosling CG. The trochlea. A study of the anatomy and physiology. Ophthalmology. febrero de 1982;89(2):124-33. Página 58



42. Hernández MJ, Cortabarría N. Abordaje transconjuntival para fracturas de reborde y piso de la órbita. Archivos Catarinenses de Medicina. 2009;38(01). Página 59
43. Turvey TA, Golden BA. Orbital Anatomy for the Surgeon. Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America. noviembre de 2012;24(4):525-36. Página 61